การปรับปรุงประสิทธิภาพด้านการรอรับยาผู้ป่วยนอกโรงพยาบาลมหาวิทยาลัย

นางสาวใจรักษ์ ยอดมงคล

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

บทคัดย่อและแฟ้มข้อมูลฉบับเต็มของวิทยานิพนธ์ตั้งแต่ปีการศึกษา 2554 ที่ให้บริการในคลังปัญญาจุฬาฯ (CUIR)
เป็นแฟ้มข้อมูลของนิสิตเจ้าของวิทยานิพนธ์ ที่ส่งผ่านทางบัณฑิตวิทยาลัย
The abstract and full text of theses from the academic year 2011 in Chulalongkorn University Intellectual Repository (CUIR)
are the thesis authors' files submitted through the University Graduate School.

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาการจัดการโลจิสติกส์และโซ่อุปทาน (สหสาขาวิชา)
บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ปีการศึกษา 2559
ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

EFFICIENCY IMPROVEMENT IN PHARMACY SERVICE FOR OUTPATIENTS AT UNIVERSITY HOSPITAL

Miss Jairak Yodmongkol

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of Master of Science Program in Logistics Management and Supply Chain Management
(Interdisciplinary Program)
Graduate School
Chulalongkorn University
Academic Year 2016

Copyright of Chulalongkorn University

หัวข้อวิทยานิพนธ์	การปรับปรุงประสิทธิภาพด้านการรอรับยาผู้ป่วยนอก โรงพยาบาลมหาวิทยาลัย
โดย	นางสาวใจรักษ์ ยอดมงคล
สาขาวิชา	การจัดการโลจิสติกส์และโซ่อุปทาน
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก	ศาสตราจารย์ ดร. กมลชนก สุทธิวาทนฤพุฒิ
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สิริอร เศรษฐมานิต

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้นับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญามหาบัณฑิต

.....คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย
(รองศาสตราจารย์ ดร. สุเนตร ชุตินธรานนท์)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

.....ประธานกรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร. พงศา พรชัยวิเศษกุล)

.....อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก
(ศาสตราจารย์ ดร. กมลชนก สุทธิวาทนฤพุฒิ)

.....อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สิริอร เศรษฐมานิต)

.....กรรมการภายนอกมหาวิทยาลัย
(รองศาสตราจารย์ ดร. อรรณพ ตันละมัย)

ใจรักษ์ ยอดมงคล : การปรับปรุงประสิทธิภาพด้านการรอรับยาผู้ป่วยนอกโรงพยาบาลมหาวิทยาลัย (EFFICIENCY IMPROVEMENT IN PHARMACY SERVICE FOR OUTPATIENTSAT UNIVERSITY HOSPITAL) อ.ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก: ศ. ดร. กมลชนก สุทธิวาทนฤพุฒิ, อ.ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม: ผศ. ดร. สิริอร เศรษฐมานิต, 144 หน้า.

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพของระบบการให้บริการการจ่ายยาแก่ผู้ป่วยนอกโรงพยาบาลมหาวิทยาลัย โดยออกแบบระบบงานในห้องจ่ายยา เพื่อลดระยะเวลารอรับยา พร้อมทั้งเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานให้บรรลุ ตัวชี้วัด (KPI) ด้านการให้บริการจ่ายยาแก่ผู้ป่วยนอกของโรงพยาบาล คือจำนวนผู้ป่วยอย่างน้อยร้อยละ 80 รอรับยาน้อยกว่าเท่ากับ 30 นาที การศึกษานี้ใช้การจำลองสถานการณ์ ผ่านโปรแกรมอารีน่า โดยกำหนดนโยบายที่ 1: ปรับเปลี่ยนกระบวนการทำงานด้วยวิธีลีน คือลดหรือรวบกระบวนการทำงาน นโยบายที่ 2: ย้ายงานที่ไม่จำเป็นต้องทำในเวลาเร่งด่วนไปทำภายหลังในช่วงเวลาที่มีปริมาณผู้เข้ารับบริการต่ำ นโยบายที่ 3: จัดระบบแถวคอยใหม่ และพิจารณาเลือกนโยบายที่ดีที่สุดเพื่อทำแผนปฏิบัติการในการกำหนดจำนวนผู้ปฏิบัติงานในแต่ละวันให้เหมาะสม

ผลการศึกษาพบว่านโยบายที่ 2 เป็นนโยบายที่ดีที่สุดโดยมีระยะเวลาการรอคอยรับยาเฉลี่ยลดลงจาก 71.53 นาที เป็น 51.75 นาที (ลดลง 27.66 %) และจากการเพิ่มตำแหน่งจ่ายยาสำหรับยาด่วน ยาปกติ และยาที่ต้องให้คำปรึกษาพิเศษ (วาร์ฟาริน) อย่างละ 1 ตำแหน่ง ตำแหน่งจัดยา 2 ตำแหน่ง และตำแหน่งตรวจสอบยาในวันจันทร์ วันอังคาร วันพฤหัสบดี 1 ตำแหน่ง รวม 6 ตำแหน่ง สำหรับวันพุธ และวันศุกร์ตำแหน่งตรวจสอบยา 3 ตำแหน่ง รวม 8 ตำแหน่ง จึงจะทำให้บรรลุ KPI

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

สาขาวิชา การจัดการโลจิสติกส์และโซ่อุปทาน ลายมือชื่อนิสิต .....

ปีการศึกษา 2559 ลายมือชื่อ อ.ที่ปรึกษาหลัก .....

ลายมือชื่อ อ.ที่ปรึกษาร่วม .....

5887121820 : MAJOR LOGISTICS MANAGEMENT AND SUPPLY CHAIN MANAGEMENT
KEYWORDS: QUALITY OF SERVICE/WAITING TIME / QUEUE THEORY / LEAN IN HEALTH CARE / SIMULATION TECHNIQUE

JAIRAK YODMONGKOL: EFFICIENCY IMPROVEMENT IN PHARMACY SERVICE FOR OUTPATIENTSAT UNIVERSITY HOSPITAL. ADVISOR: PROF. KAMONCHANOK SUTHIWARTNARUEPUT, Ph.D., CO-ADVISOR: ASST. PROF. SIRI-ON SETAMANIT, Ph.D., 144 pp.

The objective of this research's was to improve the outpatient pharmacy service system of university hospital by studying and designing a process of dispensing prescriptions in the Outpatient Pharmacy department in order to reduce the waiting time. This would enhance the working effectiveness, so that the Key Performance Indicator (KPI) of the outpatient pharmacy distribution system, meaning at least 80 percent of patients have a waiting time of less than 30 minutes, may be reached. The sample model from the Arena Program was used with three simulation methods: changing the working process according to Lean's method by reducing or merging the process; arranging non-urgent jobs to be done at a less busy time; and rearranging the queuing system. The best method was selected and the appropriate number of workers in each process was calculated to reach the KPI.

By using the second method, the average waiting time was reduced by 27.66 percent (from 71.53 minutes to 51.75 minutes). The KPI can be reached when there is one urgent medication dispensing position, one normal medication dispensing position, one anticoagulant (Warfarin) dispensing position, two medication preparation positions, and one medication checking position on Monday, Tuesday and Thursday, and three medication checking positions on Wednesday and Friday.

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

Field of Study:	Logistics Management and Supply Chain Management	Student's Signature	.....
		Advisor's Signature	.....
		Co-Advisor's Signature	.....
Academic Year:	2016		

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลงได้ด้วยดี เนื่องจากได้รับความกรุณาจาก ศาสตราจารย์ ดร. กมลชนก สุทธิวาทนฤพุฒิ อาจารย์ปรึกษาหลัก และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สิริอร เศรษฐมานิต อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม ซึ่งท่านทั้งสองได้กรุณาสละเวลาอันมีค่าเพื่อให้คำปรึกษา ชี้แนะแนวทางการแก้ไขปัญหา ตลอดจนข้อคิดเห็นต่างๆ จนกระทั่งการทำวิทยานิพนธ์สำเร็จลุล่วงด้วยดี

ขอขอบพระคุณรองศาสตราจารย์ ดร.พงศา พรชัยวิเศษกุล ประธานกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ และรองศาสตราจารย์ ดร.อรรณพ ตันละมัย กรรมการภายนอกมหาวิทยาลัย สำหรับการให้คำแนะนำ และข้อเสนอแนะในการปรับปรุงแก้ไขให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ให้มีความสมบูรณ์ครบถ้วนมากยิ่งขึ้น

ขอขอบคุณจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยที่ให้โอกาสทางการศึกษา และขอบคุณเพื่อนๆ CULSM 14 สาขาการจัดการโลจิสติกส์และโซ่อุปทาน ที่ร่วมสร้างประสบการณ์ที่ดีตลอดช่วงเวลาที่ได้ศึกษา ณ ที่แห่งนี้

ขอขอบคุณโรงพยาบาลมหาวิทยาลัยแห่งหนึ่งที่ได้อนุเคราะห์ข้อมูล รวมถึงหัวหน้างานเภสัชกรรมที่ให้ข้อแนะนำที่เป็นประโยชน์เพื่อการวิจัยนี้

สำหรับคุณงามความดีอันใดที่เกิดจากวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ข้าพเจ้าขอมอบให้แด่บิดามารดาซึ่งเป็นที่รักและเคารพยิ่ง ตลอดจนอาจารย์ทุกท่านที่ได้ประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้ ขัดเกลาให้ข้าพเจ้าประสบความสำเร็จ

ข้าพเจ้าหวังเป็นอย่างยิ่งว่าวิทยานิพนธ์ฉบับนี้จะมีประโยชน์แก่ผู้สนใจ สามารถช่วยเหลือสังคม และประเทศชาติต่อไปได้ไม่มากก็น้อย

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย ..... ง

บทคัดย่อภาษาอังกฤษ ..... จ

กิตติกรรมประกาศ ..... ฉ

สารบัญ ..... ช

สารบัญภาพ ..... ฌ

สารบัญตาราง ..... ฎ

บทที่ 1 บทนำ 1

1.1 ความสำคัญและที่มาของปัญหา 1

1.2 คำถามงานวิจัย 7

1.3 วัตถุประสงค์การวิจัย 7

1.4 ขอบเขตการวิจัย 8

1.5 คำจำกัดความที่ใช้ในงานวิจัย 8

1.6 ลักษณะพื้นฐานของระบบ 9

1.7 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ 10

บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 11

2.1 การศึกษากระบวนการทำงานภายในห้องจ่ายยาผู้ป่วยนอก 11

2.2 เครื่องมือในการปรับปรุงประสิทธิภาพ 14

2.2.1 ระบบแถวคอย (Queuing system) 14

2.2.2 ทฤษฎีลีน (LEAN) 23

2.2.3 การประยุกต์ใช้ลีนในงานบริการโรงพยาบาล (Lean Service in Hospital) 28

2.2.4 การลดความสูญเปล่า ด้วยหลักการ ECRS 30

2.3 การจำลองสถานการณ์ (Simulation) 31

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

หน้า

2.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการศึกษา วิธีการทำงาน ระยะเวลาในการรอคอยรับบริการ..... 35
บทที่ 3 ระเบียบวิธีวิจัย..... 43
3.1 ข้อมูลที่ใช้ในการวิจัย..... 46
3.2 การวิเคราะห์ข้อมูล..... 49
3.3 สร้างแบบจำลองในโปรแกรม ARENA..... 64
3.4 การทดสอบแบบจำลอง..... 65
3.5 การวิเคราะห์ผลที่ได้จากแบบจำลอง..... 70
บทที่ 4 ผลการวิจัย..... 81
4.1 ผลลัพธ์จากการวิจัย..... 84
4.2 การวิเคราะห์ความแปรปรวนของผลลัพธ์..... 85
4.3 จำนวนผู้ให้บริการที่เหมาะสม..... 98
4.4 เปรียบเทียบค่าใช้จ่าย..... 101
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย และข้อเสนอแนะ..... 104
รายการอ้างอิง..... 106
ภาคผนวก..... 110
ภาคผนวก ก..... 111
ภาคผนวก ข..... 118
ภาคผนวก ค..... 134
ภาคผนวก ง..... 138
ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์..... 144

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

สารบัญภาพ

หน้า

ภาพที่ 1 ปัญหาการรอรับบริการนาน 2
ภาพที่ 2 อัตราความพึงพอใจของผู้ป่วยนอกต่อการให้บริการในภาพรวมของหน่วยต่างๆ 4
ภาพที่ 3 อัตราความพึงพอใจของผู้ป่วยนอกต่อขั้นตอนการบริการของโรงพยาบาล 5
ภาพที่ 4 อัตราความพึงพอใจของผู้ป่วยนอกต่อบุคลากรในด้านอัธยาศัยและมารยาทของโรงพยาบาล 6
ภาพที่ 5 ข้อเสนอแนะในการรับบริการที่ห้องจ่ายยาผู้ป่วยนอกปี 2559 7
ภาพที่ 6 แผนภาพแสดงการไหลของ Entity ในระบบ 9
ภาพที่ 7 กระบวนการทำงานภายในห้องจ่ายยาอายุรกรรม 12
ภาพที่ 8 ระบบแถวคอย 14
ภาพที่ 9 ระบบแถวคอยแบบช่องทางเดียว ขั้นตอนเดียว 16
ภาพที่ 10 ระบบแถวคอยแบบช่องทางเดียว หลายขั้นตอน 16
ภาพที่ 11 ระบบแถวคอยแบบหลายช่องทาง ขั้นตอนเดียว 17
ภาพที่ 12 ระบบแถวคอยแบบหลายช่องทาง ขั้นตอนเดียว แถวคอยหลายแถว 17
ภาพที่ 13 ระบบแถวคอยหลายช่องทาง หลายขั้นตอน 18
ภาพที่ 14 แสดงค่าใช้จ่ายของระบบแถวคอย 22
ภาพที่ 15 แสดงวิวัฒนาการของระบบการผลิตแบบลีน 25
ภาพที่ 16 โครงสร้างของระบบการผลิตแบบลีน 27
ภาพที่ 17 การทดลองด้วยแบบจำลอง 32
ภาพที่ 18 ขั้นตอนการจำลองแบบของปัญหา 33
ภาพที่ 19 แสดงลำดับขั้นตอนการวิจัย 43
ภาพที่ 20 แสดงลักษณะของระบบ 44

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

ภาพที่ 21 แผนผังกระบวนการทำงานภายในห้องจ่ายยาผู้ป่วยนอก 45

ภาพที่ 22 ตัวอย่างการบันทึกข้อมูลและจัดเรียงข้อมูลของกระบวนการรับใบสั่งยาพร้อมกับส่งมอบคิว 50

ภาพที่ 23 การแจกแจงข้อมูลกระบวนการรับใบสั่งยา พร้อมกับส่งมอบคิว แบบ Triangular 51

ภาพที่ 24 การแจกแจงข้อมูลกระบวนการบันทึกข้อมูลยาลงระบบคอมพิวเตอร์สำหรับยาด่วน (1-4 รายการ) แบบ Triangular 51

ภาพที่ 25 การแจกแจงข้อมูลกระบวนการบันทึกข้อมูลยาลงระบบคอมพิวเตอร์สำหรับ ยาปกติ (5 รายการยาขึ้นไป) ใช้การแจกแจงแบบ Uniform 52

ภาพที่ 26 การแจกแจงข้อมูลกระบวนการบันทึกข้อมูลยาลงระบบคอมพิวเตอร์สำหรับยาละลายลิ่มเลือด (Warfarin) แบบ Triangular 53

ภาพที่ 27 การแจกแจงข้อมูลกระบวนการตรวจสอบค่าเลือดย้อนหลัง แบบ Triangular 53

ภาพที่ 28 การแจกแจงข้อมูลกระบวนการออกใบเติมยา แบบ Uniform 54

ภาพที่ 29 การแจกแจงข้อมูลกระบวนการจัดยาตามฉลากสำหรับยาด่วน (1-4 รายการยา) แบบ Triangular 55

ภาพที่ 30 การแจกแจงข้อมูลกระบวนการจัดยาตามฉลากสำหรับยาปกติ (5 รายการขึ้นไป) แบบ Uniform 55

ภาพที่ 31 การแจกแจงข้อมูลกระบวนการตรวจสอบยาด่วน (1-4 รายการยา) และยาละลายลิ่มเลือด แบบ Triangular 56

ภาพที่ 32 การแจกแจงข้อมูลกระบวนการตรวจสอบยาปกติ (5 รายการขึ้นไป) แบบ Triangular 57

ภาพที่ 33 การแจกแจงข้อมูลกระบวนการส่งมอบยาด่วนให้แก่ผู้ป่วยแบบ Triangular 57

ภาพที่ 34 การแจกแจงข้อมูลกระบวนการส่งมอบยาปกติให้แก่ผู้ป่วยแบบ Triangular 58

ภาพที่ 35 การแจกแจงข้อมูลกระบวนการส่งมอบยาละลายลิ่มเลือดให้แก่ผู้ป่วย แบบ Triangular 59

ภาพที่ 36 แบบจำลองสถานการณ์ในระบบปัจจุบัน 64

ภาพที่ 37 หน้าต่างแสดงผลการทดสอบความผิดพลาด (Error) ของแบบจำลอง 66

ภาพที่ 38 แสดงผลของ Entity ที่เข้ามาในระบบตามที่กำหนดไว้ 67

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

ภาพที่ 39 แสดงสัดส่วนของ Entity ที่เข้ามาในระบบ เมื่อผ่าน Decide Module 68
ภาพที่ 40 จำนวนใบสั่งยาเฉลี่ยต่อวัน 73
ภาพที่ 41 ร้อยละของรายการยาเฉลี่ยต่อวัน 74
ภาพที่ 42 กระบวนการที่เป็นจุดคอขวด 75
ภาพที่ 43 ตะกร้ายารอเช็ค 75
ภาพที่ 44 แสดงการรวบกระบวนการออกใบเติมยา และบันทึกรายการยาเข้าด้วยกัน 76
ภาพที่ 45 จำนวนใบสั่งยาเฉลี่ยต่อวัน 77
ภาพที่ 46 ปริมาณร้อยละของรายการยาเฉลี่ยต่อใบสั่งยา 78
ภาพที่ 47 แสดงการรวบกระบวนการออกใบเติมยา และบันทึกรายการยาเข้าด้วยกัน 81
ภาพที่ 48 จำนวนใบสั่งยาเฉลี่ยต่อวัน 82
ภาพที่ 49 ปริมาณร้อยละของรายการยาเฉลี่ยต่อใบสั่งยา 83
ภาพที่ 50 Utilization ของกระบวนการต่างๆหลังเพิ่มจำนวนผู้ให้บริการจ่ายยา 90
ภาพที่ 51 Maximun Number Waiting ของกระบวนการต่างๆหลังเพิ่มจำนวนผู้ให้บริการจ่ายยา 91
ภาพที่ 52 ระยะเวลาการรอคอย และร้อยละของผู้ป่วยที่ได้รับยาน้อยกว่า 30 นาทีเมื่อเปลี่ยนแปลงจำนวนของกระบวนการจัดยาและตรวจสอบยาวันจันทร์ 93
ภาพที่ 53 ระยะเวลาการรอคอย และร้อยละของผู้ป่วยที่ได้รับยาน้อยกว่า 30 นาทีเมื่อเปลี่ยนแปลงจำนวนของกระบวนการจัดยาและตรวจสอบยาวันอังคาร 94
ภาพที่ 54 ระยะเวลาการรอคอย และร้อยละของผู้ป่วยที่ได้รับยาน้อยกว่า 30 นาทีเมื่อเปลี่ยนแปลงจำนวนของกระบวนการจัดยาและตรวจสอบยาวันพุธ 95
ภาพที่ 55 ระยะเวลาการรอคอย และร้อยละของผู้ป่วยที่ได้รับยาน้อยกว่า 30 นาทีเมื่อเปลี่ยนแปลงจำนวนของกระบวนการจัดยาและตรวจสอบยาวันพฤหัสบดี 96
ภาพที่ 56 ระยะเวลาการรอคอย และร้อยละของผู้ป่วยที่ได้รับยาน้อยกว่า 30 นาทีเมื่อเปลี่ยนแปลงจำนวนของกระบวนการจัดยาและตรวจสอบยาวันศุกร์ 97

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่ 1 แสดงการเก็บข้อมูลผู้ตอบแบบสอบถาม 2
ตารางที่ 2 ความสูญเปล่าที่เกิดขึ้นในระบบ 28
ตารางที่ 3 สรุปเปรียบเทียบงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 40
ตารางที่ 4 ข้อมูลเบื้องต้นขององค์กร 47
ตารางที่ 5 รายการยาคิวด่วน 1-4 รายการ ปี 2559 47
ตารางที่ 6 รายการยาคิวปกติ 5 รายการขึ้นไป ปี 2559 48
ตารางที่ 7 รายการยาคิวยาละลายลิ่มเลือด (Warfarin) ปี 2559 48
ตารางที่ 8 ตารางแสดงรายละเอียดทรัพยากรที่ใช้ในแต่ละกระบวนการแยกตามวันปฏิบัติงาน 48
ตารางที่ 9 ข้อมูลเบื้องต้นขององค์กรด้านการรอคอยรับยา 49
ตารางที่ 10 ลักษณะของระบบ 49
ตารางที่ 11 ตารางสรุปการกระจายตัวของข้อมูลตามกระบวนการต่างภายในห้องจ่ายยา 60
ตารางที่ 12 ตารางแสดงทรัพยากรของระบบวันจันทร์, อังคาร, พฤหัสบดี, ศุกร์ 61
ตารางที่ 13 ตารางแสดงทรัพยากรของระบบวันพุธ 62
ตารางที่ 14 ตารางแสดงค่าเฉลี่ยปริมาณใบสั่งยา 63
ตารางที่ 15 ตารางแสดงผลลัพทธ์จากแบบจำลอง 69
ตารางที่ 16 แสดงการคำนวณรอบการ Run ของแบบจำลองสถานการณ์ปัจจุบันวันจันทร์ 71
ตารางที่ 17 แสดงการคำนวณรอบการ Run ของแบบจำลองสถานการณ์ปัจจุบันวันอังคาร 71
ตารางที่ 18 แสดงการคำนวณรอบการ Run ของแบบจำลองสถานการณ์ปัจจุบันวันพุธ 71
ตารางที่ 19 แสดงการคำนวณรอบการ Run ของแบบจำลองสถานการณ์ปัจจุบันวันพฤหัสบดี 72
ตารางที่ 20 แสดงการคำนวณรอบการ Run ของแบบจำลองสถานการณ์ปัจจุบันวันศุกร์ 72
ตารางที่ 21 การรอคอยรับยาเฉลี่ย 72

ตารางที่ 22 แสดงรายละเอียดการจัดคิวรับยาเดิมและคิวรับยาใหม่ 78
ตารางที่ 23 แสดงรายได้ผู้ให้บริการ 79
ตารางที่ 24 : แสดงรายได้ผู้รับบริการ 79
ตารางที่ 25 แสดงรายละเอียดการจัดคิวรับยาเดิมและคิวรับยาใหม่ 83
ตารางที่ 26 ผลลัพธ์จากการวิจัย 84
ตารางที่ 27 Utilization Rate จาก Arena report 87
ตารางที่ 28 ตารางปรับเปลี่ยนจำนวนผู้ให้บริการ ณ กระบวนการจ่ายยา 88
ตารางที่ 29 ผลลัพธ์เมื่อเพิ่มตำแหน่งจ่ายยา 89
ตารางที่ 30 ตารางปรับเปลี่ยนจำนวนผู้ให้บริการ ณ กระบวนการจัดยาและตรวจสอบยา 91
ตารางที่ 31 ผลลัพธ์เมื่อเพิ่มจำนวนผู้ให้บริการในกระบวนการจัดยาและตรวจสอบยาเฉลี่ยต่อสัปดาห์ 99
ตารางที่ 32 ผลลัพธ์เมื่อเพิ่มจำนวนผู้ให้บริการในกระบวนการจัดยาและตรวจสอบยา 100
ตารางที่ 33 ตำแหน่งผู้ให้บริการที่เพิ่มขึ้นเพื่อให้บรรลุ KPI ที่กำหนด 101
ตารางที่ 34 ระยะเวลารอคอยรับยาเฉลี่ย 101
ตารางที่ 35 แสดงรายได้ผู้รับบริการ 102
ตารางที่ 36 ค่าใช้จ่ายผู้รับบริการ (ผู้ป่วย) 102
ตารางที่ 37 แสดงรายได้ผู้ให้บริการ 103
ตารางที่ 38 ค่าใช้จ่ายผู้ให้บริการ (โรงพยาบาล) 103

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

บทที่ 1
บทนำ

1.1 ความสำคัญและที่มาของปัญหา

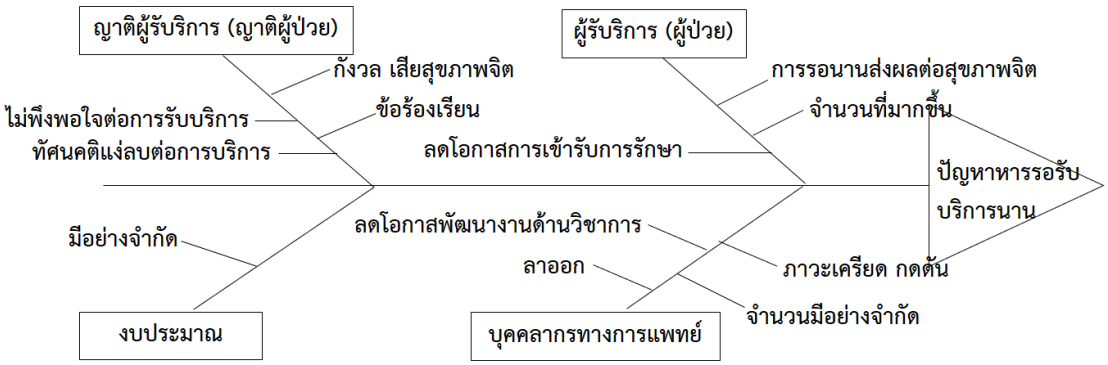
โรงพยาบาลมหาวิทยาลัยซึ่งปัจจุบันได้รับการยอมรับว่าเป็นคณะแพทยศาสตร์ชั้นนำแห่งหนึ่งของประเทศ และที่ผ่านมามีจำนวนผู้รับบริการด้านต่างๆเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง โดยเฉพาะอย่างยิ่งด้านการรักษาพยาบาลที่มีผู้ป่วยเข้ามาขอรับการตรวจรักษาด้วยตนเอง และผู้ป่วยรับส่งต่อจากโรงพยาบาลอื่นเป็นจำนวนมากโดยในปีงบประมาณ 2559 ได้ให้บริการผู้ป่วยนอกกว่า 1.5 ล้านราย และรับผู้ป่วยรักษาในโรงพยาบาลในปีที่ผ่านมามากกว่า 45,000 ราย และมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง แม้ว่าจะได้มีการปรับปรุงสถานที่ให้บริการโดยเพิ่มจำนวนห้องตรวจ และเตียงรับผู้ป่วยจำนวนหนึ่งแล้ว แต่ก็ยังไม่พอเพียง ทำให้เกิดสภาพความแออัด ปัจจุบันเป็นโรงพยาบาลขนาด 1,169 เตียง และเป็นโรงพยาบาลระดับตติยภูมิ (Tertiary Care) ที่รับส่งต่อผู้ป่วยเข้ารับการรักษาจากที่ต่างๆ เป็นจำนวนมาก โรงพยาบาลยังให้บริการแก่ผู้ป่วยในทุกสิทธิการรักษา ได้แก่ สิทธิประกันสุขภาพโครงการ 30 บาท สิทธิประกันสังคม สิทธิข้าราชการ และสิทธิเงินสด

โรงพยาบาลมีจุดมุ่งหมายในการสร้างและถ่ายทอดองค์ความรู้ทางการแพทย์และการพยาบาล เพื่อความเป็นเลิศในวิชาการและการวิจัย โดยมีโรงพยาบาล ศูนย์การแพทย์ และศูนย์ความเป็นเลิศ (Center of excellence) ให้บริการผู้ป่วยเพื่อสนับสนุนการเรียนการสอนและการวิจัยอย่างครบวงจร

ภายใต้เป้าหมายที่จะสร้างคุณภาพชีวิตของประชาชนให้มีสุขภาพที่ดีทั้งร่างกายและจิตใจ เป็นศูนย์ถ่ายทอดองค์ความรู้ (Academic hub) เพื่อสนับสนุนการพัฒนาประเทศสู่การเป็นศูนย์กลางบริการทางการแพทย์แห่งภูมิภาคเอเชีย (Medical hub of Asia) และสร้างความพร้อมด้านพื้นฐานในการพัฒนาไปสู่ศูนย์ความเป็นเลิศครบวงจร (Comprehensive center of excellence)

ด้วยเหตุนี้ความรวดเร็วของการบริการถือเป็นหัวใจสำคัญอย่างยิ่งของการให้บริการด้านสุขภาพ เพราะผู้รับบริการที่มาใช้บริการที่โรงพยาบาลส่วนใหญ่มีปัญหาเรื่องความเจ็บป่วยทางกาย การรอคอยนานอาจทำให้ภาวะสุขภาพของผู้ป่วยแย่ลง หากไม่ได้รับบริการที่สะดวก รวดเร็ว ส่งผลให้ประสิทธิภาพในการดูแลรักษาพยาบาลผู้ป่วยลดลง นอกจากนี้ยังอาจทำให้ทั้งผู้ป่วยและญาติมีทัศนคติที่ไม่ดีต่อการบริการในด้านอื่นๆของโรงพยาบาล

ภาพที่ 1 ปัญหาการรอรับบริการนาน



ทั้งนี้โรงพยาบาลได้มีการสำรวจอัตราความพึงพอใจของผู้รับบริการ (ผู้ป่วยนอก) ในด้านต่างๆของการให้บริการรักษาพยาบาลภายในโรงพยาบาลโดยกลุ่มตัวอย่างสำหรับวิธีการในการกระจายการสำรวจ ใช้วิธีส่งมอบแบบสอบถามให้ผู้รับบริการ และญาติที่หน่วยตรวจผู้ป่วยนอก ในโรงพยาบาลจำนวน 6 หน่วยตรวจ ซึ่งเก็บข้อมูลการสำรวจในระหว่างวันที่ 14 - 18 มีนาคม 2559 มีผู้ตอบแบบสอบถามทั้งสิ้นจำนวน 2,217 คน จากผู้เข้ารับบริการจำนวน 17,549 คน คิดเป็น 12.6%

ตารางที่ 1 แสดงการเก็บข้อมูลผู้ตอบแบบสอบถาม

รายการ	**ผู้ตอบแบบสำรวจ**		**ผู้ป่วยทั้งหมด**
	จำนวน	ร้อยละ	**(ราย)**
ผู้ป่วยที่มารับบริการระดับโรงพยาบาล	4,111	15.4	26,692
■ **ผู้ป่วยที่มารับบริการในอาคารหลัก**	1,894	20.7	9,143
■ **ผู้ป่วยที่มารับบริการในศูนย์การแพทย์**	2,217	12.6	17,549
- **OPD อายุรกรรม**	797	12.6	6,340
- **OPD หู คอ จมูก**	201	13.8	1,453
- **OPD ศัลยกรรม**	507	14.4	3,523
- **OPD ผิวหนัง**	175	11.1	1,576

รายการ	ผู้ตอบแบบสำรวจ		ผู้ป่วยทั้งหมด
	จำนวน	ร้อยละ	(ราย)
- **OPD ศัลยกรรมกระดูก**	260	12.6	2,056
- **OPD ตา**	277	10.6	2,601

ที่มา: รายงานผลประเมินความพึงพอใจผู้ป่วยนอกปีงบประมาณ 2559

การวิเคราะห์ข้อมูล

วิธีการวัดความพึงพอใจของผู้รับบริการ (ผู้ป่วยนอก) จะใช้ผลการประเมินระดับความพึงพอใจที่มีต่อคุณภาพการบริการตั้งแต่ คะแนน 4 ขึ้นไป (ผู้รับบริการมีความพึงพอใจต่อการบริการในระดับพอใจและพอใจมาก) โดยมีสูตรการคำนวณหาอัตราความพึงพอใจของลูกค้า ดังนี้

$$\text{อัตราความพึงพอใจ} = \frac{\text{จำนวนผู้ตอบแบบสอบถามในระดับพอใจและพอใจมาก} \times 100}{\text{จำนวนผู้ตอบแบบสอบถามทั้งหมดตั้งแต่ระดับไม่พอใจมากถึงระดับพอใจมาก}}$$

หมายเหตุ: การใช้คะแนน 4 ขึ้นไปเป็นผลจากการศึกษาของ Gallop Organization Research ที่พบว่าการรับบริการพึงพอใจที่คะแนน 4 และ 5 แสดงให้เห็นว่าผู้รับบริการเกิดความรู้สึกเป็นหุ้นส่วน เกิดความภักดีจนกลายเป็นความผูกพัน

เกณฑ์การให้คะแนนระดับความพึงพอใจ

จากแบบสอบถามที่ใช้ในการสำรวจความพึงพอใจของผู้รับบริการโดยใช้เทคนิคการประเมินแบบ Likert Scale แบ่งมาตรวัด ระดับความพึงพอใจออกเป็น 5 ระดับ ประกอบด้วย

คะแนน 1 หมายถึง ไม่พอใจมาก (ต้องปรับปรุงอย่างยิ่ง)
คะแนน 2 หมายถึง ไม่พอใจ (ต้องปรับปรุง)
คะแนน 3 หมายถึง ปานกลาง
คะแนน 4 หมายถึง พอใจ
คะแนน 5 หมายถึง พอใจมาก

ผลการสำรวจ

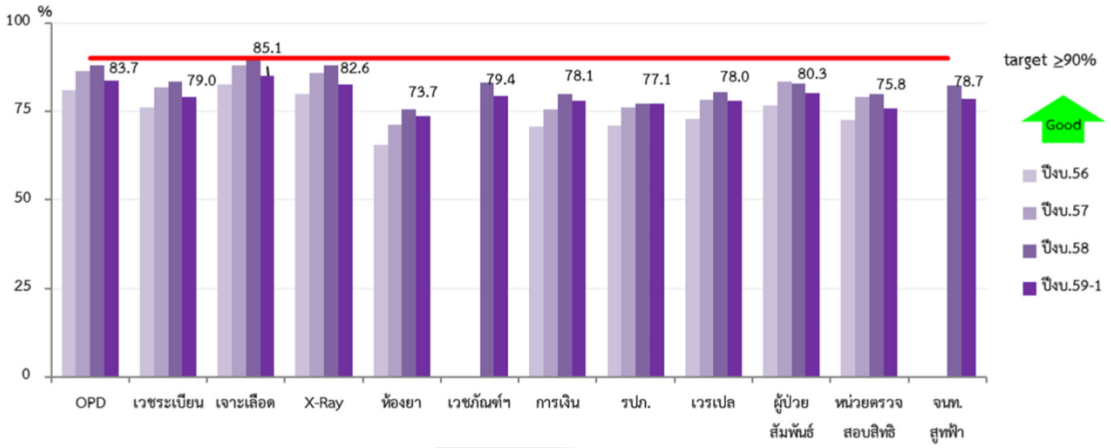
ระดับความพึงพอใจในภาพรวมระดับโรงพยาบาล ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่เป็นตัวผู้รับบริการเอง คิดเป็น 59.6 % อยู่ในช่วงอายุ 30 - 59 ปี มีระดับการศึกษาตั้งแต่ ปริญญาตรีขึ้นไป

เป็นผู้ที่มาใช้บริการที่ศูนย์การแพทย์หลายครั้ง และใช้สิทธิเบิกข้าราชการ และรัฐวิสาหกิจเป็นส่วนใหญ่

โดยมีระดับความพึงพอใจที่พอใจมาก (5 คะแนน) และพอใจ (4 คะแนน) และให้ข้อเสนอแนะเชิงบวกในการให้บริการ ในภาพรวม 80.7 % (Target > 90% ; >85 % THIP)

ที่มา : สถาบันรับรองคุณภาพสถานพยาบาล (องค์การมหาชน) (2560) Version 10, หน้า 243

ภาพที่ 2 อัตราความพึงพอใจของผู้ป่วยนอกต่อการให้บริการในภาพรวมของหน่วยต่างๆ



ภาพที่ 2 แสดงอัตราความพึงพอใจของผู้ป่วยนอกต่อการให้บริการในภาพรวมของหน่วยต่างๆในปีงบประมาณ 2556 - 2559 พบว่าห้องยามีอัตราความพึงพอใจของผู้ป่วยนอกในภาพรวมต่ำที่สุด

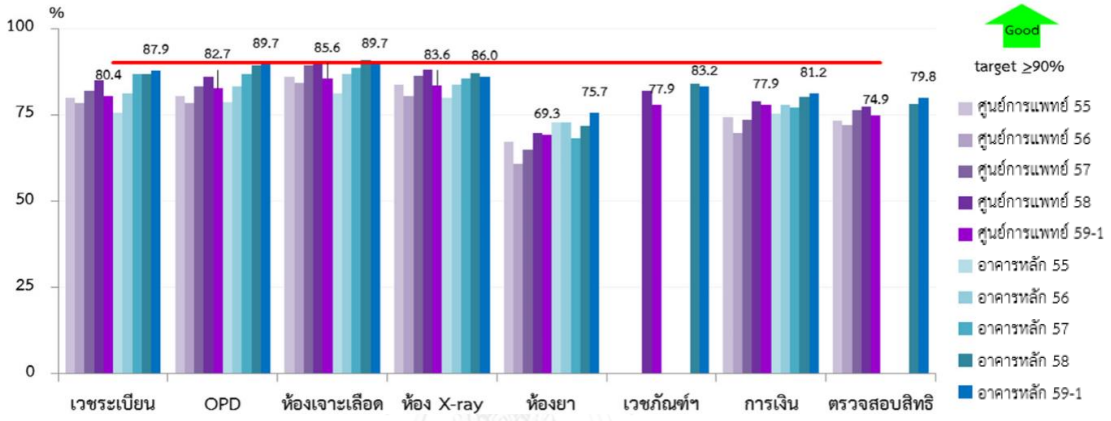
ความพึงพอใจของผู้รับบริการในภาพรวมของหน่วยต่างๆ

- 85.1 % พึงพอใจต่อการบริการของห้องเจาะเลือด
- 83.7 % พึงพอใจต่อการบริการของหน่วยตรวจผู้ป่วย (OPD)
- 82.6 % พึงพอใจต่อการบริการของห้อง X-ray
- 80.3 % พึงพอใจต่อการบริการของหน่วยผู้ป่วยสัมพันธ์
- 79.4 % พึงพอใจต่อการบริการของงานเวชภัณฑ์ทางการแพทย์
- 79.0 % พึงพอใจต่อการบริการของงานเวชระเบียน
- 78.7 % พึงพอใจต่อการบริการของเจ้าหน้าที่สูทฟ้า
- 78.1 % พึงพอใจต่อการบริการของการเงิน

Chulalongkorn University

- 78.0 % พึงพอใจต่อการบริการของเจ้าหน้าที่เวรเปล
- 77.1 % พึงพอใจต่อการบริการของ รปภ.
- 75.8 % พึงพอใจต่อการบริการของหน่วยตรวจสอบสิทธิ
- 73.7 % พึงพอใจต่อการบริการของห้องยา

ภาพที่ 3 อัตราความพึงพอใจของผู้ป่วยนอกต่อขั้นตอนการบริการของโรงพยาบาล

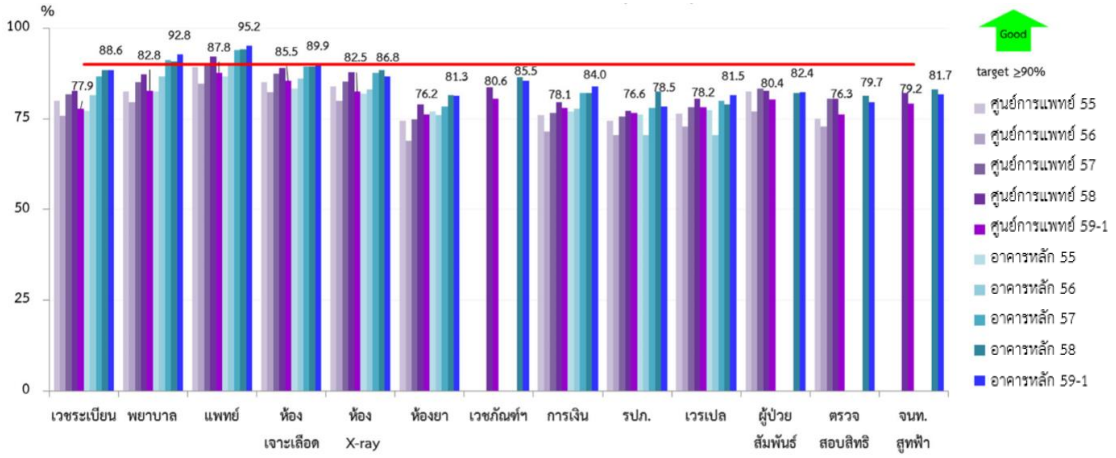


ภาพที่ 3 แสดงอัตราความพึงพอใจของผู้ป่วยนอกต่อขั้นตอนการบริการที่ปฏิบัติได้ง่ายของศูนย์การแพทย์ และอาคารหลักในปีงบประมาณ 2555 – 2559 พบว่าห้องยามีอัตราความพึงพอใจของผู้ป่วยนอกต่อขั้นตอนการบริการของศูนย์การแพทย์ต่ำที่สุด

ความพึงพอใจของผู้รับบริการต่อกระบวนการของศูนย์การแพทย์

- 85.6 % พึงพอใจต่อการบริการของห้องเจาะเลือด
- 83.6 % พึงพอใจต่อการบริการของห้อง X-ray
- 82.7 % พึงพอใจต่อการบริการของหน่วยตรวจผู้ป่วย (OPD)
- 80.4 % พึงพอใจต่อการบริการของงานเวชระเบียน
- 77.9 % พึงพอใจต่อการบริการของงานเวชภัณฑ์ทางการแพทย์
- 77.9 % พึงพอใจต่อการบริการของการเงิน
- 74.9 % พึงพอใจต่อการบริการของหน่วยตรวจสอบสิทธิ
- 69.3 % พึงพอใจต่อการบริการของห้องยา

ภาพที่ 4 อัตราความพึงพอใจของผู้ป่วยนอกต่อบุคลากรในด้านอัธยาศัยและมารยาทของโรงพยาบาล

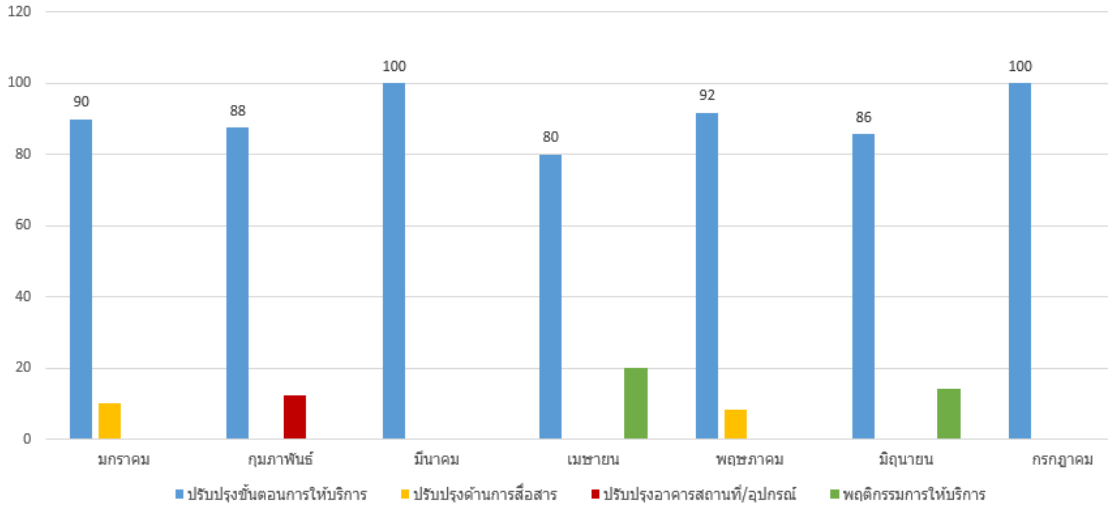


ภาพที่ 4 แสดงอัตราความพึงพอใจของผู้ป่วยนอกต่อบุคลากรในด้านอัธยาศัยและมารยาทศูนย์การแพทย์ และอาคารหลักในปีงบประมาณ 2555 – 2559 พบว่าห้องยามีอัตราความพึงพอใจของผู้ป่วยนอกต่อบุคลากรในด้านอัธยาศัยและมารยาทของศูนย์การแพทย์ต่ำที่สุด

ความพึงพอใจของผู้รับบริการต่อบุคลากรในด้านอัธยาศัยและมารยาทของศูนย์การแพทย์

- 87.8 % พึงพอใจอัธยาศัยและมารยาทของแพทย์
- 85.5 % พึงพอใจอัธยาศัยและมารยาทของบุคลากรห้องเจาะเลือด
- 82.8 % พึงพอใจอัธยาศัยและมารยาทของพยาบาล
- 82.5 % พึงพอใจอัธยาศัยและมารยาทของบุคลากรห้อง X-ray
- 80.6 % พึงพอใจอัธยาศัยและมารยาทของบุคลากรงานเวชภัณฑ์ทางการแพทย์
- 80.4 % พึงพอใจอัธยาศัยและมารยาทของเจ้าหน้าที่ผู้ป่วยสัมพันธ์
- 79.2 % พึงพอใจอัธยาศัยและมารยาทของเจ้าหน้าที่สูทสีฟ้า
- 78.2 % พึงพอใจอัธยาศัยและมารยาทของเจ้าหน้าที่เวรเปล
- 78.1 % พึงพอใจอัธยาศัยและมารยาทของบุคลากรการเงิน
- 77.9 % พึงพอใจอัธยาศัยและมารยาทของบุคลากรงานเวชระเบียน
- 76.6 % พึงพอใจอัธยาศัยและมารยาทของ รปภ.
- 76.3 % พึงพอใจอัธยาศัยและมารยาทของบุคลากรหน่วยตรวจสอบสิทธิ
- 76.2 % พึงพอใจอัธยาศัยและมารยาทของบุคลากรห้องยา

ภาพที่ 5 ข้อเสนอแนะในการรับบริการที่ห้องจ่ายยาผู้ป่วยนอกปี 2559



ภาพที่ 5 แสดงร้อยละของข้อเสนอแนะของผู้รับบริการที่มีต่อห้องจ่ายยาผู้ป่วยนอก เดือนมกราคมถึงกรกฎาคมปี 2559 พบว่าข้อแสนอแนะส่วนใหญ่เป็นเรื่องแนะนำให้ปรับปรุงขั้นตอนการให้บริการเนื่องจากรอคอยเป็นเวลานาน

จากผลสำรวจความพึงพอใจของผู้รับบริการ เปรียบเทียบจุดต่างๆในการให้บริการพบว่าไม่ว่าจะเป็นด้านภาพรวม ขั้นตอนการบริการ หรือ อัธยาศัยและมารยาท หน่วยให้บริการที่มีอัตราความพึงพอใจของผู้ป่วยต่ำที่สุดคือ ห้องยา

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

1.2 คำถามงานวิจัย

ลดระยะเวลาการรอคอยรับยาของผู้ป่วยได้อย่างไร กระบวนการทำงานใดของห้องยาที่เกิดการรอคอยนานที่สุด และการเปลี่ยนตำแหน่งการทำงาน หรือการปรับตารางการให้บริการโดยการเพิ่มจำนวนผู้ปฏิบัติงานจะสามารถลดระยะเวลาการรอคอยได้หรือไม่ เพื่อทำให้ระยะเวลารอคอยรับยาเฉลี่ย (Average total waiting time) ของผู้ป่วยลดลงตาม KPI ของงานบริการเภสัชกรรมของโรงพยาบาล

1.3 วัตถุประสงค์การวิจัย

เพื่อศึกษาและวิเคราะห์ปัญหาการรอคอยในการเข้ารับการรักษาพยาบาลในโรงพยาบาล เพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพของระบบการให้บริการการจ่ายยาแก่ผู้ป่วย ศึกษาระบบงาน และออกแบบระบบงานในห้องจ่ายยาผู้ป่วยนอก เพื่อลดความสูญเปล่าในระบบ สามารถลดระยะเวลารอรับยาของ

ผู้ป่วยนอก โดยวิเคราะห์ถึงขั้นตอนที่เป็นสาเหตุให้เกิดการรอรับยาเป็นเวลานาน เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานให้เกิดคุณค่า โดยบรรลุ KPI ด้านการให้บริการจ่ายยาแก่ผู้ป่วยนอกคือ ผู้ป่วยรอคอยรับยาน้อยกว่าเท่ากับ 30 นาที จำนวนมากกว่าเท่ากับร้อยละ 80

1.4 ขอบเขตการวิจัย

1.4.1 ผู้ป่วยที่เข้ารับการตรวจรักษาแผนกอายุรกรรมผู้ป่วยนอก ที่มีใบสั่งยามายื่นรับยาจนกระทั่งรับยากลับบ้าน ณ โรงพยาบาลมหาวิทยาลัยแห่งหนึ่ง

1.4.2 งานวิจัยนี้ศึกษากระบวนการย่อยของการทำงาน (Process) เพื่อลดรอบการทำงานของห้องจ่ายยาผู้ป่วยจากแผนกอายุรกรรม

1.4.3 งานวิจัยนี้จะศึกษาระบบคิว แถวคอยของการรอรับยาของผู้ป่วยนอกจากแผนกอายุรกรรม

1.4.4 วางแผนปรับปรุง เสนอรูปแบบระบบปฏิบัติงานของห้องจ่ายยาผู้ป่วยนอก

1.4.5 ข้อมูลสถิติระยะเวลาในการรอคอยรับยา จำนวนใบสั่งยา จำนวนรายการยา โดยใช้ข้อมูลในเดือน มกราคม - ธันวาคม 2559 ในวันและเวลาราชการเท่านั้น

1.5 คำจำกัดความที่ใช้ในงานวิจัย

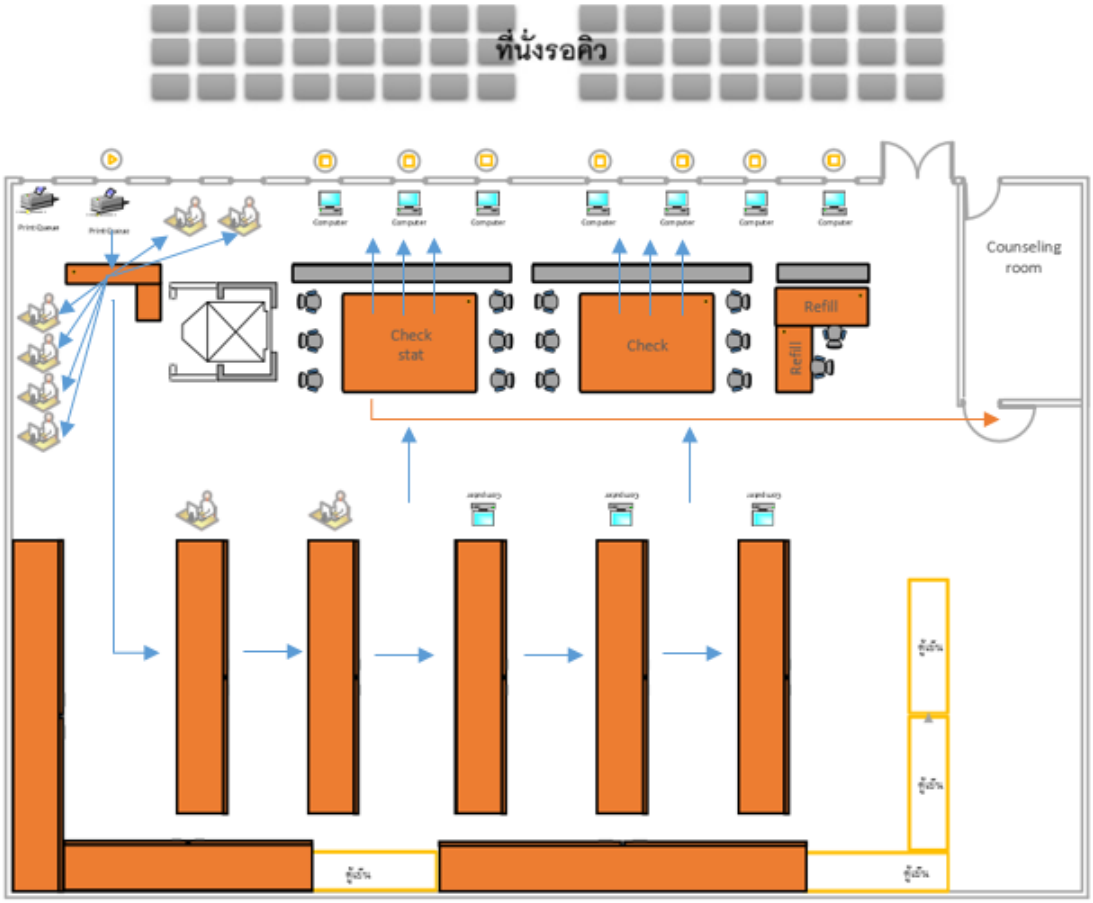
1.5.1 เวลาในการรอคอยรับบริการของผู้ป่วยนอก (Waiting Time) หมายถึง ระยะเวลาตั้งแต่ผู้ป่วยยื่นใบสั่งยา ณ.ห้องจ่ายยา จนกระทั่งผู้ป่วยได้รับยาเสร็จเรียบร้อย

1.5.2 เวลาที่ใช้ในกระบวนการย่อย (Used time in element) หมายถึงเวลาที่เจ้าหน้าที่ปฏิบัติงานในกระบวนการต่าง ๆ ได้แก่ รับใบสั่งยาและส่งมอบคิว การบันทึกข้อมูลยาลงระบบคอมพิวเตอร์ การจัดยาตามฉลากยา การออกใบเติมยา การตรวจสอบยา และการส่งมอบยาให้แก่ผู้ป่วย

1.5.3 ผู้เข้ารับบริการที่เข้ามาในระบบ (Entity) หมายถึงใบสั่งยาที่เคลื่อนที่ในระบบเริ่มตั้งแต่ผู้ป่วยยื่นใบสั่งยา ณ ห้องจ่ายยา จนกระทั่งผู้ป่วยได้รับยาเสร็จเรียบร้อย

1.6 ลักษณะพื้นฐานของระบบ

ภาพที่ 6 แผนภาพแสดงการไหลของ Entity ในระบบ



CHULALONGKORN UNIVERSITY

ภาพที่ 6 แสดงการไหลของ Entity ในระบบ ซึ่งระบบการให้บริการรับยาของห้องจ่ายยาอายุรกรรมของโรงพยาบาลมหาวิทยาลัยแห่งหนึ่งเริ่มจากผู้ป่วยนำใบสั่งยาไปยื่นรับยาที่ห้องจ่ายยาเมื่อทำการตรวจรักษาเสร็จจากแผนกตรวจ ผ่านจุดรับคิวซึ่งเป็นจุดแรกของระบบ เมื่อผู้ป่วยได้รับบัตรคิวแล้ว ผู้ป่วยจะไปนั่งรอที่จุดรอ หน้าห้องจ่ายยา สำหรับการรับยา ผู้ป่วยสามารถดูได้จากจอทีวีแสดงสถานะ เมื่อปรากฏชื่อของผู้ป่วยบนจอ แสดงว่าผ่านกระบวนการ บันทึกข้อมูลยา ออกใบเติมยา จัดยา ตรวจเช็คยา เรียบร้อยแล้ว พร้อมรอจ่ายให้ผู้ป่วย ผู้ป่วยจึงชำระเงินและมาต่อแถวเข้ารับยา เมื่อได้รับยาแล้วจึงออกจากระบบ

ในส่วนของห้องจ่ายยา เริ่มจากจุดรับคิวได้รับใบสั่งยาจากผู้ป่วยแล้วจะส่งข้อมูลต่อให้จุดบันทึกข้อมูล เพื่อบันทึกข้อมูลรายการยาในใบสั่งยาเข้าสู่ระบบ ฉลากยาจะถูกพิมพ์ออกมาเมื่อเกิดการบันทึกข้อมูล ในกรณีที่ผู้ป่วยใช้สิทธิประกันสุขภาพหรือสิทธิประกันสังคมในเขตจำกัดการจ่ายยา 2

เดือน และนอกเขตจำกัดการจ่ายยา 3 เดือน จะมีกระบวนการออกใบเติมยาให้ผู้ป่วย เพื่อมารับยาส่วนที่เหลือภายหลัง จากนั้นเจ้าหน้าที่จัดยา จะจัดยาตามฉลากยา เมื่อจัดเสร็จแล้วจึงนำตะกร้ายาส่งไปวางรวมกันที่จุดเช็คยา เพื่อรอเภสัชกรตรวจเช็คต่อไป จุดนี้ถือว่าเป็นการตรวจความถูกต้องของกระบวนจัดยาขั้นที่ 1 เมื่อผู้ป่วยเข้ามายังช่องบริการจ่ายยาที่ว่าง เภสัชกร ณ จุดจ่ายยาจะหยิบถุงยาที่จัดและผ่านการตรวจเช็คขั้นที่ 1 เรียบร้อยแล้วจ่ายให้กับผู้ป่วยตามหมายเลขคิวที่ปรากฏ เช็คความถูกต้องของยาอีกครั้งเป็นขั้นที่ 2 แล้วจึงจ่ายยาให้กับผู้ป่วย เป็นอันเสร็จสิ้นกระบวนการ

1.7 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.7.1 เพิ่มประสิทธิภาพในการให้บริการผู้ป่วย จากการปรับปรุงระบบการให้บริการจ่ายยาผู้ป่วยนอกให้เป็นไปตาม KPI ด้านการรอรับยาของโรงพยาบาล

1.7.2 เพิ่มคุณภาพชีวิตที่ดีให้แก่ผู้ป่วยโดยไม่รอรับรับบริการนานเกินไป

1.7.3 เกิดทัศนคติที่ดี ในแง่ของการบริการ เกิดความพึงพอใจในบริการที่ได้รับ

1.7.4 ลดการเกิดข้อร้องเรียน

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

บทที่ 2
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยนี้มุ่งศึกษาระยะเวลาในการทำงานในกระบวนการต่างๆ ภายในห้องจ่ายยาอายุรกรรมผู้ป่วยนอก โรงพยาบาลมหาวิทยาลัยแห่งหนึ่ง ซึ่งเป็นผลทำให้เกิดการรอคอยในการรับยากลับบ้านของผู้ป่วย โดยการศึกษากระบวนการทำงาน ซึ่งเป็นการบันทึกการทำงานในวิธีการเดิม วิเคราะห์หาสาเหตุความบกพร่อง เพื่อใช้ข้อมูลเปรียบเทียบระยะเวลาทำงานก่อนและหลังปรับปรุง ซึ่งในการปรับปรุงนั้นจะใช้ระบบแถวคอย (Queuing system) แนวคิดลีน (LEAN) และเปรียบเทียบค่าใช้จ่ายในการเพิ่มจำนวนผู้ให้บริการเพื่อลดระยะเวลารอคอยรับยารวมของระบบ (Total waiting time) ให้เป็นไปตาม KPI ด้านการจ่ายยาผู้ป่วยนอกของโรงพยาบาลคือ ผู้ป่วยรอรับยาน้อยกว่าเท่ากับ 30 นาที จำนวนมากกว่าเท่ากับร้อยละ 80 และใช้เครื่องมือการจำลองสถานการณ์ (Simulation) โดยผ่านโปรแกรม ARENA ในการออกแบบสถานการณ์ เพื่อมุ่งลดระยะเวลาการรอคอยรับยาของผู้ป่วย (Waiting Time) โดยผู้วิจัยได้ทำการทบทวนวรรณกรรม และผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อเป็นประโยชน์ต่อการศึกษาในครั้งนี้ ได้แก่หัวข้อ

2.1 การศึกษากระบวนการทำงานภายในห้องจ่ายยาอายุรกรรมผู้ป่วยนอก

2.2 เครื่องมือในการปรับปรุงประสิทธิภาพ

2.2.1 ทฤษฎีระบบแถวคอย (Queuing system)

2.2.2 แนวคิดลีน (LEAN)

2.2.3 การประยุกต์ใช้ลีนในงานบริการโรงพยาบาล (Lean Service in Hospital)

2.2.4 การลดความสูญเปล่า ด้วยหลักการ ECRS

2.3 แบบจำลองสถานการณ์ (Simulation Technique) โดยผ่านโปรแกรม ARENA

2.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการศึกษา วิธีการทำงาน ระยะเวลาในการรอคอยรับบริการ

2.1 การศึกษากระบวนการทำงานภายในห้องจ่ายยาผู้ป่วยนอก

การศึกษากระบวนการในห้องจ่ายยานั้นจะเป็นการบันทึกวิธีการทำงาน ระยะเวลาที่ใช้ในกระบวนการทำงานภายในห้องจ่ายยา ได้แก่ กระบวนการรับใบสั่งยาพร้อมกับส่งมอบคิว กระบวนการบันทึกข้อมูลยาลงระบบคอมพิวเตอร์ กระบวนการออกใบเติมยา กระบวนการจัดยาตามฉลากยา กระบวนการตรวจสอบยา และกระบวนการส่งมอบยาให้แก่ผู้ป่วย เพื่อใช้วิเคราะห์หาความบกพร่อง ประเด็นปัญหาความล่าช้าในการทำงาน เพื่อพิจารณาการปรับปรุงกระบวนการต่างๆต่อไป

2.1.1 วัตถุประสงค์ของการศึกษาวิธีการทำงานภายในห้องจ่ายยาอายุรกรรมผู้ป่วยนอก (Method study)

2.1.1.1 เพื่อพัฒนาขั้นตอน กระบวนการทำงานภายในห้องจ่ายยา

2.1.1.2 เพิ่มประสิทธิภาพของการใช้ทรัพยากร อาทิ กำลังคน คอมพิวเตอร์ และอุปกรณ์ต่างๆ

2.1.1.3 ลดเวลาที่สูญเปล่าในการรอในแต่ละกระบวนการทำงาน

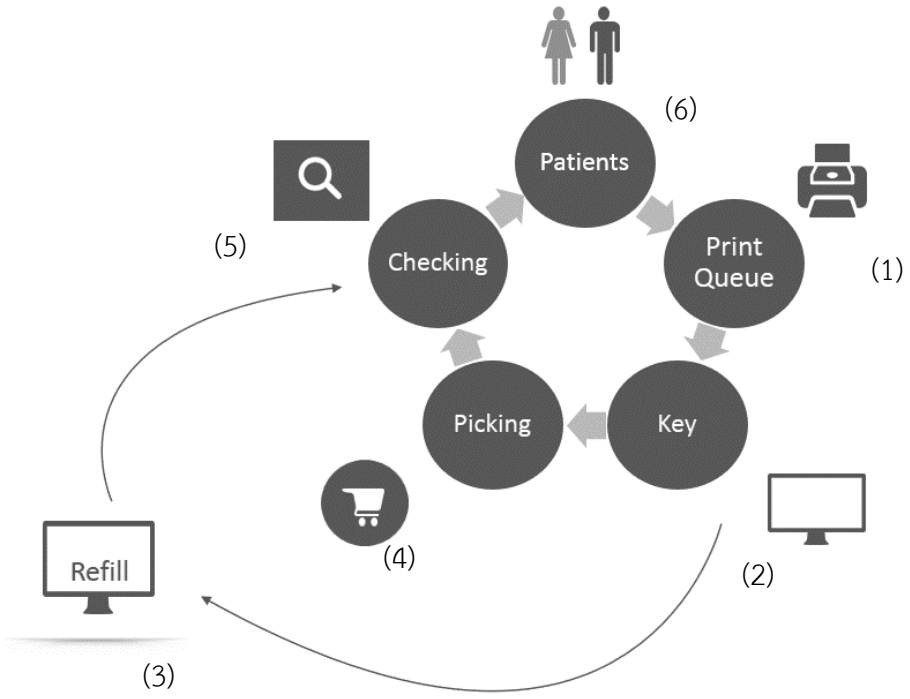
2.1.1.4 การพัฒนาสภาพแวดล้อมการทำงาน และสิ่งอำนวยความสะดวกต่าง ๆ

2.1.2 ขั้นตอนการศึกษากระบวนการทำงานภายในห้องจ่ายยาอายุรกรรมผู้ป่วยนอก

2.1.2.1 กระบวนการทำงานภายในห้องจ่ายยา ได้แก่ (1) กระบวนการรับใบสั่งยาพร้อมกับส่งมอบคิว (2) กระบวนการบันทึกข้อมูลยาลงระบบคอมพิวเตอร์ (3) กระบวนการออกใบเติมยา (4) กระบวนการจัดยาตามฉลากยา (5) กระบวนการตรวจสอบยา และ (6) กระบวนการส่งมอบยาให้แก่ผู้ป่วย

2.1.2.2 การบันทึกกระบวนการทำงาน เป็นการบันทึกกระบวนการทำงานที่ใช้อยู่ในปัจจุบันของระบบการจ่ายยาผู้ป่วยนอกทั้ง 6 กระบวนการหลักดังภาพที่ 7

ภาพที่ 7 กระบวนการทำงานภายในห้องจ่ายยาอายุรกรรม



บันทึกเวลาที่ใช้ในแต่ละกระบวนการทำงาน ทั้ง 6 กระบวนการหลัก ได้แก่ (1) กระบวนการรับใบสั่งยา พร้อมกับส่งมอบคิว (2) กระบวนการบันทึกข้อมูลยาลงระบบคอมพิวเตอร์ (3) กระบวนการออกใบเติมยา (4) กระบวนการจัดยาตามฉลากยา (5) กระบวนการตรวจสอบยา และ (6) กระบวนการส่งมอบยาให้แก่ผู้ป่วย

2.1.2.3 การตรวจวิเคราะห์ข้อมูลนั้น เพื่อให้ทราบต้นเหตุของปัญหาและนำไปสู่การพัฒนาวิธีการทำงานที่ดีกว่า พิจารณาด้านต่างๆ ดังนี้คืองานที่ไม่จำเป็น (Eliminate all unnecessary work) เพื่อรวมขั้นตอนต่างๆ เข้าด้วยกัน (Combine operation or element) เพื่อเปลี่ยนลำดับขั้นตอนกระบวนการทำงาน (Change the sequence of operations) และเพื่อทำให้ขั้นตอนการปฏิบัติงานง่ายขึ้น (Simplify the necessary operations) ประเด็นในการตรวจตราวิธีการทำงาน ได้แก่ วัตถุประสงค์ของงาน ขั้นตอนการทำงาน ผู้ปฏิบัติงาน วิธีการทำงาน กระบวนการทำงาน ดังนั้นการตรวจตราข้อมูล อย่างเป็นระบบ จะทำให้สามารถคิดทางเลือก และใช้ในการตัดสินใจ พัฒนาหรือปรับปรุงได้อย่างมีประสิทธิภาพต่อไป

2.1.2.4 พัฒนาวิธีการทำงานที่เหมาะสม (Develop appropriate method) เมื่อการตรวจวิเคราะห์ข้อมูลและทราบต้นเหตุของปัญหา จะนำไปสู่การพัฒนาวิธีการทำงานในแต่ละกระบวนการที่ดีกว่า

2.1.2.5 กำหนดวิธีการทำงานใหม่ (Define the new working method) การกำหนดวิธีการทำงานใหม่ เป็นการกำหนดรายละเอียดของวิธีการทำงานที่เสนอแนะไว้ กำหนดเป็นขั้นตอนวิธีการทำงานใหม่

2.1.2.6 ดำเนินการวิธีการทำงานใหม่ (Install the new working method) อาศัยเทคนิคการจำลองสถานการณ์ (Simulation Technique) ผ่านโปรแกรม ARENA เพื่อช่วยในการตัดสินใจ

2.1.3 ปัจจัยที่สำคัญในการทำงานภายในห้องจ่ายยา

การที่จะทำให้บรรลุวัตถุประสงค์ดังกล่าวจะต้องมีการจัดการเพิ่มประสิทธิภาพของการใช้ทรัพยากร ที่ทำให้เกิดการทำงานที่มีประสิทธิภาพเป็นไปด้วยความเรียบร้อย ได้แก่

2.1.3.1 คน (Man)

2.1.3.2 สิ่งอุปกรณ์ (Material)

2.1.3.3 ระบบที่เหมาะสม/การจัดการที่เหมาะสม (Management)

2.2 เครื่องมือในการปรับปรุงประสิทธิภาพ

2.2.1 ระบบแถวคอย (Queuing system)

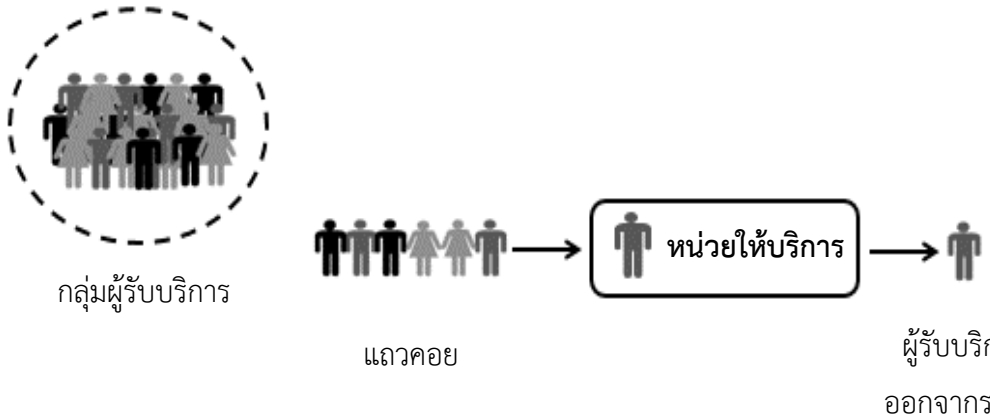
ในปัจจุบันระบบคิว หรือระบบแถวคอย (Queuing system) จะแทรกอยู่ในชีวิตประจำวันทั่วไปไม่ว่าจะในลักษณะใดลักษณะหนึ่ง เช่น การรอคอยขึ้นโดยสารระบบขนส่งสาธารณะ รอแถวซื้ออาหาร หรือแม้กระทั้งรอรับบริการตรวจรักษาพยาบาล การรอรับยาก็เช่นกัน ลักษณะระบบแถวคอยมีลักษณะต่างๆหลายลักษณะ ในหลากหลายธุรกิจ ทั้งธุรกิจด้านการผลิต อุตสาหกรรมต่างๆ และธุรกิจด้านการบริการ ดังนั้นจึงมีการพัฒนาศาสตร์ในด้านนี้ขึ้นเรียกว่า ทฤษฎีแถวคอย (Queuing Theory)

ทฤษฎีแถวคอย (Queuing Theory) ถูกพัฒนาขึ้นครั้งแรกโดย A.K.Erlang ใน ปี 1909 ซึ่งวิเคราะห์ความน่าจะเป็นในการตรวจสอบความต้องการการใช้โทรศัพท์ที่เดนมาร์ก (Gross and Harris, 1974) และความรู้นี้ได้รับการพัฒนาจากการวิเคราะห์และวิจัย จนกระทั้งเป็นที่รู้จักกันเป็นทฤษฎีแถวคอย และถูกนำไปใช้อย่างกว้างขวางในภาคอุตสาหกรรม และการค้า การบริการ (Pouya Bastani B.Sc., Simon Fraser University, 2007)

การจะเกิดแถวคอย (Waiting line) ได้นั้นในที่นี้จะประกอบด้วย ผู้มารับบริการหรือผู้ป่วย (Entity or Arrivals or Patients) แถวคอย (Queue or Waiting line) สถานที่ให้บริการห้องจ่ายยาผู้ป่วยนอก (Pharmacy department) การให้บริการไม่ได้เกิดขึ้นทันทีเมื่อผู้มารับบริการมาถึง เนื่องจากให้บริการแก่ผู้รับบริการท่านอื่นอยู่ จึงเกิดการรอคอยขึ้นซึ่งก็คือ แถวคอย เนื่องจากความต้องการรับบริการมี มากกว่าความสามารถในการให้บริการนั่นเอง

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ภาพที่ 8 ระบบแถวคอย



ที่มา : จุฑามาศ เรืองจุ้ย (2545)

2.2.1.1 คุณลักษณะของลูกค้า หรือผู้รับบริการ

2.2.1.1.1 ขนาดของกลุ่มประชากรที่มารับบริการ ประชากร (Population) คือ ผู้ที่มาเข้ารับบริการในระบบ ซึ่งระบบจะมีลักษณะประชากรจำนวนจำกัด (Finite population) หรือลักษณะจำนวนไม่จำกัด (Infinite population)

2.2.1.1.1.1 กลุ่มประชากรจำนวนจำกัด (Finite population) ได้แก่ กลุ่มประชากรที่มีสมาชิกคงที่ เช่น แผนกทำความสะอาดรถเข็นเปลผู้ป่วย ที่ในโรงพยาบาลมีรถเข็นเปล 300 คันเป็นต้น

2.2.1.1.1.2 กลุ่มประชากรจำนวนไม่จำกัด ได้แก่ กลุ่มประชากรที่มีจำนวนสมาชิกไม่จำกัดจำนวน ไม่สามารถคาดการณ์ได้ว่ามีจำนวนเท่าใด ประชากรสามารถเข้ามาในระบบได้แบบไม่จำกัด (Infinite population) เช่น ธนาคาร ห้างสรรพสินค้า

2.2.1.1.2 ลักษณะการเข้ามารับบริการหรือการมาถึง (Arrival characteristic) หมายถึง ลักษณะของเหตุการณ์ที่แสดงว่าต้องการเข้ามารับบริการ แบ่งได้เป็น 2 แบบคือ

2.2.1.1.2.1 การเข้ามารับบริการในอัตราคงที่ (Constant) การเข้ามาของผู้รับบริการเป็นลักษณะสม่ำเสมอ แน่นอน หรือมีการกำหนดการนัดหมายไว้ก่อนแล้ว เช่น ผู้รับริการ 1 คน จะเข้ามาทุก 10 นาที หรือในโรงงานบรรจุสินค้าใส่ขวด ขวดที่บรรจุเสร็จแล้ว จะเคลื่อนที่เข้ามาที่จุดบรรจุกล่องในอัตราคงที่ทุก 4 วินาที เป็นต้น

2.2.1.1.2.2 การเข้ามารับบริการในแบบสุ่ม (Random) เป็นลักษณะผู้รับบริการเข้ามา ไม่แน่นอน ไม่สม่ำเสมอ และการเข้ามาแต่ละรายนั้นเป็นการเข้ามาแบบเป็นอิสระต่อกัน เช่น ร้านขายอาหาร ในบางเวลาอาจมีผู้เข้าใช้บริการเป็นจำนวนมาก บางเวลาอาจมีน้อยรายหรือไม่มีเลย

2.2.1.1.3 รูปแบบของการเข้าแถว

2.2.1.1.3.1 รูปแบบทั่วไป คืออยู่ในแถวจนกระทั่งได้รับบริการ ไม่มีการสลับข้ามแถวคอย

2.2.1.1.3.2 รูปแบบไม่แน่นอน เช่นผู้ที่ไม่ยินยอมเข้าแถวคอยตามคิว หรือออกจาก แถวคอยก่อนที่จะได้รับบริการ หรือมีการสลับการเข้าแถว

2.2.1.1.4 รูปแบบของการจัดระบบแถวคอยของระบบให้บริการ มีอยู่ด้วยกัน 5 รูปแบบดังนี้

2.2.1.1.4.1 ระบบแถวคอยแบบช่องทางเดียว ขั้นตอนเดียว (Single - channel single - phase system) เป็นระบบที่มีขั้นตอนเดียวในการให้บริการ และมีหน่วยให้บริการ 1 หน่วย เช่น เครื่อง ATM จำนวน 1 เครื่อง ร้านขายอาหารขนาดเล็กที่มีจุดจำหน่ายคูปองเพียง 1 แห่ง เมื่อลูกค้ารับบริการแล้วออกจากระบบไป

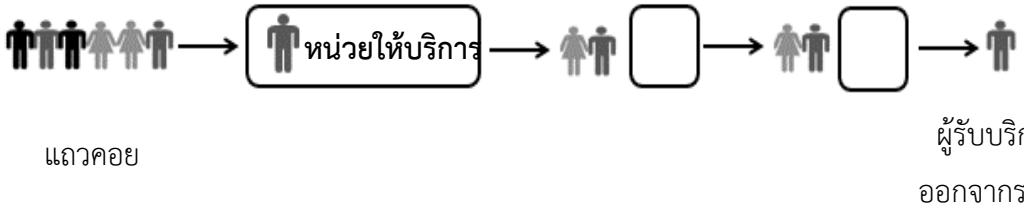
ภาพที่ 9 ระบบแถวคอยแบบช่องทางเดียว ขั้นตอนเดียว

ที่มา : กัลยา วานิชย์บัญชา (2545)

2.2.1.1.4.2 ระบบแถวคอยแบบช่องทางเดียว หลายขั้นตอน (Single - channel multiple - phase system) คือระบบแถวคอยที่มีขั้นตอนการบริการหลายขั้นตอน ในระบบนี้ลูกค้า จะต้องได้รับบริการจากหลายหน่วยให้บริการ เช่น ในโรงพยาบาล ผู้ป่วยจะต้องรอเข้าพบแพทย์ แต่ละคนเป็นขั้นตอนแรก จากนั้นนำใบสั่งยาจากแพทย์ไปติดต่อห้องจ่ายยาชำระเงิน และขั้นสุดท้ายคือ รอรับยากลับบ้าน

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ภาพที่ 10 ระบบแถวคอยแบบช่องทางเดียว หลายขั้นตอน

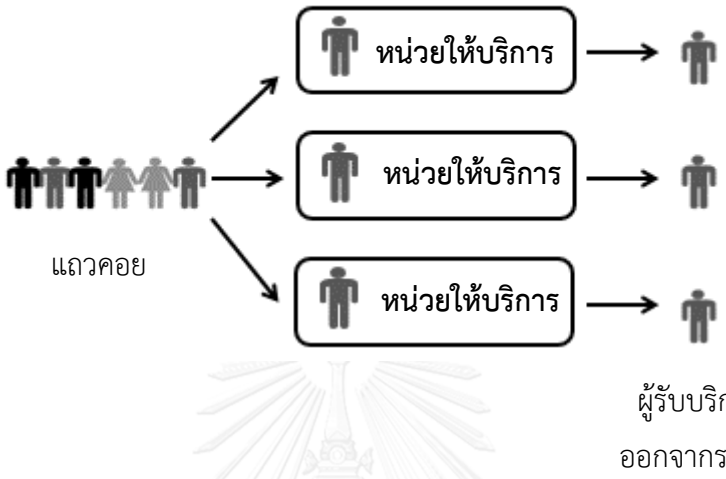


ที่มา : กัลยา วานิชย์บัญชา (2545)

2.2.1.1.4.3 ระบบแถวคอยแบบหลายช่องทาง ขั้นตอนเดียว (Multiple - channel single - phase model) คือ ระบบแถวคอยที่มีขั้นตอนการบริการขั้นตอนเดียว มีแถวคอยเดียวแต่มีหน่วยให้บริการหลายหน่วย ลูกค้าจากแถวคอยจะเข้าไปรับบริการจากหน่วยให้บริการที่ว่าง เช่น การรับบริการในธนาคารขนาดใหญ่ในปัจจุบันมักมีการจัดแถวคอยแถว

เดียว แต่มีเคาน์เตอร์ให้บริการลูกค้าหลายเคาน์เตอร์ เมื่อเคาน์เตอร์ใดว่างพร้อมบริการลูกค้าที่อยู่ในแถวคอยลำดับแรกจะเข้ารับบริการได้ทันที

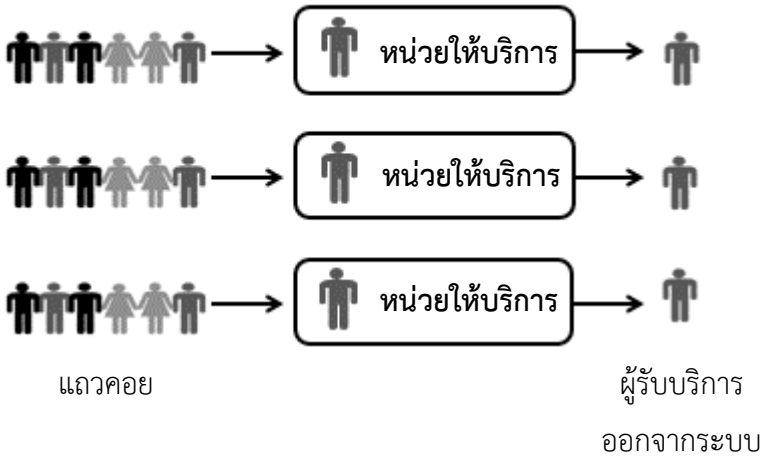
ภาพที่ 11 ระบบแถวคอยแบบหลายช่องทาง ขั้นตอนเดียว



ที่มา : กัลยา วานิชย์บัญชา (2545)

2.2.1.1.4.4 ระบบแถวคอยแบบหลายช่องทาง ขั้นตอนเดียว แถวคอยหลายแถว เป็นระบบที่มีขั้นตอนในการให้บริการขั้นตอนเดียว แต่มีแถวคอยหลายแถว เช่น ช่องจ่ายเงินในซุปเปอร์มาร์เก็ต โดยที่ลูกค้าจะเป็นผู้เลือกว่าจะใช้บริการจากหน่วยให้บริการหน่วยใด

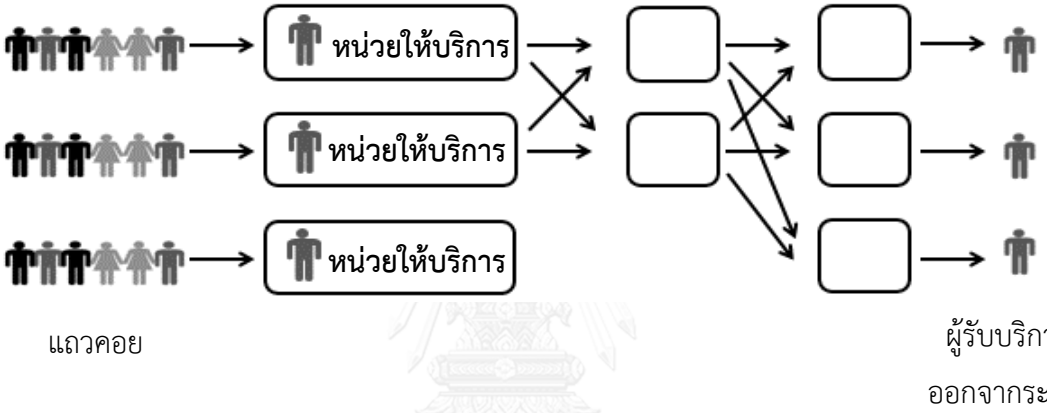
ภาพที่ 12 ระบบแถวคอยแบบหลายช่องทาง ขั้นตอนเดียว แถวคอยหลายแถว



ที่มา : กัลยา วานิชย์บัญชา (2545)

2.2.1.1.4.5 ระบบแถวคอยหลายช่องทาง หลายขั้นตอน (Multiple - channel multiple - phase model) คือ ระบบแถวคอยที่มีขั้นตอนการบริการหลายขั้นตอน และแต่ละขั้นตอนมีหลาย หน่วยบริการ ระบบนี้ลูกค้าต้องผ่านการรับบริการจากหลายขั้นตอน เช่น โรงพยาบาลที่มีแพทย์แต่ละด้าน ด้านละหลายๆคน ผู้ป่วยจะรอพบแพทย์แต่ละคนแยกแถวกัน จากนั้นผู้ป่วยมาที่แผนกการเงิน และรับยา โดยที่แผนกการเงิน และจ่ายยามีหลายหน่วยบริการ

ภาพที่ 13 ระบบแถวคอยหลายช่องทาง หลายขั้นตอน



ที่มา : กัลยา วานิชย์บัญชา (2545)

2.2.1.1.5 กฎเกณฑ์ในการให้บริการ (Service discipline) คือ กฎเกณฑ์ที่ระบบนั้นใช้ในการกำหนดว่าจะมีการให้บริการแก่ผู้รับบริการแบบใด ได้แก่

2.2.1.1.5.1 การเข้ามาของผู้รับบริการก่อน จะได้รับบริการก่อน (First come – First service, FCFS) ในกรณีนี้ผู้รับบริการที่เข้ามาในระบบก่อนจะได้รับบริการก่อน

2.2.1.1.5.2 การเข้ามาของผู้รับบริการที่มาทีหลัง จะได้รับการบริการก่อน (Last come – First service, LCFS) เช่น ผู้รับบริการที่มีนัดไว้ แม้จะมาทีหลังแต่จะได้รับบริการก่อนตามเวลานัด ต่างกับผู้รับบริการที่ไม่ได้นัดแม้มาถึงก่อนหากมีผู้รับบริการที่นัดอยู่ในระบบจะได้รับบริการเป็นลำดับถัดไป

2.2.1.1.5.3 การให้การบริการแบบสุ่ม (Random) เช่น การให้บริการที่ไม่ได้กำหนดลำดับการ ให้บริการ ไม่เป็นแบบแผน เช่น การขึ้นรถเมล์แบบไม่ต่อแถว

2.2.1.1.5.4 การกำหนดลำดับความสำคัญก่อนหลัง (Priority selection) ในกรณีนี้จะมีการกำหนดกฎเกณฑ์ ไว้ล่วงหน้าถึงลำดับความสำคัญของผู้มาเข้ารับบริการ

หรือตามความเร่งด่วนของงาน เช่นในห้องฉุกเฉิน ผู้ป่วยที่เจ็บหนักจะได้รับการรักษาก่อนแม้จะเข้ามาถึงทีหลังก็ตาม

2.2.1.1.6 ความยาวของแถวคอย

2.2.1.1.6.1 ความยาวแถวคอยที่มีความสามารถในการรับลูกค้าจำนวนจำกัด เช่น ร้านอาหารที่มีจำนวนที่นั่งจำกัด

2.2.1.1.6.2 ความยาวแถวคอยที่มีความสามารถในการรับลูกค้าไม่จำกัดจำนวน เช่น รถที่รอจ่ายค่าผ่านทาง

2.2.1.2 สัญลักษณ์ที่ใช้ในระบบแถวคอย

กัลยา วานิชย์บัญชา (2545) ได้สรุปสัญลักษณ์ที่ใช้ในการแสดงข้อมูลต่างๆ ในตัวแบบ แถวคอยมีดังนี้

λ (Arrival rate) = อัตราการเข้ารับบริการของลูกค้าโดยเฉลี่ยต่อ 1 หน่วยเวลา เช่น λ = 10 คนต่อชั่วโมง หมายถึง โดยเฉลี่ยจะมีลูกค้าที่เข้ามารับบริการ 10 คนต่อชั่วโมง

μ (Service rate) = อัตราการให้บริการของหน่วยให้บริการโดยเฉลี่ยต่อ 1 หน่วยเวลา เช่น μ = 20 คนต่อชั่วโมง หมายถึง หน่วยให้บริการสามารถให้บริการลูกค้าได้เฉลี่ย 20 คนต่อชั่วโมง

$\frac{1}{\lambda}$ = ช่วงห่างเฉลี่ยระหว่างการเข้าสู่ระบบแถวคอยของลูกค้า 2 คนที่ต่อเนื่องกัน

$\frac{1}{\mu}$ = เวลาเฉลี่ยในการให้บริการลูกค้า 1 คน

L_q = จำนวนลูกค้าที่อยู่ในแถวคอยโดยเฉลี่ยต่อ 1 หน่วยเวลา (หรือความยาวของแถวคอย) เช่น L_q = 7 คนต่อชั่วโมง หมายถึงโดยเฉลี่ยจะมีลูกค้า เข้าแถวคอยรับบริการอยู่ 7 คนต่อชั่วโมง

L = จำนวนลูกค้าที่อยู่ในระบบแถวคอยโดยเฉลี่ยต่อ 1 หน่วยเวลา (หมายถึงจำนวน ลูกค้าที่เข้าคิวรอในแถวคอย + จำนวนลูกค้าที่กำลังได้รับบริการ) เช่น L = 8 คนต่อชั่วโมง หมายถึง โดยเฉลี่ยจะมีลูกค้าในระบบการให้บริการ 8 คนต่อชั่วโมง โดยรวมทั้งลูกค้าที่เข้าคิวรอรับบริการ 7 คน และลูกค้าที่กำลังได้รับบริการ 1 คน

W_q = เวลาเฉลี่ยที่ลูกค้าแต่ละคนต้องอยู่ในแถวคอย นั่นคือ เป็นเวลาเฉลี่ยที่ต้องคอยใน แถวคอยก่อนที่จะได้รับบริการ

W = เวลาเฉลี่ยที่ลูกค้าแต่ละคนต้องอยู่ในระบบ หมายถึง เวลาเฉลี่ยที่ลูกค้าต้องคอย ก่อนได้รับบริการรวมกับเวลาเฉลี่ยที่ใช้ในการรับบริการ

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

P_n = ความน่าจะเป็นหรือโอกาสที่จะมีลูกค้า n คนในระบบ โดยที่ n = 0, 1, 2,...

P_0 = ความน่าจะเป็นหรือโอกาสที่จะไม่มีลูกค้าในระบบเลย ซึ่งหมายถึงผู้ให้บริการว่าง

ρ = ความน่าจะเป็นที่ระบบจะทำงาน

2.2.1.3 ตัวแบบต่างๆ ของระบบแถวคอย พบว่าในระบบแถวคอยจะมีตัวแบบต่างๆกัน เนื่องจากมีลักษณะที่ต่างกันโดยพิจารณาจาก

2.2.1.3.1 จำนวนประชากรที่จะเข้ามาเป็นลูกค้าหรือใช้บริการ อาจจะจำกัดหรือไม่จำกัด

2.2.1.3.2 จำนวนหน่วยให้บริการ อาจจะมีเพียง 1 หน่วย หรือหลายหน่วย

2.2.1.3.3 การจัดรูปแบบการให้บริการ เช่น จะมีแถวคอยแถวเดียว หรือหลายแถว

2.2.1.3.4 รูปแบบการแจกแจงของการเข้ารับบริการ และการแจกแจงของเวลาในการให้บริการ สำหรับในที่นี้จะกล่าวถึงตัวแบบต่างๆ 3 ตัวแบบ ดังนี้

2.2.1.3.4.1 ตัวแบบที่ประชากรมีขนาดไม่จำกัด มีผู้ให้บริการ 1 หน่วย (M/M/1)

2.2.1.3.4.2 ตัวแบบที่ประชากรมีขนาดไม่จำกัด มีผู้ให้บริการตั้งแต่ 2 หน่วยขึ้นไป (M/M/s)

2.2.1.3.4.3 ตัวแบบที่ประชากรมีขนาดจำกัด มีผู้ให้บริการ 1 หน่วย (M/M/1 Finite queue)

2.2.1.4 ความสัมพันธ์ของค่าต่างๆ ในระบบแถวคอย

2.2.1.4.1 $L = \lambda W$ หรือ $W = \frac{L}{\lambda}$

2.2.1.4.2 $L_q = W_q$ หรือ $W_q = \frac{Lq}{\lambda}$

2.2.1.4.3 เวลาเฉลี่ยที่ลูกค้าต้องอยู่ในระบบ = เวลาเฉลี่ยที่ลูกค้าต้องอยู่ในแถวคอย + เวลาเฉลี่ยที่ ลูกค้าได้รับบริการ หรือ $W = W_q + \frac{1}{\mu}$ หรือ $W_q = W - \frac{1}{\mu}$ และกำหนดให้ อัตราเฉลี่ยในการเข้ารับบริการ < อัตราเฉลี่ยในการให้บริการ หรือ $\lambda = \mu$ เนื่องจากถ้าอัตราการเข้ารับบริการสูงกว่าอัตราการให้บริการ จะทำให้แถวคอยยาวขึ้นเรื่อยๆ จนไม่สามารถปิดระบบได้

2.2.1.5 การใช้สัญลักษณ์เคนดอลในการจัดระบบแถวคอย

D.G. Kendall (2007) ได้เสนอให้มีสัญลักษณ์สำหรับตัวแบบต่างๆ ของแถวคอย โดยใช้ ตัวอักษร 3 ตัวดังนี้

A/B/s

โดยที่ A หมายถึง การแจกแจงความน่าจะเป็นของการรับบริการ

B หมายถึง การแจกแจงความน่าจะเป็นของเวลาในการให้บริการ

s หมายถึง จำนวนหน่วยให้บริการ

ซึ่งความหมายของ A หรือ B จะเป็น

M = การแจกแจงความน่าจะเป็นของการเข้ารับบริการเป็นปัวซองส์ หรือการ แจกแจงความน่าจะเป็นของเวลาในการให้บริการเป็นเอ็กซ์โพเนนเชียล

D = อัตราการเข้ารับบริการคงที่และเวลาในการให้บริการคงที่ เช่น ในระบบ การผลิต ชิ้นส่วนจะเข้ามาในหน่วยผลิตตามสายงานในอัตราคงที่และเวลา ที่ใช้ผลิตสินค้าแต่ละหน่วยโดยใช้เครื่องจักรจะคงที่เช่นกัน

G = การเข้ารับบริการหรือเวลาในการให้บริการมีการแจกแจงแบบอื่นๆ ที่ทราบค่าเฉลี่ยและค่าแปรปรวน

สำหรับลักษณะของตัวแบบแบ่งออกเป็นดังนี้

2.2.1.5.1 ตัวแบบที่ประชากรมีขนาดไม่จำกัด มีผู้ให้บริการ 1 หน่วย หรือ M/M/1

2.2.1.5.2 ตัวแบบที่ประชากรมีขนาดไม่จำกัด มีแถวคอย 1 แถว แต่มีหน่วยให้บริการมากกว่า 1 หน่วย หรือ M/M/s

2.2.1.5.3 ตัวแบบที่ประชากรมีขนาดจำกัด มีผู้ให้ริการ 1 หน่วย

2.2.1.6 ค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นในระบบแถวคอย

ค่าใช้จ่ายที่สำคัญในระบบแถวคอย ประกอบด้วยค่าใช้จ่ายในการให้บริการ และค่าใช้จ่ายในการเสียเวลาของลูกค้า

2.2.1.6.1 ค่าใช้จ่ายในการให้บริการ (service cost, C_s) หมายถึงค่าใช้จ่ายที่เกิดจากการจัดให้มีหน่วยให้บริการ ได้แก่ เงินเดือน ค่าจ้าง ตลอดจนสิทธิประโยชน์ของพนักงานที่ให้บริการ ค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับเครื่องมือเครื่องใช้ในการให้บริการ เป็นต้น ทั้งนี้จะคิดเป็นจำนวนเงินค่าใช้จ่ายของหน่วยให้บริการ 1 หน่วย ต่อ 1 หน่วยเวลา เช่น การจัดให้มีพนักงานขายบัตรชม

ภาพยนต์ 1 คน มีค่าใช้จ่ายวันละ 200 บาท หรือจ้างช่าง 1 คน ประจำร้านซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้าเดือนละ 8,000 บาท เป็นต้น

2.2.1.6.2 ค่าใช้จ่ายในการเสียเวลาของลูกค้า หรือค่าใช้จ่ายในการรอ (waiting cost, C_w) หมายถึงค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นจากการที่ลูกค้าต้องเสียเวลาจากการดำเนินนกิจกรรมในหน้าที่การงานตามปกติเพื่อมารับบริการในระบบแถวคอย ค่าใช้จ่ายที่เสียเวาของลูกค้าประกอบด้วย ค่าจ้าง เงินเดือน รายรับของลูกค้า หรือผลประโยชน์ที่จะต้องสูญสียไปในระหว่างที่จะต้องมาเข้ารับบริการในระบบแถวคอย ซึ่งในระบบแถวคอยหลายระบบก็ไม่สามารถรวบรวมข้อมูลค่าใช้จ่ายในการเสียเวลาของลูกค้าได้ เนื่องจากไม่ปรากฏในบัญชีรายจ่ายของกิจการ นอกจากนั้นลูกค้ายังมาจากประชากรหลากหลาย มีรายได้ที่แตกต่างกันมาก จึงต้องใช้การประมาณการเพื่อหาค่าใช้จ่ายเฉลี่ยในการเสียเวลาของลูกค้า

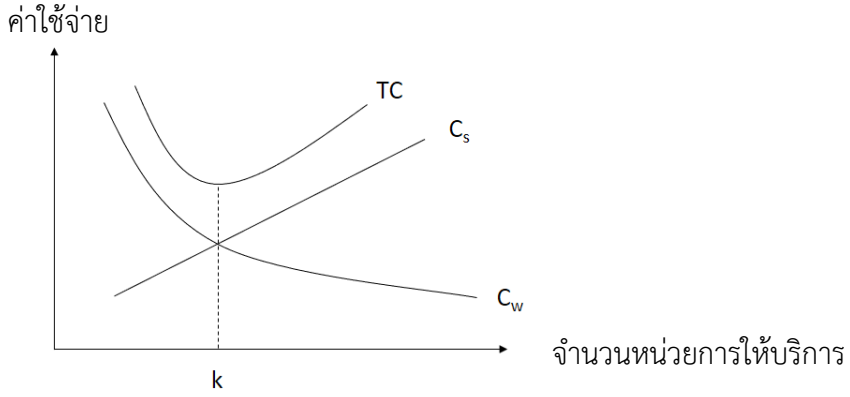
ค่าใช้จ่ายรวมของระบบ (Total cost, TC) คือค่าใช้จ่ายรวมในการให้บริการ และค่าใช้จ่ายรวมในการเสียเวลาของลูกค้า

$$TC = s(C_s) + L_s(C_w)$$

ซึ่งค่าใช้จ่าย 2 ประเภทนี้เป็นไปในลักษณะผกผันกัน ถ้าต้องการลดค่าใช้จ่ายประเภทหนึ่งจะทำให้ค่าใช้จ่ายอีกประเภทหนึ่งเพิ่มขึ้น นั่นคือ ถ้าลดจำนวนหน่วยให้บริการจะลดค่าใช้จ่ายในการให้บริการลง แต่ลูกค้าจะต้องเสียเวลามากขึ้น หรือในทางตรงข้ามกัน ถ้าต้องการลดค่าใช้จ่ายในการรอจะต้องให้บริการลูกค้าอย่างรวดเร็ว ซึ่งจำเป็นต้องมีหน่วยให้บริการมากขึ้น และค่าใช้จ่ายในการให้บริการจะสูงขึ้น ดังภาพที่ 14

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ภาพที่ 14 แสดงค่าใช้จ่ายของระบบแถวคอย



ที่มา : สุทธิมา ชำนาญเวช (2553)

จากการศึกษาเกี่ยวกับระบบแถวคอย จะเห็นได้ว่าระบบแถวคอยนั้นถือเป็นสิ่งสำคัญอย่างยิ่งในธุรกิจต่างๆ รวมถึงธุรกิจการให้บริการ และจากการศึกษาพบว่าความสูญเปล่าในระบบ ทำให้เกิดการรอคอย อีกทั้งทำให้การตอบสนองต่อความต้องการของลูกค้าได้ไม่ดีนัก จากการรวมทฤษฎีระบบแถวคอยดังกล่าวข้างต้น จึงนำมาซึ่งการศึกษาแนวคิดในการแก้ปัญหาการให้บริการโดยแนวคิดแบบลีน เป็นลำดับต่อไป

2.2.2 ทฤษฎีลีน (LEAN)

2.2.2.1 ความเป็นมาของระบบการผลิตแบบลีน

เริ่มแรกแนวคิดแบบลีนใช้อย่างแพร่หลายในการผลิต (Lean Manufacturing) คำว่าลีน (Lean) มาจาก Jon Krafcik ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของทีมวิจัยในโครงการ International Motor Vehicle Program นำโดย James P. Womack, Daniel T. Jones และ Daniel Roos ซึ่งวิจัยอุตสาหกรรมยานยนต์ทั่วโลกในช่วงปลายทศวรรษที่ 1980 คำว่า “ลีน” ถูกตั้งขึ้นมาเพื่ออธิบายระบบของ Toyota ที่ดำเนินการทุกอย่างเพียงส่วนเดียว ทั้งด้านพื้นที่ปฏิบัติงาน แรงงานคน เครื่องมือเครื่องจักร เวลา วงรอบการทำงาน เงินทุน หรือแม้แต่สินค้าคงคลัง เพื่อลดกระบวนการผลิต จนกระทั้งจัดเก็บสินค้าคงคลังเฉพาะส่วนที่ต้องการใช้ ณ เวลานั้นคำว่า “ลีน” จึงมีความหมายถึงผลลัพธ์ แต่ก็เป็นคำในภาษาอังกฤษที่หมายถึงวิธีการนี้ด้วยเช่นกัน

Liker and J.K. ในปี ค.ศ. 2004 ได้สรุประบบการผลิตแบบลีนซึ่งกำเนิดขึ้นในอุตสาหกรรมการผลิตรถยนต์ กล่าวกันว่าในอดีตการผลิตสินค้าต่างๆ แม้กระทั้งรถยนต์มีลักษณะการผลิตแบบทำด้วยมือ (Craft / Hand Made Production) ซึ่งยังไม่มีเทคโนโลยีด้านสายการผลิต ส่วนใหญ่ผู้ผลิตอาศัยการดำเนินการผลิต ผ่านความชำนาญของพนักงานเป็นหลัก ส่งผลให้ต้นทุนการผลิตต่อหน่วยมีมูลค่าสูง สินค้ามีความหลากหลายตามความต้องการของลูกค้า

ต่อมาในช่วงต้นทศวรรษที่ 20 Henry Ford ผู้ก่อตั้งบริษัท Ford Motor ได้ริเริ่มนำแนวคิดลักษณะการจัดการแบบวิทยาศาสตร์ของ Frederick W.Taylor ร่วมกับหลักการศึกษาเวลาและการเคลื่อนไหวของ Frank & Lillian Gilbreth แนวคิดในการสร้างสายการผลิตคล้ายกบการไหลของน้ำ ทั้งยังพิจารณาองค์ประกอบในด้านต่างๆ ที่มีผลต่อการเคลื่อนที่ในกระบวนการทำงาน โดย Ford ใช้คำว่า ความสูญเปล่า (Waste) ซึ่งมีความหมายใกล้เคียงกันในคำของลีน คือ การเคลื่อนที่หรือความพยายามใดๆที่ไม่เกิดคุณค่าแก่ลูกค้า การผลิตของ Ford ใช้นวัตกรรมระบบสายพานเข้ามาช่วยในกระบวนการผลิตของบริษัท และใช้ชิ้นส่วนมาตรฐานที่สามารถเปลี่ยนทดแทนซึ่งกันและกันได้ ทำให้เวลาในกระบวนการผลิตของ Ford ลดลง แต่วิธีการนี้ยังเป็นระบบการผลิตแบบปริมาณมาก (Mass Production) เน้นจำนวนเพื่อลดต้นทุนการผลิตต่อหน่วยให้ถูกลง แนวคิดกระบวนการผลิตในระบบของ Ford ประสบความสำเร็จอย่างมาก ซึ่ง Ford ใช้สีดำเพียงสีเดียวในการผลิตรถยนต์ฟอร์ด

โมเดลที (Model T Ford) เพื่อลดต้นทุนการผลิต และผลิตได้จำนวนมาก และในครั้งนั้นทำให้ Ford เองได้รับความนิยม และเป็นที่รู้จักอย่างกว้างขวาง ในยุกต์นั้นมีผู้ผลิตเพียงน้อยรายส่งผลให้ผลิตออกมาเท่าไรก็สามารถจำหน่ายได้หมด ต่อมาในปี 1945-1970 Eiji Toyoda และ Taiichi Ohno หนึ่งในผู้บริหารของ Toyota Motor Corporation ซึ่งเป็นที่รู้จักในฐานะบริษัทที่คิดค้นการผลิตแบบลีน โดย Toyota ได้พัฒนาระบบกระบวนการผลิตแบบ Toyota (Toyota Production System : TPS) หรือ ระบบการผลิตแบบทันเวลาพอดี (Just in Time Production System : JIT) ในช่วงหลายทศวรรษ ซึ่ง Toyota ได้เรียนรู้และได้รับแรงบันดาลใจจากหลายๆแหล่ง โดยจากความสำเร็จของ Henry Ford บริษัท Toyota ได้นำเอาแนวคิดของ Ford และหลักปฏิบัติของระบบซูเปอร์มาร์เก็ตหรือระบบดึงในประเทศสหรัฐอเมริกามาประยุกต์ และปรับปรุงให้ใช้กับระบบการผลิตของบริษัท Toyota ในญี่ปุ่น โดยสร้างระบบของตนเอง คิดค้นรูปแบบวิธีการที่เหมาะสมกับความต้องการและสถานการณ์ของบริษัท ซึ่งหลักการสำคัญในการผลิตของ Toyota คือ “การผลิตเฉพาะสินค้าหรือชิ้นส่วนที่จำเป็น ให้มีปริมาณตามความต้องการ ภายในเวลาที่ต้องการ” โดยตั้งเป้าที่จะปรับปรุงคุณภาพ กำจัดความสูญเสีย (Waste / Muda) ทั้ง 7 ประการในกระบวนการทำงาน และลดต้นทุนไปพร้อมๆกัน ได้แก่

1. การเคลื่อนไหวที่ไม่มีความจำเป็น (Unnecessary Motion)
2. การรอคอย (Waiting / Idle Time / Delay)
3. กระบวนการอันขาดประสิทธิผล (Non-effective Process)
4. การผลิตของเสียและแก้ไขงานเสีย (Defects and Reworks)
5. การผลิตที่มากเกินไป (Overproduction)
6. การเก็บวัตถุดิบคงคลังที่เกินความจำเป็น (Unnecessary Stock)
7. การขนส่ง (Transportation)

นอกจากนี้ยังมีความสูญเสียที่เกิดจากพฤติกรรม หรือลักษณะนิสัยที่ไม่เพิ่มคุณค่าให้กับการทำงาน อันมาจากศักยภาพของพนักงาน (Underutilization People) ได้แก่ การไม่แสดงความคิดเห็น ความเกรงใจ การเพิกเฉย การมีส่วนร่วม ความคิดสร้างสรรค์ ซึ่งเป็นเรื่องละเอียดอ่อนและควบคุมได้ยาก

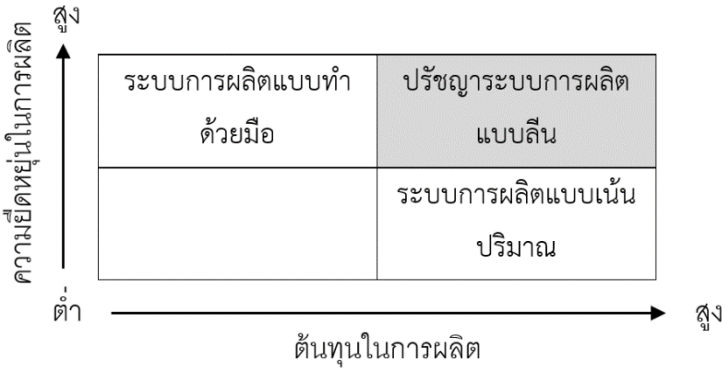
ต้นทศวรรษ 1980 ที่ Toyota เริ่มบันทึกรายละเอียดระบบของตน โดยงานเขียนของ Taiichi Ohno และ Shingeo Shingo ซึ่งได้ชื่อว่าเป็นผู้ก่อตั้งระบบการผลิตแบบ Toyota กล่าวว่าระบบการผลิตแบบ Toyota เป็นระบบที่ได้รับการพัฒนาต่อเนื่องมาให้สอดคล้องประสานกับสภาพตลาดของประเทศญี่ปุ่นโดยมุ่งทำการผลิตจำนวนมาก ด้วยขนาดรุ่นการผลิตขนาดเล็ก และมีระดับสินค้าคงคลังต่ำ ดังนั้นเราอาจกล่าวได้ว่า ผู้ริเริ่มแนวคิดของระบบการ ผลิตแบบลีน คือ Henry Ford

และผู้นำแนวคิดมาปรับปรุงประยุกต์ใช้ให้เข้ากับบริบทของตนและเกิดผลลัพธ์อันเป็นรูปธรรมก็คือ Toyota หรือระบบการผลิตแบบ Toyota คือ การปฏิบัติอันดีเยี่ยม (Best Practice) ของระบบการผลิตแบบลีนนั่นเอง

ในปี ค.ศ. 1990 James P. Womack, Daniel T. Jones และ Daniel Roos ได้ร่วมเขียนหนังสือเล่มหนึ่งชื่อ “The Machine that Changed the World” ซึ่งกล่าวเปรียบเทียบปัจจัยความสำเร็จ รวมถึงวิเคราะห์อุตสาหกรรมผลิตรถยนต์ ในประเทศญี่ปุ่น ยุโรป และอเมริกา เพื่ออธิบายความสามารถในการจัดการกระบวนการต่างๆอย่างไร และเกิดคำว่า “ระบบการผลิตแบบลีน” (Lean Manufacturing) นับแต่นั้นเป็นต้นมา

ดังนั้นจึงสรุปได้ว่า วิวัฒนาการของระบบการผลิตแบบลีนเริ่มต้นจากระบบการผลิตแบบทำด้วยมือ มาเป็นระบบการผลิตที่เน้นปริมาณ จนกระทั่งพัฒนาเป็นระบบการผลิตที่มีการปรับปรุงประยุกต์ให้เกิดความยืดหยุ่นสูง นั่นคือ ปรัชญาระบบการผลิตแบบลีน ที่มีรอบของผลิตภัณฑ์สั้นลงเรื่อยๆ และพยายามลดต้นทุนการผลิตให้ถูกลงด้วยดังภาพที่ 15

ภาพที่ 15 แสดงวิวัฒนาการของระบบการผลิตแบบลีน



2.2.2.2 หลักการและแนวคิดระบบการผลิตแบบลีน

แนวคิดของลีน Lean คือระบบแบบแผนในการเปลี่ยนจากความสูญเปล่า (waste) โดยระบุกระบวนการที่ไม่เกิดคุณค่า (non value) ไปสู่กระบวนการที่คุณค่า (value) ที่ผู้รับผลงานหรือลูกค้าต้องการ โดยปรับปรุงเปลี่ยนแปลงอย่างไม่รู้จบ เพื่อสร้างคุณค่าให้เกิดขึ้นแก่ระบบอยู่เสมอ โดยอาศัยความต้องการของลูกค้าด้วยระบบดึง ทำให้เกิดสภาวะการไหลอย่างต่อเนื่อง โดยมีขั้นตอนหลักๆ 5 ขั้นตอน ดังต่อไปนี้

2.2.2.2.1 การระบุคุณค่าของสินค้าหรือบริการสู่ลูกค้า (Customer Value)

2.2.2.2.2 การระบุสายธารแห่งคุณค่าหรือแผนผังแห่งคุณค่า (Value Stream / Value Stream Mapping)

2.2.2.2.3 การทำให้เกิดการไหล ปราศจากการหยุดชะงัก (Flow)

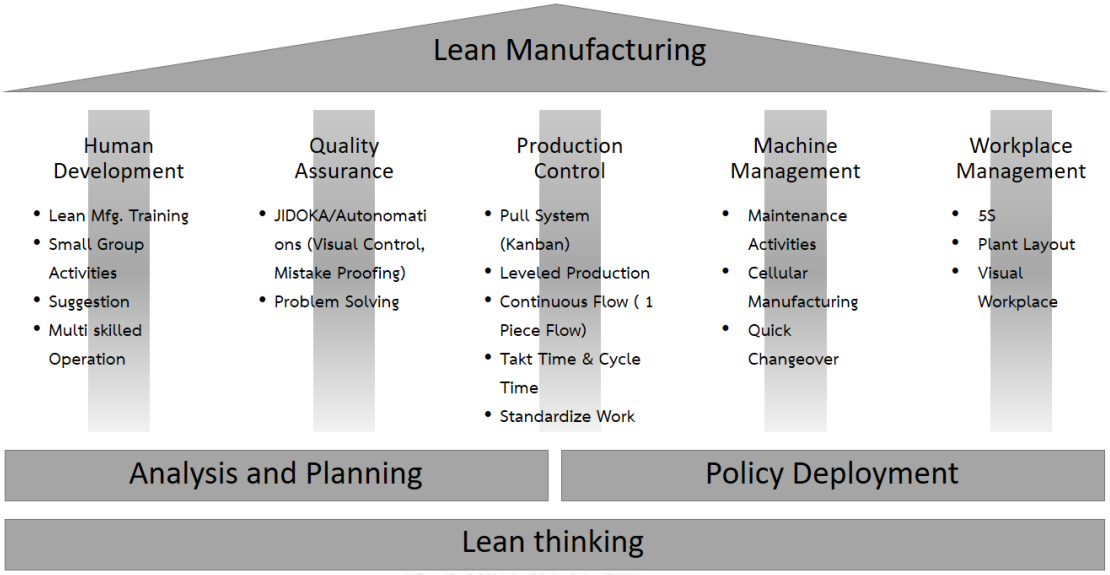
2.2.2.2.4 การดึง จากความต้องการของลูกค้า (Pull)

2.2.2.2.5 การกำจัดความสูญเปล่า และสร้างคุณค่าอย่างต่อเนื่อง (Perfection)

2.2.2.3 โครงสร้างของระบบการผลิตแบบลีน

เกียรติขจร โฆมานะสิน (2550) กล่าวว่าระบบการผลิตแบบลีนประกอบด้วยโครงสร้างที่มีลักษณะคล้ายกับวิหารอาคาร ดังภาพที่ 16 เริ่มต้นส่วนแรกจากฐาน ซึ่งเป็นพื้นฐานที่สำคัญเปรียบเสมือนกับแนวคิดแบบลีน (Lean Thinking) ซึ่งสร้างขึ้นเพื่อพนักงานทุกคนในองค์กรเกิดความตระหนักถึงความสูญเสีย และระบุงานที่เพิ่มคุณค่าออกจากงานที่ไม่เพิ่มคุณค่าได้ (Initiated Awareness) สามารถปรับตัว และมีทัศนคติที่มุ่งปรับปรุงเปลี่ยนแปลงอย่างต่อเนื่อง (Change Management) พัฒนาให้เกิดคุณค่าของงานที่ทำเป็นกิจวัตร ด้วยไคเซน (Kaizen) และนวัตกรรม (Kaikaku / Innovation) ก่อนที่จะเริ่มใช้เครื่องมือต่างๆของลีน ต้องทำการวิเคราะห์ วางแผนประเมินสภาพการจัดการ ณ ปัจจุบัน (Lean Assessment) รวมถึงวิเคราะห์ถึงปัญหาของกระบวนการเพื่อหาจุดปรับปรุง วางแผนดำเนินการปรับปรุงด้วยแผนภาพสายธารแห่งคุณค่า (Value Stream Mapping) และสื่อสารถ่ายทอดไปทั่วองค์กร (Policy Deployment) ถ้าองค์กรของเรามีพื้นฐานที่แข็งแรงมั่นคง ก็จะช่วยให้โครงสร้างเสาทุกต้นของวิหารอาคารมั่นคงแข็งแรงด้วย เสาแต่ละต้นในที่นี้ก็คือ กิจกรรม หรือเครื่องมือต่างๆ ในการลดหรือกำจัดสิ่งที่ไม่มีคุณค่าในกระบวนการ และพยายามสร้างคุณค่าใน กระบวนการอย่างเป็นระบบ ประกอบด้วย การพัฒนาคนได้แก่บุคลากรในงาน (Human Development) การประกันคุณภาพของสินค้า (Quality Assurance) การควบคุมมาตรฐานการผลิต (Production Control) การจัดการอุปกรณ์หรือเครื่องจักร (Machine Management) การบริหารจัดการสถานที่ปฏิบัติงาน (Workplace Management) เมื่อองค์ประกอบทุกอย่างครบถ้วนสมบูรณ์ท้ายที่สุดจึงได้ “วิสาหกิจแบบลีน” ที่มีความมั่นคงแข็งแรง

ภาพที่ 16 โครงสร้างของระบบการผลิตแบบลีน



ที่มา: เกียรติขจร โฆมานะสิน (2556)

2.2.2.4 เครื่องมือ เทคนิค หรือแนวคิดของระบบการผลิตแบบลีน ที่นำมาใช้ในกระบวนการผลิต สามารถจำแนกได้ดังนี้

2.2.2.4.1 5ส และการควบคุมด้วยสายตา (5S & Visual Control)

2.2.2.4.2 การมีมาตรฐานการทำงาน (Work Standardization)

2.2.2.4.3 ผังสายธารแห่งคุณค่า (Value Stream Mapping: VSM)

2.2.2.4.4 การบำรุงรักษาที่ทุกคนมีส่วนร่วม (Total Productive Maintenance: TPM)

2.2.2.4.5 การลดเวลาในการเปลี่ยนรุ่นการผลิต (Changeover Reduction)

2.2.2.4.6 การป้องกันความผิดพลาดในงาน (Poka Yoke)

2.2.2.4.7 การผลิตด้วยขนาดการผลิตเล็กๆ (Small Lot Production)

2.2.2.4.8 การผลิตที่เน้นการไหลของงาน (Flow Based Production)

2.2.2.4.9 ทฤษฎีข้อจำกัด (Theory of Constraint: TOC)

2.2.2.4.10 การจัดสายการผลิตแบบเซลล์ (Cellular Manufacturing)

2.2.2.4.11 การผลิตแบบดึงและคัมบัง (Pull System & Kanban)

2.2.2.4.12 การปรับเรียบการผลิต (Smooth Production Sequence)

2.2.2.4.13 ดัชนีวัดผลการปฏิบัติงาน (Performance Metric)

2.2.2.4.14 ไคเซน (Kaizen)

2.2.3 การประยุกต์ใช้ลีนในงานบริการโรงพยาบาล (Lean Service in Hospital) ผู้ป่วยที่มาโรงพยาบาลต้องใช้เวลารอเพื่อรับการรักษาพยาบาล หลายชั่วโมง หรือทั้งวัน ในตามจุดการให้บริการต่างๆในโรงพยาบาล การบริหารจัดการแบบลีนเป็นอีกทางหนึ่งที่จะช่วยเพิ่มคุณภาพชีวิตของผู้ป่วย

การประยุกต์ใช้ลีนในระบบบริการสุขภาพในประเทศไทย โดยความร่วมมือของ Asian Productivity Organization (APO) สถาบันเพิ่มผลผลิตแห่งชาติและสถาบันพัฒนา และรับรองคุณภาพโรงพยาบาล (พรพ) ได้มีการจัดการประชุมเชิงปฏิบัติการ “Lean implementation in healthcare” เมื่อกันยายน 2551 ซึ่งมีโรงพยาบาลนำร่องได้แก่ โรงพยาบาลเสาไห้ สระบุรี โรงพยาบาลสุราษฎร์ธานี โรงพยาบาลศิริราช โรงพยาบาลเซนต์หลุยส์ โรงพยาบาลสงขลานครินทร์ (มอ) (กิตติ ลิ่มอภิชาต,2551) เพื่อนำลีนไปใช้ในระบบบริการสุขภาพ

เราอาจใช้แนวทางต่อไปนี้ ในการวิเคราะห์ความสูญเปล่าที่เกิดขึ้นในระบบของเราง่ายๆ เรียกย่อว่า DOWNTIME ในด้านสาธารณสุขได้เช่นเดียวกันดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ความสูญเปล่าที่เกิดขึ้นในระบบ

สัญลักษณ์		**ความหมาย**
D	Defect	ข้อบกพร่องที่ต้องทำงานซ้ำเพื่อแก้ไข
O	Overproduction	การผลิตหรือให้บริการมากเกินจำเป็น
W	Waiting	การรอคอย
N	Not Using Staff Talent	ความรู้ความสามารถไม่ถูกนำออกมาใช้อย่างเต็มที่
T	Transportation	การเดินทางและการเคลื่อนย้าย
I	Inventory	วัสดุคงคลัง
M	Motion	การเคลื่อนที่ของสิ่งของ หรือการเดินของเจ้าหน้าที่
E	Excessive Processing	ขั้นตอนที่มากเกินจำเป็น

ที่มา: Taiichi Ohno (1978)

2.2.3.1 ข้อบกพร่องที่ต้องทำงานซ้ำ และแก้ไขงานเสีย (Defects and Reworks) คือการทำงานที่ไม่มีคุณภาพ ผิดพลาด ไม่ตรงวัตถุประสงค์ความต้องการก่อให้เกิดการทำซ้ำแก้ไข เช่น สั่งตรวจผลเลือดใหม่ ตรวจผิด จ่ายยาผิด การสื่อสารผิด

2.2.3.2 การผลิตหรือการให้บริการมากเกินจำเป็น (Overproduction) คือ การทำงานที่เกินกว่าความต้องการ หรือเร็วกว่าที่จำเป็น เช่นการสั่งยาซ้ำซ้อน การซักประวัติซ้ำซ้อน การออกเอกสารซ้ำซ้อน การทำงานหรือให้บริการมากเกินกว่าความต้อการขอผู้รับ

2.2.3.3 การรอคอย (Waiting / Idle Time / Delay) คือความล่าช้าทุกชนิด รอตรวจ รอรับยา รอเรียกคิว รอจ่ายเงิน ฯลฯ

2.2.3.4 ความรู้ความสามารถไม่ถูกนำออกมาใช้ (Not Using Staff Talent / Underutilization People) คือ ความสูญเสียที่เกิดจากพฤติกรรม หรือลักษณะนิสัยที่ไม่เพิ่มคุณค่าให้กับการทำงาน อันมาจากศักยภาพของพนักงานที่ไม่ถูกนำออกมาใช้อย่างเต็มที่ ได้แก่ การไม่แสดงความคิดเห็น ความเกรงใจ การเพิกเฉย การไม่มีส่วนร่วม ขาดความคิดสร้างสรรค์ ซึ่งเป็นเรื่องละเอียดอ่อนและควาบคุมได้ยาก หรือไม่ได้ให้พนักงานเข้ามามีส่วนร่วม อีกทั้งไม่ได้รับฟังความคิดเห็นของพวกเขาเหล่านั้น

2.2.3.5 การเดินทาง การเคลื่อนย้าย หรือการขนส่ง (Transportation) คือ การจัดส่ง เคลื่อนย้ายวัสดุอุปกรณ์ หรือเอกสารจากหน่วยงานหนึ่งไปยังอีกหน่วยงานหนึ่ง เช่น การขนส่งยาข้ามอาคาร แผนผังสถานที่ที่ไม่ดีอยู่ห่างกันมากแต่ต้องทำงานร่วมกัน

2.2.3.6 การเก็บวัตถุดิบคงคลังที่ไม่จำเป็น (Inventory / Unnecessary Stock) คือการเก็บสำรองคลังพัสดุ หรือคลังยามากเกินกว่าปริมาณความต้องการใช้จริง เช่น การเก็บสต๊อกยา น้ำเกลือ อุปกรณ์การแพทย์ทุกชนิดไว้ในหอผู้ป่วยทุกหอ

2.2.3.7 การเคลื่อนไหวที่ไม่มีความจำเป็น (Unnecessary Motion) คือ การเดิน การเคลื่อนที่ หรือการเคลื่อนไหวร่างกายของผู้ปฏิบัติงานโดยไม่มีความจำเป็น เช่น เดินหาวัสดุ อุปกรณ์ เอกสาร เดินหยิบยา รวมถึงการเคลื่อนไหวที่ไม่ให้ผิดหลัก การยศาสตร์ (Ergonomic) ให้เกิดความเหมาะสมทั้งร่างกายและจิตใจมากที่สุด เพื่อให้มนุษย์สามารถทำงานได้ดีขึ้น รวดเร็วมากขึ้น และมีความปลอดภัยมากขึ้น

2.2.3.8 กระบวนการที่ขาดประสิทธิผล หรือขั้นตอนที่มากเกินจำเป็น (Excessive Processing / Non-effective Process) คือกระบวนการที่เกินความจำเป็นทำให้ขาดประสิทธิภาพ เช่น การตรวจสอบซ้ำกว่าความจำเป็น การบันทึกข้อมูลมากกว่าความต้องการในการรักษา

จะเห็นได้ว่าความสูญเสียที่เกิดขึ้นทั้ง 8 ประการนั้นกระทบทั้งกับผู้รับบริการ ในที่นี้คือผู้ป่วยโดยตรง และกระทบกับองค์กรด้วยกันทั้งสิ้น

2.2.4 การลดความสูญเปล่า ด้วยหลักการ ECRS

ความสูญเปล่าที่เกิดขึ้นในระบบดังที่กล่าวมาข้างต้นล้วนเป็นสิ่งที่ไม่มีความจำเป็นและไม่ได้ก่อให้เกิดประโยชน์แก่องค์กร ดังนั้นทุกองค์กรควรจะทำการลดความสูญเปล่าเหล่านี้ลง การลดความสูญเปล่านอกจากจะเป็นการปรับปรุงการผลิตหรือการบริการ สามารถเพิ่มผลผลิตหรือคุณภาพการบริการแล้ว ยังเป็นการลดต้นทุนที่เกิดในองค์กรอีกด้วย

หลักการ ECRS เป็นหลักการที่ประกอบด้วย การกำจัด (Eliminate) การรวมกัน (Combine) การจัดใหม่ (Rearrange) และ การทำให้ง่าย (Simplify) ซึ่งเป็นหลักการง่ายๆ ที่สามารถใช้ในการเริ่มต้นลดความสูญเปล่า (Waste / Muda) ลงได้เป็นอย่างดี

ประเสริฐ อัครประถมพงศ์ (2554) กล่าวว่าในองค์กรธุรกิจทั่วไปจะสามารถแบ่งรูปแบบของกระบวนการหน่วยงานออกได้เป็น 2 ส่วนใหญ่ๆ คือ ส่วนของงานโรงงานและส่วนของงานสนับสนุน ทั้ง 2 ส่วนนี้สามารถก่อให้เกิดความสูญเปล่าได้ ซึ่งอธิบายเป็นตัวอย่างได้ดังนี้

ส่วนแรกคือส่วนของงานโรงงาน คือส่วนที่เกี่ยวข้องโดยตรงกับการผลิตสินค้าของบริษัท การลดความสูญเปล่าในการผลิตเป็นสิ่งจำเป็นและควรให้ความสำคัญเป็นอย่างมาก เพราะความสูญเปล่าที่เกิดขึ้นจะหมายถึงต้นทุนของสินค้าที่เพิ่มสูงขึ้น หากสามารถลดความสูญเปล่าลงได้ก็จะส่งผลให้ประหยัดต้นทุนการผลิตลงด้วย ผลที่ตามมาก็คือมีความสามารถในการแข่งขันกับคู่แข่งสูงขึ้น โดยแนวทางการลดความสูญเปล่า (Waste / Muda) ลงสามารถทำได้โดยใช้หลักการ ECRS ดังนี้

2.2.4.1 การกำจัด (Eliminate) หมายถึง การพิจารณาการทำงานปัจจุบันและทำการกำจัดความสูญเปล่าทั้ง 7 ที่พบในการผลิตออกไป คือการผลิตมากเกินไป การรอคอย การเคลื่อนที่/เคลื่อนย้ายที่ไม่จำเป็น การทำงานที่ไม่เกิดประโยชน์ การเก็บสินค้าที่มากเกินไป การเคลื่อนย้ายที่ไม่จำเป็น และ ของเสีย

2.2.4.2 การรวมกัน (Combine) สามารถลดการทำงานที่ไม่จำเป็นลงได้โดยการพิจารณาว่าสามารถรวมขั้นตอนการทำงานให้ลดลงได้หรือไม่ เช่น จากเดิมเคยทำ 5 ขั้นตอนก็รวมบางขั้นตอนเข้าด้วยกัน ทำให้ขั้นตอนที่ต้องทำลดลงจากเดิม การผลิตก็จะสามารถทำได้เร็วขึ้นและลดการเคลื่อนที่ระหว่างขั้นตอนลงอีกด้วย เพราะถ้ามีการรวมขั้นตอนกัน การเคลื่อนที่ระหว่างขั้นตอนก็ลดลง

2.2.4.3 การจัดใหม่ (Rearrange) คือ การจัดขั้นตอนการผลิตใหม่เพื่อให้ลดการเคลื่อนที่ที่ไม่จำเป็น หรือ การรอคอย เช่นในกระบวนการผลิต หากทำการสลับขั้นตอนที่ 2 กับ 3 โดยทำขั้นตอนที่ 3 ก่อน 2 จะทำให้ระยะทางการเคลื่อนที่ลดลง เป็นต้น

2.2.4.4 การทำให้ง่าย (Simplify) หมายถึง การปรับปรุงการทำงานให้ง่ายและสะดวกขึ้น โดยอาจจะออกแบบจิ๊ก (jig) หรือ fixture เข้าช่วยในการทำงานเพื่อให้การทำงานสะดวกและแม่นยำมากขึ้น ซึ่งสามารถลดของเสียลงได้ จึงเป็นการลดการเคลื่อนที่ที่ไม่จำเป็นและลดการทำงานที่ไม่จำเป็น

สำหรับส่วนที่ 2 คือส่วนของงานสนับสนุนนั้นจะหมายถึง หน่วยงานที่ไม่ได้มีความเกี่ยวข้องโดยตรงกับกระบวนการผลิต แต่จะช่วยสนับสนุนการผลิตนั่นเอง ในส่วนของการสนับสนุนนี้ งานหลักของส่วนสนับสนุนจะเป็นเรื่องที่เกี่ยวกับงานด้านเอกสาร และข้อมูลเป็นหลัก เพราะจะต้องมีการจัดทำเอกสารหรือการบันทึกต่างๆมากมาย เพื่อเก็บเป็นข้อมูลในการสอบกลับได้ และเพื่อประโยชน์ในการทำงาน ยิ่งหากองค์กรใดมีการนำระบบคุณภาพ ISO 9000 หรือ TS 16949 เข้ามาใช้ ซึ่งจะมีข้อบังคับในเรื่องงานการควบคุมเอกสาร และข้อมูลอยู่ด้วย

แต่ถึงอย่างไรก็ตามความต้องการเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงาน ซึ่งระบบการให้บริการแบบผู้ป่วยนอกของโรงพยาบาลมหาวิทยาลัยแห่งนี้ มีหลายปัจจัยเข้ามาเกี่ยวข้องไม่สามารถดำเนินการทดลองเปลี่ยนแปลงระบบงานจริงในระหว่างการให้บริการได้ การเข้าไปศึกษาโดยการทดลองเปลี่ยนแปลงระบบจริงในระหว่างการให้บริการการรักษานั้น มีข้อจำกัดหลายอย่างและอาจกระทบต่อการให้บริการได้แก่ รบกวนการให้การรักษา หรือการให้บริการเป็นไปด้วยความล่าช้ามากขึ้น เนื่องจากพนักงานยังไม่เข้าถึงระบบใหม่อย่างเต็มที่ จึงต้องอาศัยการจำลองสถานการณ์เข้ามาช่วยในการทดลอง และเป็นทางเลือกในการตัดสินใจก่อนจะลงมือปรับปรุงระบบจริง

2.3 การจำลองสถานการณ์ (Simulation)

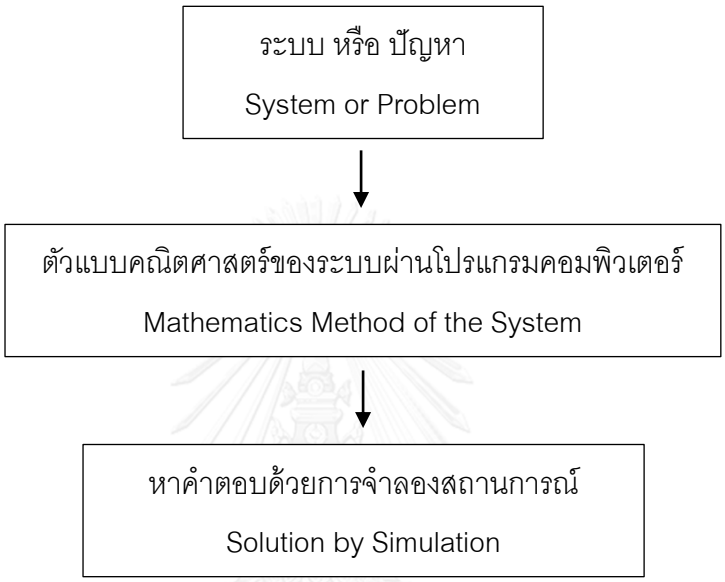
การจำลอง (Simulation) เป็นวิธีการหาคำตอบที่แพร่หลายวิธีหนึ่งในปัจจุบัน เนื่องจากเทคนิคการจำลองสถานการณ์มีความยืดหยุ่นสูงมากเมื่อเปรียบเทียบกับเทคนิคในการหาคำตอบอื่น ๆ รวมทั้งวิวัฒนาการทางด้านคอมพิวเตอร์ก็เป็นอีกปัจจัยหนึ่ง ที่มีส่วนผลักดันให้วิธีการนี้ให้สามารถประยุกต์ใช้งานได้สะดวกยิ่งขึ้น

เทคนิคการการจำลอง (Simulation) เป็นการสร้างแบบจำลองสถานการณ์ (Model) ขั้นตอนการดำเนินงานในแต่ละกระบวนการหรือระบบ ทำให้กระบวนการจำลองสถานการณ์เป็นไปอย่างรวดเร็ว โดยนำมาซึ่งผลการศึกษา และการวิเคราะห์ประสิทธิภาพ และการตัดสินใจได้เหมาะสมที่สุด

Shannon (1975 อ้างโดย รุ่งรัตน์ ภิสัชเพ็ญ, 2553) ได้ให้คำจำกัดความเกี่ยวกับการจำลองปัญหาว่า เป็นกระบวนการออกแบบจำลอง (Model) ของระบบจริง (Real System) แล้วดำเนินการทดลองเพื่อให้เรียนรู้พฤติกรรมของระบบงานจริงภายใต้ข้อกำหนดต่าง ๆที่วางไว้ เพื่อประเมินผลการ

ดำเนินงานของระบบ และวิเคราะห์ผลลัพธ์ที่ได้จากการทดลองก่อนนำไปใช้ แก้ไขปัญหาในสถานการณ์จริงต่อไป ซึ่งการลงระบบจริงนั้นในบางสถานการณ์ไม่สามารถทำได้เนื่องจากจะส่งผลกระทบต่อการทำงานของระบบปัจจุบันอาจทำให้ระบบแย่ลง

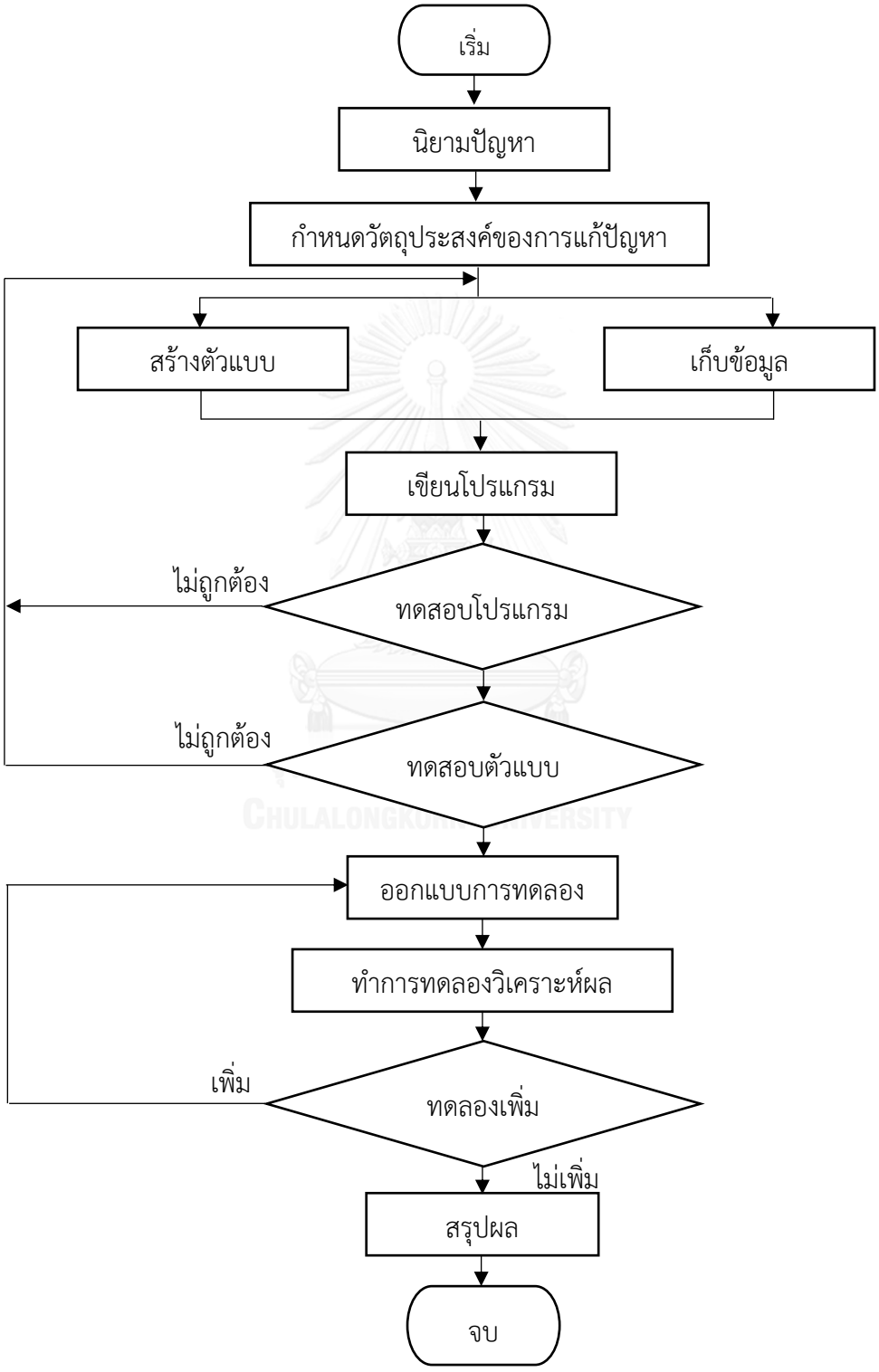
ภาพที่ 17 การทดลองด้วยแบบจำลอง



ขั้นตอนการศึกษาการจำลองแบบของปัญหาเริ่มจากการนิยามปัญหาว่าปัญหาคืออะไร และกำหนดวัตถุประสงค์ในการแก้ปัญหาเหล่านั้น จากนั้นจึงเริ่มเก็บรวบรวมข้อมูล และสร้างตัวแบบของระบบ อาจอยู่ในรูปของแผนภาพแสดงลำดับขั้นตอนของกระบวนการ (Flow Chart) เป็นต้น เมื่อได้แผนภาพตัวต้นแบบที่ต้องการศึกษาและเก็บรวบรวมข้อมูลมาแล้วจึงเริ่มเขียนโปรแกรมที่ต้องการจำลองสถานการณ์ และทำการทดสอบโปรแกรม (Verification) ว่าถูกต้องตามที่ผู้เขียนต้องการหรือไม่ หากไม่ถูกต้อง ต้องทำการย้อนกลับไปพิจารณาข้อมูลที่เก็บรวบรวมและวิเคราะห์ความถูกต้องของแผนภาพต้นแบบอีกครั้ง หากถูกต้องให้ทำการทดสอบโปรแกรมต่อ (Validation) ว่าผลลัพธ์เป็นไปตามที่กำหนดไว้หรือไม่ หากไม่ถูกต้อง ให้ย้อนกลับไปพิจารณาข้อมูลที่เก็บรวบรวมและวิเคราะห์ความถูกต้องของแผนภาพต้นแบบอีกครั้งจนกระทั่งผลลัพธ์เป็นไปดังที่กำหนดไว้ จากนั้นจึงออกแบบการทดลอง และทำการทดลองพร้อมกับวิเคราะห์ผลที่ได้จากการทดลอง หากมีการเพิ่มการทดลองให้เริ่มทำการทดลองซ้ำจนกระทั่งได้ผลและวิเคราะห์ผล หากไม่มีการทดลองเพิ่มจึงเข้าสู่ขั้นตอนการสรุปผลเป็นลำดับสุดท้าย ตามภาพที่ 18

2.3.1 ขั้นตอนการศึกษาการจำลองแบบของปัญหา

ภาพที่ 18 ขั้นตอนการจำลองแบบของปัญหา



2.3.2 ควรใช้แบบจำลองในกรณีใด

รุ่งรัตน์ ภิสัชเพ็ญ (2551) ได้สรุปข้อควรใช้แบบจำลองพร้อมกับจำแนกข้อดี และข้อเสียของการใช้แบบจำลองสถานการ์ ไว้ ดังต่อไปนี้

2.3.2.1 เมื่อต้องการปรับปรุงระบบก่อนดำเนินการจริง เช่น การเพิ่มจำนวนเครื่องจักรเข้าไปในจุดคอขวด (Bottleneck Station) จะใช้แบบจำลองช่วยในการหาจำนวนเครื่องจักรที่เหมาะสม ก่อนที่จะลงทุนจริง

2.3.2.2 เมื่อต้องการเพิ่มทางเลือกให้กับระบบ เช่น การปรับเปลี่ยนผังโรงงาน จะใช้แบบจำลองช่วยในการวางผังโรงงานทางเลือกไว้หลายๆแบบ เพื่อศึกษาผลกระทบที่จะเกิดขึ้น เพื่อเลือกผังโรงงานที่เหมาะสมมากที่สุด

2.3.2.3 เมื่อต้องการเปลี่ยนแปลงวิธีการทำงาน แบบจำลองจะถูกใช้เพื่อชี้วัดประสิทธิภาพของวิธีการทำงานแบบเก่า และแบบใหม่

2.3.2.4 เมื่อต้องการออกแบบระบบขึ้นมาใหม่ จะใช้แบบจำลองเพื่อวิเคราะห์ผลกระทบที่เกิดขึ้นกับระบบ เพราะการสร้างแบบจำลองเสมือนจริงจะทำให้เข้าใจระบบได้มากยิ่งขึ้น

2.3.3 ข้อดีของการใช้แบบจำลอง

2.3.3.1 สามารถใช้กับแบบจำลองกับระบบที่มีความซับซ้อน และไม่สามารถหาความสัมพันธ์ โดยการเขียนสมการเงื่อนไขทางคณิตศาสตร์ หรือใช้สูตรทางคณิตศาสตร์ที่มีอยู่ได้

2.3.3.2 สามารถสร้างแบบจำลองเพื่อทำนายอนาคตของระบบได้ โดยใช้เวลาอันสั้นเพื่อการประมวลผลลัพธ์ของแบบจำลอง เช่น ต้องการทราบว่า เครื่องจักรที่มีอยู่มีกำลังการผลิตที่สามารถรองรับความต้องการของสินค้า ที่เพิ่มขึ้นในอนาคตในอีก 5 ปีข้างหน้าได้หรือไม่

2.3.3.3 สามารถใช้แบบจำลองกับระบบที่ไม่สามารถทดสอบกับสถานการณ์จริงได้

2.3.4 ข้อเสียของการใช้แบบจำลอง

2.3.4.1 การสร้างตัวแบบจำลองนั้น จำเป็นต้องใช้ผู้ที่มีความรู้ด้านการใช้โปรแกรมสร้างแบบจำลอง และผู้สร้างต้องมีพื้นฐานทางสถิติ เพื่อสามารถวิเคราะห์และนำผลลัพธ์ที่ได้จากแบบจำลองไปปรับปรุงต่อไป โดยผู้วิเคราะห์จะต้องเข้าใจระบบเป็นอย่างดี และมีการเก็บข้อมูลทางสถิติในอดีตได้อย่างถูกต้อง จึงทำให้แบบจำลองนั้นมีความใกล้เคียงกับระบบจริง

2.3.4.2 เนื่องจากตัวแบบจำลอง ผู้สร้างตัวแบบเป็นผู้สร้างทางเลือกให้กับระบบ ดังนั้นผลลัพธ์ที่ได้จากการสร้างแบบจำลอง อาจไม่ใช่ผลลัพธ์ที่บ่งถึงทางเลือกที่ดีที่สุดให้กับระบบ

2.3.4.3 ผลลัพธ์ที่ได้จากแบบจำลองมักเป็นค่าประมาณ

2.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการศึกษา วิธีการทำงาน ระยะเวลาในการรอคอยรับบริการ

มงคล วณิชภักดีเดชา (2545) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการสร้างแบบจำลองระบบแถวคอย ในแผนกผู้ป่วยนอกของโรงพยาบาลศรีวิชัย 3 ซึ่งได้วิเคราะห์ระบบการรอคอยของผู้ป่วยที่เข้ามารับบริการเฉพาะผู้ป่วยด้านศัลยกรรม และอายุรกรรม โดยการสร้างแบบจำลองตามช่วงเวลา คือ กลางวันวันธรรมดา เย็นวันธรรมดา กลางวันวันหยุด และเย็นวันหยุด เพื่อหาจุดที่เกิดปัญหารอนานที่สุด และได้เสนอทางเลือกจากแบบจำลองโดยเน้นที่การเพิ่มและลดจำนวนเจ้าหน้าที่เป็นหลัก

นันทิพร ดิษฐศรี และ นันทิ สุทธิการนฤนัย (2554) ได้ศึกษาเกี่ยวกับปัญหาและปรับปรุงระบบคิวลูกค้าเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการบริการ ของหอการค้าไทยและสภาหอการค้าไทย สำนักงานใหญ่โดยใช้หลักการจัดการระบบแถวคอย และการจำลองสถานการณ์ โดยใช้โปรแกรม Awesim 3.0 พบว่า แนวทางที่นำมาใช้ในการปรับปรุงและแก้ไขปัญหา มี 3 แนวทางคือ เพิ่มเจ้าหน้าที่ให้บริการ จัดตารางพักของเจ้าหน้าที่ และแนวทางการสร้างแรงจูงใจในการปฏิบัติงาน พบว่าสามารถลดระยะเวลาในการรอคอยของลูกค้าได้ และช่วยให้การบริการลูกค้าได้อย่างเต็มที่มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น ทำให้การบริการได้เพิ่มมากขึ้นด้วย

จุฑามาศ เรืองจุ้ย (2555) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการพัฒนาการจ่ายยาผู้ป่วยนอก โรงพยาบาลกระทุ่มแบน ได้ศึกษาวิธีการทำงานโดยใช้แนวคิดแถวคอย พิมพ์เขียวงานบริการ ระดมสมองปรับกระบวนการ โดยแยกเป็น 6 กระบวนการ 1) รับใบสั่งยาและให้ลำดับคิว 2) ป้อนข้อมูลลง computer 3) จัดยาตามฉลาก 4)จับคู่ยาที่จัดเสร็จกับใบสั่งยา 5)ตรวจสอบ 6)ส่งมอบยา ปรับกระบวนการจัดยาโดยเจ้าหน้าที่ช่วยกันจัดใน 1 ใบสั่งยา, เพิ่มจุดลงข้อมูล computer, เพิ่มช่องเช็คจ่ายด่วน, จัดตารางงานเพิ่มการตรวจสอบยา เมื่อดำเนินการแล้วระยะเวลารอคอยลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$)

ดวงใจ ทาแก้ว และ พัฒนพงษ์ แสงหัตถวัฒนา (2555) ได้ศึกษาเกี่ยวกับประสิทธิภาพการให้บริการผู้ป่วยของแผนกอายุรกรรม โรงพยาบาลเวชการุณย์รัศมิ์ มุ่งเน้นให้มีประสิทธิภาพและลดเวลาที่ผู้ป่วยอยู่ในระบบโดยเทคนิคการจำลองสถานการณ์ พบว่าแพทย์นัดผู้ป่วยมากเกินความสามารถที่รับได้ในแต่ละวัน ทำให้เกิดการรอคอยนาน ซึ่งกำหนดแนวทาง 5 แนวทาง คือ (1) ใช้นโยบายการจัดคิวของผู้ป่วยที่เหมาะสม (2) กำหนดจำนวนผู้ป่วยที่แพทย์สามารถนัดได้ต่อวัน (3) กำหนดช่วงเวลาการนัดผู้ป่วยที่เหมาะสม (4) การจัดสรรผู้ป่วยเข้าห้องตรวจตามอาการของโรคและภาระงานของแพทย์ และ (5) กำหนดขั้นตอนให้ผู้ป่วยที่ต้องทำการตรวจเลือด (Lab) และ เอ็กซ์เรย์ต้องทำการตรวจเลือดก่อน ซึ่งผลการจำลองสถานการณ์ โดยใช้โปรแกรม Arena พบว่าแนวทางที่ดีที่สุด สามารถลดเวลาที่ผู้ป่วยอยู่ในระบบได้จากเดิม 4 ชั่วโมง 21 นาทีเป็น 1 ชั่วโมง 51 นาที โดยลดลงคิดเป็น 57.37 จาก(1) วิธีการจัดแถวคอยให้ความสำคัญกับ ผู้ป่วยที่ต้องพบแพทย์อีกครั้ง

(Highest) (2)แพทย์นัดผู้ป่วย 30 คน/วัน เหลือ 20 คน/วัน (3) แบ่งช่วงให้คนไข้มาถึง ไม่มาพร้อมกัน (4) การจัดสรรผู้ป่วยเข้าห้องตรวจเป็นแบบตามเปอร์เซ็นต์ของโรค (5) กรณีทำ Lab และ X-ray ให้เลือกทำ Lab ก่อน

ประชาสันต์ แว่นไธสง (2555) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการลดระยะเวลาการให้บริการสำหรับโรงพยาบาลทางจิตเวชด้วยเทคนิคการจำลองใช้แนวคิดของทฤษฎีแถวคอย ศึกษาร่วมกับปัจจัยด้านทรัพยากรที่มีอยู่อย่างจำกัด จากนั้นจำลองผลลัพธ์ของตัวแบบแถวคอยผ่านโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่พัฒนาขึ้น (Simulation) ตัวแบบแถวคอยแนวคิดและทฤษฎีแถวคอย (Queuing Theory) ที่พัฒนาขึ้นสามารถลดระยะเวลาการให้บริการแบบผู้ป่วยนอกโดยรวมลดลงจากระบบเดิมร้อยละ 10 ของการให้บริการในแต่ละประเภทโดยผลวิจัยและแนวทางการลดเวลา คือปรับตารางการออกตรวจของแพทย์, เปลี่ยนแปลงจำนวนผู้ให้บริการรับยาเดิม โดยแบ่งเป็น เช้า-บ่าย, เพิ่มจำนวนผู้ให้บริการจ่ายยาในช่วง peak time

ประภัทร อุภัยพงศ์ และ จิรศิริพงศ์ เจริญภัณฑารักษ์ (2555) ได้นำเสนอวิธีปรับปรุงกระบวนการทดสอบถังก๊าซในโรงงาน บรรจุก๊าซแห่งหนึ่ง โดยใช้การจำลองสถานการณ์ด้วยคอมพิวเตอร์ (ARENA) โดยมีการทดลองปรับปรุง 3 วิธี ได้แก่ ปรับเปลี่ยนวิธีการทาสีถังก๊าซ การโยกย้ายพนักงาน บางสถานี และใช้วิธี ECRS พบว่ากำลังการทดสอบถังก๊าซเพิ่มขึ้นจากก่อนการปรับปรุงจำนวน 709 ถังก๊าซ/เดือน เป็น 1,120 ถังก๊าซต่อเดือน คิดเป็นร้อยละ 58.23

อณจ ชัยมณี และคณะ (2555) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการวิเคราะห์แบบจำลองระบบการให้บริการอาหารจานด่วน โดยการสร้างแบบจำลองสถานการณ์ (Simulation) โดยโปรแกรมจำลองสถานการณ์ Arena การจัดแถวคอยใหม่แบบ snake line มีเวลารอคอยเฉลี่ยลดลงจาก 0.57 นาที เป็น 0.08 นาทีและระบบแถวคอยทั้งสองแบบไม่มีความแตกต่างกันในด้าน ประสิทธิภาพการทำงานของพนักงานรับชำระเงิน สำหรับการเปรียบเทียบผลลัพธ์จากการประมวลผลระหว่าง 2 การจำลองสถานการณ์และตัวแบบระบบแถวคอย พบว่า มีความแตกต่างในด้านเวลารอคอยเฉลี่ยเพียงเล็กน้อย

ปอแก้ว เรืองเพ็ง (2556) ได้ทำศึกษาการให้บริการแผนกผู้ป่วยนอกคลินิกอายุรกรรมโรงพยาบาลพัทลุง จำนวน 3 งาน คือ งานเวชระเบียน งานตรวจโรค และงานเภสัชกรรม โดยทำการสร้าง แบบจำลองระบบแถวคอยด้วยโปรแกรม Arena เวอร์ชั่น 14 แล้ววิเคราะห์ผลตัววัดประสิทธิภาพจากเวลาเฉลี่ยในระบบ เวลารอคอยเฉลี่ยแต่ละจุดให้บริการ และเปอร์เซ็นต์การว่างงานของเจ้าหน้าที่ เพื่อสร้างแบบจำลองระบบใหม่ พบว่างานเวชระเบียนมีการเพิ่มเจ้าหน้าที่ลงทะเบียนส่งตรวจ 1 คน ทำให้เวลาที่ผู้ป่วยอยู่ในระบบโดยเฉลี่ยลดลงจากเดิมร้อยละ 70 สำหรับงานตรวจโรคเพิ่มแพทย์ 1 คนโดยเริ่มทำงาน 9:00 น. และเพิ่มพยาบาลเขียนบัตรนัด/ใบสั่งยา 1 คน โดยเริ่มทำงาน 8:30 น. ทำให้เวลาที่ผู้ป่วยอยู่ในระบบโดยเฉลี่ยลดลงจากเดิมร้อยละ 40 และสำหรับงานเภสัชกรรม

เพิ่มจำนวนเภสัชกรคัดกรอง 1 คน แล้วลดจำนวนเภสัชกรจ่ายยา/ให้คำแนะนำ 1 คน และเพิ่มจำนวนพนักงานเภสัชกรรมออกบัตรคิว 1 คน แล้วลดพนักงานเภสัชกรรมติดฉลากยา/จัดยา 1 คน ทำให้เวลาที่ผู้ป่วยอยู่ในระบบโดยเฉลี่ยลดลงจากเดิมร้อยละ 29

ศศิวรรณ รัตนอุบล และ ชานินทร์ ศรีสุวรรณนภา (2556) ได้ศึกษาประสิทธิภาพการให้บริการของคลินิกกุมารเวชและคลินิกอายุรกรรมตึกผู้ป่วยนอกโรงพยาบาลพัทลุง และจำลองสถานการณ์ด้วยโปรแกรม Arena พบว่าที่คลินิกกุมารเวชเพิ่มพยาบาลเข้าไปช่วย ณ จุดซักประวัติ 1 คน ช่วงเช้าเวลา 8.30 น.-12.00 น. วันจันทร์ถึงวันศุกร์ ทำให้เวลารอรับบริการเฉลี่ยรวมของผู้ป่วยทั่วไปวันจันทร์ถึงวันพฤหัสบดีทั่วไปลดลงจากเดิม 166.63 นาที เป็น 120.42 นาที (-27.73%) และเวลารอรับบริการเฉลี่ยรวมของผู้ป่วยบัตรนัดเพิ่มขึ้นจากเดิม 59.65 นาที เป็น 80.71 นาที (35.31%) สำหรับวันศุกร์เวลารอรับบริการเฉลี่ยรวมของผู้ป่วยทั่วไปลดลงจากเดิม 148.98 นาที เป็น 101.62 นาที (-31.79%) และเวลารอรับบริการเฉลี่ยรวมของผู้ป่วยบัตรนัดเพิ่มขึ้นจากเดิม 43.95 นาที เป็น 50.89 นาที (15.79%) และที่คลินิกอายุรกรรมเพิ่มเจ้าหน้าที่เวชสถิติ ณ จุดค้นบัตร 1 คน เวลา 9.00 น.-12.00 น. เพิ่มพยาบาล 1 คน ณ จุดซักประวัติ ผู้ป่วยทั่วไปโต๊ะที่ 1 เวลา 8.30 น.-12.00 น. และเพิ่มแพทย์อีก 1 คนเวลา 9.00 น.-16.30 น. ทำให้เวลารอรับบริการเฉลี่ยรวมของผู้ป่วยทั่วไปลดลงจากเดิม 217.34 นาที เป็น 146.34 นาที (-32.67%) และเวลารอรับบริการเฉลี่ยรวมของผู้ป่วยบัตรนัด ลดลงจากเดิม 176.45 นาที เป็น 137.51 นาที (-22.07%)

ชานินทร์ ศรีสุวรรณนภา และคณะ (2558) ได้ศึกษาวิธีแก้ปัญหาการรอคอยนานของผู้ป่วยแผนก อายุรกรรมตึกผู้ป่วยนอกโรงพยาบาลพุทธโสธรจังหวัดฉะเชิงเทรา จำลองสถานการณ์ด้วยโปรแกรม Arena พบว่าการปรับเวลาการเริ่มทำงานของพยาบาล ณ จุดซักประวัติ บัตรนัด และผู้ป่วยทั่วไปเป็น 07.30 น. จากจากเดิม 08.00 น. และเวลาเริ่มทำงานของแพทย์เป็น 08.30 น. จากเดิม 09.30 น. ทำให้เวลารับบริการเฉลี่ยรวมของผู้ป่วยลดลงจากเดิม 172.49 นาที เป็น 136.96 นาที หรือลดลง 20.60% อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05

วราวุฒิ แซ่เอ้ง (2558) ได้ทำการประยุกต์ใช้แบบจำลองอุตสาหกรรมเพื่อ ช่วยในการตัดสินใจลงทุนปรับปรุงกระบวนการผลิตตามแนวคิดการผลิตแบบลีน โดยใช้แบบจำลองอุตสาหกรรมเพื่อจำลองกระบวนการผลิตและวิเคราะห์ความสูญเปล่าที่เกิดขึ้น พร้อมทั้งเสนอแนวทางการปรับปรุง โดยได้ทดลองกับบริษัทกรณีศึกษาต้องการปรับปรุงกำลังการผลิตจากเดิมเฉลี่ย 926 ชิ้นต่อวัน เป็นเฉลี่ย 1,100 ชิ้นต่อวัน พบว่าผลลัพธ์ที่ได้คือ 1,108 ชิ้นต่อวัน ประสิทธิภาพของสายการผลิตเพิ่มขึ้นจาก 83% เป็น 99.61% ใช้งบประมาณในการลงทุน 3,800,000 บาท มีระยะเวลาคืนทุนภายใน 1 ปี และหลังจาก 1 ปีเป็นต้นไป บริษัทจะทำกำไรเพิ่มขึ้น ปี ละ 4,090,880 บาท

เจริญศรี ชินวรากร (2559) ได้ทำการศึกษาวิจัยนำไปสู่การพัฒนาระบบการให้บริการจ่ายยาผู้ป่วยนอกของโรงพยาบาลสมเด็จพระพุทธเลิศหล้า เพื่อลดระยะเวลาการให้บริการจ่ายยาผู้ป่วยนอก โดยทำการสนทนากลุ่มของผู้ปฏิบัติงานบริการจ่ายยาผู้ป่วยนอก 21 คน จัดทำแนวปฏิบัติใหม่เพื่อเป็นรูปแบบในการปรับลดระยะเวลาการให้บริการ อาศัยแนวคิดลีน การศึกษาในช่วงเดือนกันยายน 2557 ถึง กุมภาพันธ์ 2558 หลักการ PDCA (Deming Cycle: Plan, Do, Check and Action) เป็นเครื่องมือในการวิจัยพบว่า จำนวนใบสั่งยา 1,558 ใบ ระยะเวลารอคอยรับยาผู้ป่วยเฉลี่ยต่อใบสั่งยาลดลงจาก 31.32±9.60 นาที เป็น 26.79±9.89 นาที ($p<0.05$) เวลาที่ใช้ในงานย่อยเฉลี่ยลดลงจาก 8.24±4.60 นาที เป็น 6.78±5.18 นาที และเวลารอคอยของใบสั่งยาระหว่างงานย่อยเฉลี่ยเป็น 23.08±9.37 นาที เป็น 20.01±3.29 นาที สรุปได้ว่าการปรับปรุงเป็นผลมาจากการจัดบทบาทใหม่ของผู้ปฏิบัติงาน สถานที่ อุปกรณ์ ระบบเบิกจ่ายยา และโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เพื่อให้การไหลเวียนของระบบจ่ายยาคล่องตัวขึ้น

Mark Andrew Treadwell (2006) ได้ศึกษาจุดกระจายวัคซีน เพื่อแจกจ่ายในการป้องกันโรค เพื่อให้เกิดการไหลที่ดี ผ่านการจำลองสถานการณ์ด้วยโปรแกรม Arena อาศัยทฤษฎีคิวในงานวิจัยนี้ได้มีการรวบรวมรูปแบบการจัดคิวแบบกว้างๆ ไว้ในชุดสมการที่ครอบคลุมซึ่งเป็นประโยชน์สำหรับการใช้งานทั่วไปหลายประเภท และสร้างโปรแกรมออกแบบคุณลักษณะต่างๆ ของสถานีที่ตั้งไว้ล่วงหน้าตามข้อมูลประสิทธิภาพที่ได้บันทึกไว้ในระหว่างการศึกษาด้านเวลา เพื่อง่ายต่อการใช้งาน

Stuart Brenner, et al. (2010) ได้ศึกษาวิเคราะห์การสร้างแบบจำลองสถานการณ์ (SIMUL8) เพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพระบบการให้บริการของแผนกฉุกเฉินโรงพยาบาลแชนด์เลอร์ ซึ่งเป็นโรงพยาบาลมหาวิทยาลัยในรัฐเคนตั๊กกี้ เพื่อลดอัตราการรอคอยของผู้ป่วยและจัดสรรทรัพยากรให้ทำงานทั้งแพทย์ พยาบาล และนักเทคนิค เพื่อหาปริมาณคนทำงานที่เหมาะสม ในแต่ละจุดให้บริการหนักน้อยลง เนื่องจากการทำงานหนักเป็นสาเหตุของความผิดพลาด โดยเพิ่มพยาบาล 3 คน กระจายไปแต่ละจุด ลดแพทย์ 1 คน และเพิ่มหน่วยบริการ CT-scan อีก 1 หน่วยบริการ พบว่าอัตราการไหลของผู้ป่วยดีขึ้น 35 % ลดระยะเวลารอคอยของผู้ป่วย แบบจำลองสามารถไปประยุกต์ใช้กับแผนกฉุกเฉินในโรงพยาบาลอื่นๆได้อีกด้วย

Maryam Haji and Houshang Darabi (2011) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการลดระยะเวลาการรอคอยของผู้ป่วยที่รับบริการแผนก หู คอ จมูก ในโรงพยาบาลมหาวิทยลัยอิลลินอยส์ (The University of Illinois Medical Center) โดยใช้แบบจำลองสถานการณ์ (Simulation) ผ่านการใช้โปรแกรม ARENA ผู้ศึกษาเปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลง 2 แบบ ซึ่งแบบที่ 1 เพิ่มคนทำงานอีก 1 คน ทำให้ลดระยะเวลาการตรวจวินิจฉัยเบื้องต้นลง 10.38 % และแบบที่ 2 ปรับเปลี่ยนนโยบายการนัดผู้ป่วย พบว่าลดระยะเวลาการตรวจวินิจฉัยเบื้องต้นลง 24.15 %, ตรวจวินิฉัยหลักลดลง 18.4 %,

กระบวนการรักษาลดลง 10.67 % และผลจากห้องปฏิบัติการลดลง 3.61 % เมื่อเทียบกับก่อนปรับปรุง

Mohamed Shaat (2011) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการปรับปรุงประสิทธิภาพในการจ่ายยาผู้ป่วย โดยการจัดคิวให้กับผู้ป่วยใหม่ ซึ่งแบบที่ 1 สำหรับผู้ป่วยที่มีรายการยา 1-3 รายการเป็นคิวด่วนและมีช่องจ่ายยาด่วน และแบบที่ 2 สำหรับผู้ป่วยที่มียามากกว่า 3 รายการ จัดเป็นกระบวนการปกติ โดยใช้แบบสอบถามในการวัดความพึงพอใจของผู้ป่วยก่อนและหลังการปรับปรุง พบว่าแบบที่ 1 การรอคอยเฉลี่ยลดลง 63% และแบบที่ 2 ลดลง 41.3% ภาพรวมลดลง 50.3%

Zhen Zeng, et al. (2012) ได้ศึกษาวิเคราะห์การสร้างแบบจำลองสถานการณ์ (SIMUL8) เพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพระบบการให้บริการของแผนกฉุกเฉิน โรงพยาบาลในเล็กเซนตัน รัฐเคนตั๊กกี้ และทำการแบ่งผู้ป่วยออกเป็น 4 ประเภทซึ่งเปรียบเทียบจากระดับความรุนแรงของอาการ และเพิ่มพยาบาล 2 คน พบว่าสามารถทำให้ อัตราการไหลของผู้ป่วยดีขึ้น โดยสามารถลดระยะเวลารอคอยของผู้ป่วยลง 26% ความยาวในการนอนรอเฉลี่ยลดลงมากกว่า 5% และอย่างไรก็ดีทำให้อัตราการใช้ประโยชน์ของพยาบาลลดลง 5%

Rajeev Chadha Amita Singh Jay Kalra (2012) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการใช้ทฤษฎีแถวคอย (Queuing Theory) และหยิบยกเครื่องมือของลีน อาทิ Value stream mapping: VSM, 5S Visual management, One-piece-flow มาปรับปรุงการรอคอยเข้ารับการรักษาในห้องฉุกเฉินของ โรงพยาบาลมหาวิทยาลัย ในแคนนาดา พบว่าเมื่อจัดการแยกผู้ป่วยที่ต้องรับการรักษาก่อนหรือหลัง และเพิ่มจำนวนแพทย์ในการตรวจรักษา ทำให้ลดเวลาการตรวจรักษาได้

Yikun Xie Qingjin Peng (2012) ได้นำ Value stream mapping: VSM มาใช้ในการปรับปรุงประสิทธิภาพในห้องฉุกเฉินของโรงพยาบาลแห่งหนึ่ง เพื่อลดการรอคอย และเพิ่มประสิทธิภาพของพนักงาน และใช้การจำลองสถานการณ์ในการวัดประสิทธิผล

Fateme Sedighi Fashtali (2016) ได้นำ Value stream mapping: VSM มาใช้ในการปรับปรุงประสิทธิภาพห้องฉุกเฉินของสถานพยาบาลในอิหร่าน และใช้การจำลองสถานการณ์ผ่านการใช้โปรแกรม ARENA ในการวัดประสิทธิผล จำลองสถานการณ์ 30 วัน กลุ่มตัวอย่าง 227 คน เปรียบเทียบเวลาจากเดิมผลที่ได้จากการปรับปรุงด้วย VSM พบว่าระยะเวลารอคอยลดลงเฉลี่ย 6.336 นาที เวลาของขั้นตอนทำงานลดลงเฉลี่ย 1.296 นาที

ตารางที่ 3 สรุปเปรียบเทียบงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ลำดับที่	ผู้วิจัย (ปี)	สถานพยาบาล หรือสถาธารณสุข (H) / ธุรกิจอื่นๆ (O)	แบบจำลองสถานการณ์ (A) / พัฒนาเอง (D) / ไม่มี (N)	ระบบแถวคอย Queuing system	เครื่องมือของลีน (LEAN) : VSM (V) / TOC (T)	แนวคิดแบบลีน (LEAN) โดยหลักการ ECRS	การปรับเปลี่ยนขั้นตอนการทำงาน	การจัดสรรทรัยากรของหน่วยให้บริการ	ลำดับความสำคัญของหน่วยให้บริการ	ศึกษาค่าใช้จ่ายของระบบ (C) / ไม่ได้ทำการศึกษา (N)
1	มงคล วณิชภักดีเดชา (2545)	H	A	✓	-	-	-	✓	-	C
2	นันทิพร ดิษฐศรี และ นันทิ สุทธิการนฤนัย (2554)	O	A	✓	-	-	-	✓	✓	C
3	จุฑามาศ เรืองจุ้ย (2555)	H	N	✓	-	-	✓	✓	-	N
4	ดวงใจ ทาแก้ว และ พัฒนพงษ์ แสงหัตถวัฒนา (2555)	H	A	✓	-	-	✓	-	✓	N
5	ประชาสันต์ แว่นไธสง (2555)	H	D	✓	-	-	✓	✓	✓	N
6	ประภัทร อุภัยพงศ์ และ จิรศิริพงศ์ เจริญภัณฑารักษ์ (2555)	O	A	-	-	✓	✓	-	-	N
7	อณจ ชัยมณี และคณะ (2555)	O	A	✓	-	-	✓	-	-	N
8	ปอแก้ว เรืองเพ็ง (2556)	H	A	✓	-	-	✓	-	-	N
9	ศศิวรรณ รัตนอุบล และ ชานินทร์ ศรีสุวรรณนภา (2556)	H	A	✓	-	-	-	✓	-	N
10	ชานินทร์ ศรีสุวรรณนภา และคณะ (2558)	H	A	✓	-	-	✓	-	-	N
11	วราวุฒิ แซ่เอ้ง (2558)	O	A	✓	-	✓	✓	-	✓	C
12	เจริญศรี ชินวรากร (2559)	H	D	✓	-	-	-	✓	✓	N

ลำดับที่	ผู้วิจัย (ปี)	สถานพยาบาล หรือสาธารณสุข (H) / ธุรกิจอื่นๆ (O)	แบบจำลองสถานการณ์ (A) / พัฒนาเอง (D) / ไม่มี (N)	ระบบแถวคอย Queuing system	เครื่องมือของลีน (LEAN) : VSM (V) / TOC (T)	แนวคิดแบบลีน (LEAN) โดยหลักการ ECRS	การปรับเปลี่ยนขั้นตอนการทำงาน	การจัดสรรทรัพยากรของหน่วยให้บริการ	ลำดับความสำคัญของหน่วยให้บริการ	ศึกษาค่าใช้จ่ายของระบบ (C) / ไม่ได้ทำการศึกษา (N)
13	Mark Andrew Treadwell (2006)	H	A	✓	-	-	-	✓	✓	N
14	Stuart Brenner, et al. (2010)	H	A	✓	-	-	-	✓	-	N
15	Maryam Haji and Houshang Darabi (2011)	H	A	✓	-	-	✓	✓	-	N
16	Mohamed Shaat (2011)	H	N	✓	-	-	-	-	✓	N
17	Zhen Zeng, et al. (2012)	H	A	✓	-	-	-	✓	✓	N
18	Rajeev Chadha Amita Singh Jay Kalra (2012)	H	A	✓	V	-	-	✓	-	N
19	Yikun Xie Qingjin Peng (2012)	H	A	-	V	-	✓	-	-	N
20	Fateme Sedighi Fashtali (2016)	H	A	-	V	-	✓	-	-	N
งานวิจัยนี้		H	A	✓	-	✓	✓	✓	✓	C

จากการศึกษาทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องพบว่า ในการให้บริการย่อมมีกระบวนการที่เป็นข้อจำกัดหรือคอขวดในระบบ อัตราการให้บริการน้อยกว่าจำนวนผู้รับบริการ จึงทำให้เกิดคิวและการรอคอยขึ้น สะท้อนถึงคุณภาพการให้บริการทางสาธารณสุข การที่ผู้ป่วยต้องรอรับบริการในสถานบริการที่นานเกินไป ส่งผลให้เกิดความล่าช้าในการรักษา และความล่าช้าดังกล่าวทำให้เกิดความผลเสียต่อสุขภาวะของผู้ป่วย ทั้งทางร่างกายในแง่ของสภาวะโรคที่ผู้ป่วยเผชิญอยู่ รวมถึงทางด้าน

จิตใจของผู้ป่วยด้วย นอกจากนี้ยังก่อให้เกิดการสูญเสียทางด้านเศรษฐกิจทางตรงและทางอ้อม ทั้งต่อผู้ป่วย ญาติผู้ป่วย และรัฐ

นอกจากนี้พบว่าวิธีการทำงาน และแผนผังที่อยู่ห่างจากกันมาก เป็นเหตุทำให้เกิดการเดิน การเคลื่อนที่ หรือการเคลื่อนไหวร่างกายของผู้ปฏิบัติงานมากขึ้นด้วย ส่งผลต่อประสิทธิภาพการทำงาน การปรับผังหรือรวบกระบวนการทำงานทำให้สามารถทำงานได้ดีขึ้น รวดเร็วมากขึ้น

จากสิ่งที่พบดังกล่าวทำให้เกิดแนวคิดในการปรับปรุงกระบวนการทำงาน เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการให้บริการแก่ผู้ป่วย โดยอาศัยระบบแถวคอย และการปรับปรุงประสิทธิภาพตามแนวคิดของลีน เข้ามาปรับปรุงกระบวนการให้บริการ และมุ่งหวังให้เกิดประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้นให้เป็นไปตามข้อกำหนด KPI ด้านการให้บริการจ่ายยาของโรงพยาบาล และเพื่อการตัดสินใจที่เกิดคุณภาพและลดความเสี่ยงในการลงทุน อีกทั้งสามารถคาดการณ์ล่วงหน้าว่าหากปรับปรุง หรือเปลี่ยนแปลงระบบจะส่งผลอย่างไร โดยไม่กระทบกับระบบจริง หรือการทำงานปัจจุบันที่มีผู้ป่วยเข้ารอรับการบริการอยู่เป็นจำนวนมาก ทั้งนี้ผู้วิจัยจึงเลือกวิธีการปรับปรุงประสิทธิภาพโดยอาศัยทฤษฎีระบบแถวคอย และแนวคิดลีนในการปรับปรุงผ่านการจำลองสถานการณ์ด้วยโปรแกรมทางคอมพิวเตอร์ (ARENA) และเปรียบเทียบค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นหลังการปรับปรุง เพื่อเป็นทางเลือกในการตัดสินใจ ดังตารางที่ 3

จากที่กล่าวมาข้างต้นสามารถสรุปขั้นตอนการศึกษาทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อนำไปดำเนินการวิจัยที่ผู้วิจัยคาดว่าจะสามารถปรับปรุงประสิทธิภาพได้ต่อไปดังนี้

2.4.1 ศึกษากระบวนการทำงาน เพื่อให้ทราบถึงข้อจำกัดในการให้บริการ

2.4.2 ศึกษาระบบแถวคอย เพื่อพิจารณาปริมาณแถวคอยที่เกิดขึ้นในสถานการณ์ปัจจุบัน และดำเนินการปรับปรุงระบบ

2.4.3 ปรับปรุงประสิทธิภาพโดยนำหลักแนวความคิดของลีน เข้ามาสร้างแนวคิดสำหรับการแก้ปัญหาในการให้บริการ เพื่อลดระยะเวลาการรอรับบริการ

2.4.4 สร้างแบบจำลองสถานการณ์ผ่านโปรแกรม (ARENA) เพื่อเป็นเครื่องมือประกอบการตัดสินใจในส่วนของการปรับปรุงกระบวนการทำงาน

2.4.5 การวิเคราะห์ด้านการเงิน เมื่อเกิดการปรับปรุงย่อมมีค่าใช้จ่ายเกิดขึ้น เปรียบเทียบค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นให้เป็นทางเลือกในการตัดสินใจ มงคล วณิชภักดีเดชา (2545) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการสร้างแบบจำลองระบบแถวคอย ในแผนกผู้ป่วยนอกของโรงพยาบาลศรีวิชัย3 พร้อมทั้งวิเคราะห์ต้นทุนของผู้ป่วยเป็นต้นทุนค่าเสียโอกาสในแต่ละสถานการณ์จึงได้นำแนวคิดการวิเคราะห์มาคำนวณค่าใช้จ่ายในฝั่งผู้ให้บริการ (โรงพยาบาล) และฝั่งผู้รับบริการ (ผู้ป่วย) ต่อไป

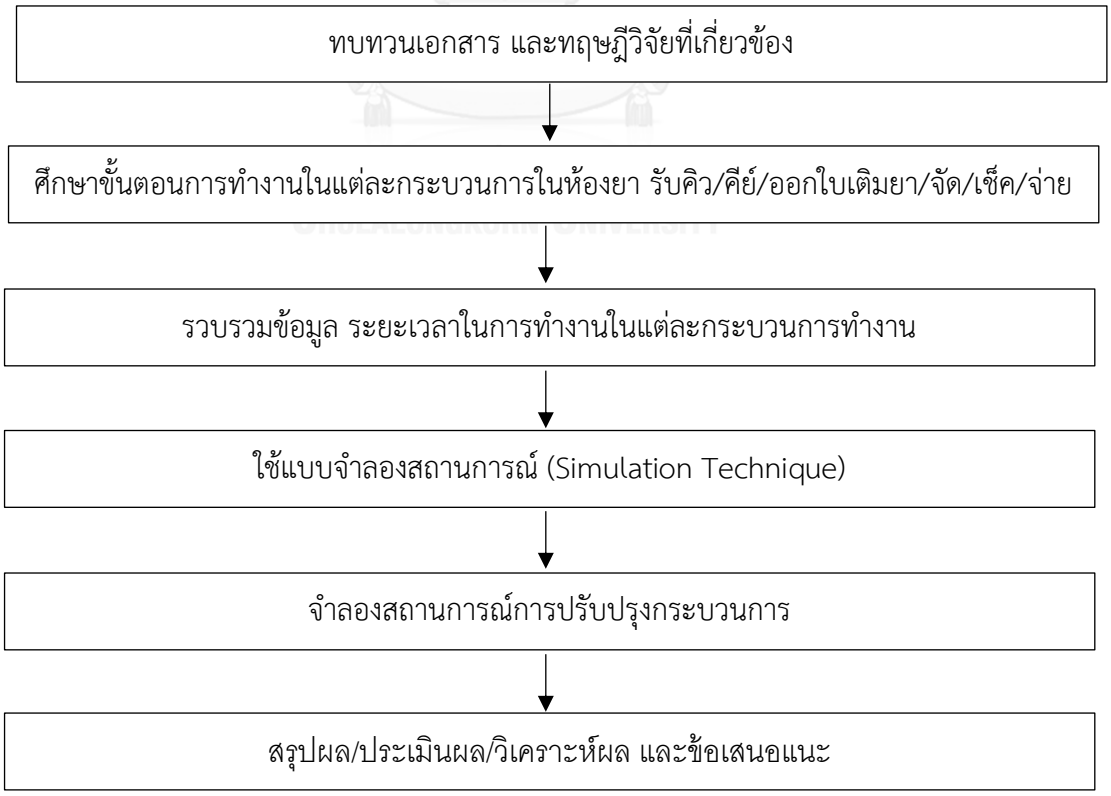
บทที่ 3
ระเบียบวิธีวิจัย

ในขั้นตอนนี้ จะเป็นขั้นตอนการวิจัยการออกแบบระบบงานในห้องจ่ายยาผู้ป่วยนอกเพื่อลดความสูญเปล่าในระบบสามารถลดระยะเวลารอรับยาของผู้ป่วยนอก (waiting time) โดยวิเคราะห์ถึงขั้นตอนที่เป็นสาเหตุให้เกิดการรอรับยานานสำหรับห้องจ่ายยาอายุรกรรม โรงพยาบาลมหาวิทยาลัยแห่งหนึ่ง โดยใช้เทคนิคแบบจำลองสถานการณ์ (Simulation) ผ่านโปรแกรม ARENA

การศึกษาขั้นตอนกระบวนการต่างๆภายในห้องจ่ายยาที่รับบริการผู้ป่วยจากแผนกตรวจอายุรกรรม โดยมีกระบวนการทำงานภายในห้องจ่ายยา ได้แก่ กระบวนการรับใบสั่งยาพร้อมกับส่งมอบบัตรคิว กระบวนการบันทึกข้อมูลยาลงระบบคอมพิวเตอร์ กระบวนการออกใบเติมยา กระบวนการจัดยาตามฉลากยา กระบวนการตรวจสอบยา และกระบวนการส่งมอบยาให้แก่ผู้ป่วย

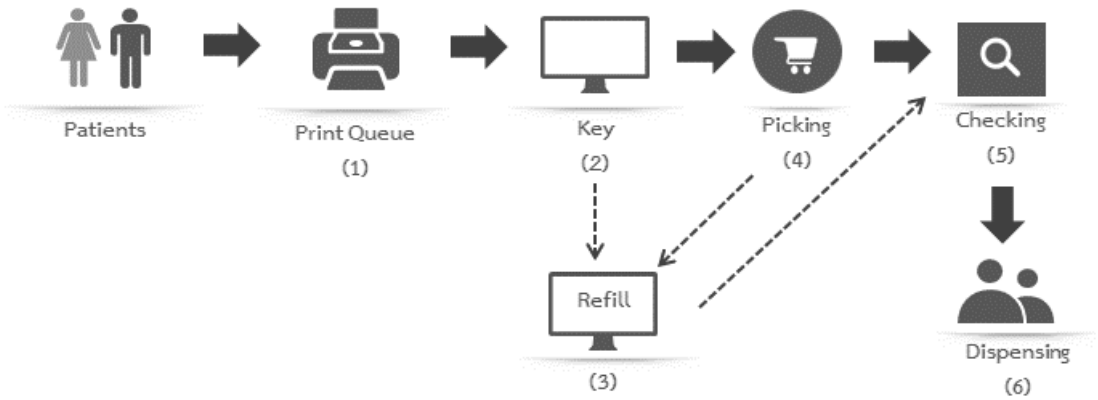
จากระเบียบวิธีวิจัยสามารถนำเสนอในรูปแบบแผนภูมิดังต่อไปนี้

ภาพที่ 19 แสดงลำดับขั้นตอนการวิจัย



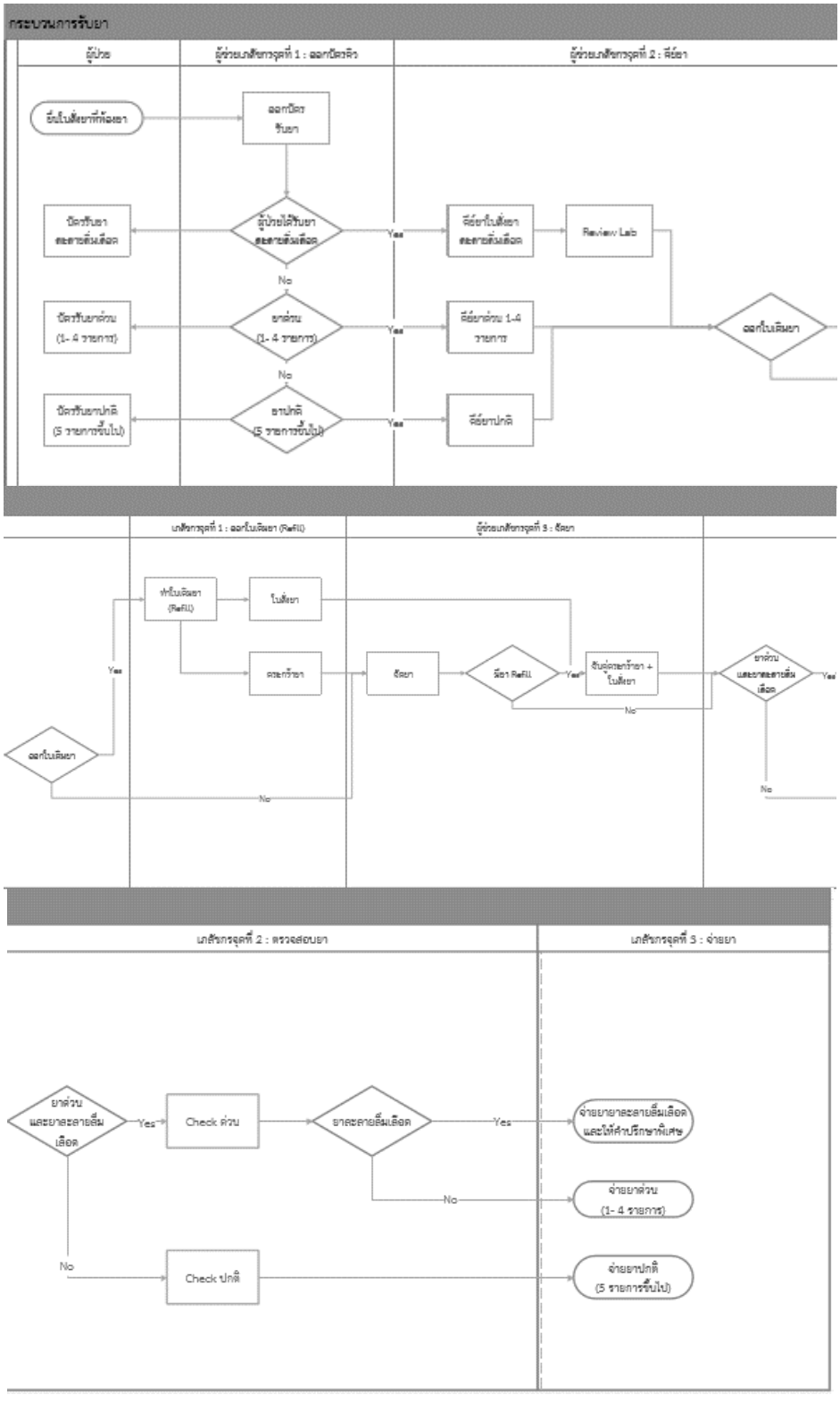
เมื่อทำการทบทวนเอกสาร และทฤษฎีวิจัยที่เกี่ยวข้องในบทที่ 2 หัวข้อ 2.4 แล้ว จากนั้นศึกษาขั้นตอนการทำงานในแต่ละกระบวนการภายในห้องยาผู้ป่วยนอกโดยมีขั้นตอนการทำกิจกรรมภายในห้องจ่ายยาดังต่อไปนี้ เมื่อผู้ป่วยมายื่นใบสั่งยาที่ห้องยา จะได้รับบัตรคิว (1) ซึ่งคิวแบ่งเป็น คิวด่วน (ยา 1 – 4 รายการ) คิวปกติ (ยา 5 รายการขึ้นไป) และคิวยาละลายลิ่มเลือด (มียา “Warfarin”) จากนั้นใบสั่งยาจะถูกทำการบันทึกลงคอมพิวเตอร์พร้อมกับพิมพ์ฉลากยาแต่ละตัวออกมา (2) กรณีที่ผู้ป่วยเป็นสิทธิประกันสุขภาพ หรือประกันสังคมที่จำกัดจำนวนการจ่ายยาต่อครั้งสูงสุดไม่เกิน 3 เดือน จะต้องทำการออกใบเติมยา (Refill) โดยใบสั่งยาจะถูกส่งไปยังจุดทำใบเติมยา (3) และฉลากยาที่พิมพ์ออกมาแล้วจากกระบวนการบันทึกยาลงคอมพิวเตอร์นั้นจะส่งไปยังกระบวนการจัดยา (4) เมื่อจัดยาเสร็จเรียบร้อยหากพบว่าตะกร้ายาใดไม่มีใบสั่งยาแสดงว่าใบสั่งยาอยู่ที่จุดทำใบเติมยาเจ้าหน้าที่จะส่งตะกร้านั้นไปจับคู่กับใบเติมยา ก่อนส่งกระบวนการถัดไปคือกระบวนการตรวจสอบยา (5) สุดท้ายทำการตรวจสอบยาก่อนส่งมอบให้กับผู้ป่วย (6) ดังภาพที่ 20

ภาพที่ 20 แสดงลักษณะของระบบ



จากขั้นตอนและกระบวนการต่างภายในห้องจ่ายยาที่กล่าวไปข้างต้นสามารถนำมาเขียนให้อยู่ในรูปของแผนผังแสดงลำดับขั้นตอนของกระบวนการภายในห้องจ่ายยาผู้ป่วยนอก (Flow Chart) ดังภาพที่ 21 แสดงแผนผังกระบวนการทำงานภายในห้องจ่ายยาผู้ป่วยนอก

ภาพที่ 21 แผนผังกระบวนการทำงานภายในห้องจ่ายยาผู้ป่วยนอก



3.1 ข้อมูลที่ใช้ในการวิจัย

การเก็บรวบรวมข้อมูลในงานวิจัยครั้งนี้ จะเก็บข้อมูลจากผู้ป่วยที่ยื่นใบสั่งยาที่ห้องจ่ายยาอายุรกรรม โดยใช้ข้อมูลในเดือน มกราคม – ธันวาคม 2559 ในวันและเวลาราชการเท่านั้น เป็นดังต่อไปนี้

3.2.1 จำนวนผู้ให้บริการ คือเภสัชกร และผู้ช่วยเภสัชกร

3.1.2 จำนวนใบสั่งยาเฉลี่ยต่อวัน

3.1.3 จำนวนรายการยา จำแนกเป็นจำนวนรายการยาด่วน (1-4 รายการยา), จำนวนรายการยาปกติ (5 รายการขึ้นไป) และจำนวนรายการยาละลายลิ่มเลือด (Warfarin)

3.1.4 ระยะเวลารอคอยรับยาเฉลี่ยต่อใบสั่ง (หน่วย: นาที) จำแนกเป็นยาด่วน, ยาปกติ และยาละลายลิ่มเลือด (Warfarin)

จากนั้นเก็บข้อมูลระยะเวลาในการทำกิจกรรมภายในห้องยา ประกอบด้วยกระบวนการหลัก ได้แก่

3.1.6 กระบวนการรับใบสั่งยา พร้อมกับส่งมอบคิว

3.1.7 กระบวนการบันทึกข้อมูลยาลงระบบคอมพิวเตอร์

3.1.8 กระบวนการออกใบเติมยา

3.1.9 กระบวนการจัดยาตามฉลากยา

3.1.10 กระบวนการตรวจสอบยา

3.1.11 กระบวนการส่งมอบยาให้แก่ผู้ป่วย

โดยบันทึกและวิเคราะห์ข้อมูลว่า แต่ละกระบวนการมีเวลาที่ใช้ดำเนินงานเท่าไร (Service Time)

พฤติกรรมอ้างอิงที่ในสถานการณ์จำลอง

ห้องจ่ายยาอายุรกรรม (เวลาทำการ 08:00 – 16:00 น.)

ตารางที่ 4 ข้อมูลเบื้องต้นขององค์กร

ข้อจำกัด / กิจกรรม	จันทร์	อังคาร	พุธ	พฤหัสบดี	ศุกร์
จำนวนใบสั่งยาเฉลี่ยต่อวัน (ใบ)	934	842	654	780	642
คิวด่วน = จำนวนรายการยาด่วนเฉลี่ย (1 - 4 รายการยา)	58.30 %	56.59 %	54.16 %	59.26 %	61.05 %
คิวปกติ = จำนวนรายการยาปกติเฉลี่ย (5 รายการขึ้นไป)	38.28 %	38.08 %	40.00 %	38.46 %	34.87 %
คิวยาละลายลิ่มเลือด = จำนวนรายการยาละลายลิ่มเลือดเฉลี่ย (Warfarin)	3.42 %	5.33 %	5.84 %	2.27 %	4.07 %

ที่มา: ข้อมูลย้อนหลังจากระบบ SAP ของโรงพยาบาลเดือนพฤศจิกายน (2559)

จากการศึกษาข้อมูลย้อนหลังในเดือนมกราคมถึงธันวาคม 2559 พบว่ามีจำนวนใบสั่งยาเฉลี่ยต่อวัน จำนวนรายการยาแต่ละคิว จำแนกเป็นคิวด่วน (1-4 รายการยา) คิวปกติ (5 รายการขึ้นไป) และคิวยาละลายลิ่มเลือด (Warfarin) ในวันจันทร์ถึงวันศุกร์ไม่แตกต่างกัน จึงเลือกเดือนพฤศจิกายนมาอ้างอิงระบบให้บริการปัจจุบัน ซึ่งเดือนพฤศจิกายน เป็นเดือนที่ใกล้เคียงกับเวลาที่ทำการศึกษา ณ ปัจจุบันมากที่สุด และไม่มีวันหยุดราชการ หรือวันหยุดนักขัตฤกษ์ ซึ่งเป็นปัจจัยที่ทำให้ปริมาณนัดผู้ป่วยเปลี่ยนแปลงไป ดังเช่นเดือนธันวาคมแม้จะเป็นเดือนที่มีข้อมูลใหม่กว่าเดือนพฤศจิกายน แต่มีวันหยุดเป็นจำนวนมากจึงไม่เหมาะสมที่จะพิจารณาเลือกเป็นเดือนอ้างอิงในระบบปัจจุบัน

ตารางที่ 5 รายการยาคิวด่วน 1-4 รายการ ปี 2559

1-4 รายการ													
	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OTC	NOV	DEC	AVERAGE
MON	60%	61%	58%	61%	60%	59%	60%	61%	60%	60%	58%	57%	60%
TUE	56%	58%	58%	55%	59%	59%	54%	56%	58%	58%	57%	56%	57%
WED	55%	55%	53%	53%	57%	57%	52%	53%	55%	56%	54%	52%	54%
THU	57%	59%	61%	58%	59%	58%	58%	60%	59%	60%	59%	59%	59%
FRI	58%	61%	59%	64%	59%	58%	59%	61%	59%	58%	61%	59%	60%

ที่มา : ข้อมูลย้อนหลังจากระบบ SAP ของโรงพยาบาล (2559)

ตารางที่ 6 รายการยาคิวปกติ 5 รายการขึ้นไป ปี 2559

5 รายการขึ้นไป													
	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OTC	NOV	DEC	AVERAGE
MON	37%	36%	38%	36%	36%	37%	37%	36%	36%	37%	39%	39%	37%
TUE	39%	37%	38%	39%	36%	36%	40%	39%	37%	37%	38%	39%	38%
WED	39%	39%	41%	41%	37%	38%	42%	40%	38%	38%	40%	42%	39%
THU	41%	38%	37%	40%	39%	39%	39%	37%	38%	38%	39%	39%	39%
FRI	38%	36%	37%	32%	38%	38%	38%	35%	38%	38%	35%	37%	37%

ที่มา : ข้อมูลย้อนหลังจากระบบ SAP ของโรงพยาบาล (2559)

ตารางที่ 7 รายการยาคิวยาละลายลิ่มเลือด (Warfarin) ปี 2559

Warfarin													
	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OTC	NOV	DEC	AVERAGE
MON	3%	3%	4%	3%	4%	3%	3%	3%	4%	3%	3%	4%	3%
TUE	5%	5%	5%	6%	4%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%
WED	6%	6%	6%	6%	6%	5%	6%	7%	6%	6%	6%	7%	6%
THU	2%	2%	2%	3%	2%	2%	3%	3%	2%	2%	2%	2%	2%
FRI	4%	4%	4%	4%	3%	3%	4%	3%	3%	5%	4%	4%	4%

ที่มา : ข้อมูลย้อนหลังจากระบบ SAP ของโรงพยาบาล (2559)

ตารางที่ 8 ตารางแสดงรายละเอียดทรัพยากรที่ใช้ในแต่ละกระบวนการแยกตามวันปฏิบัติงาน

ทรัพยากร	จันทร์	อังคาร	พุธ	พฤหัสบดี	ศุกร์
เภสัชกร (คน)	17	17	16	17	17
ผู้ช่วยเภสัชกร (คน)	28	28	28	28	28

ที่มา : ข้อมูลย้อนหลังจากระบบ SAP ของโรงพยาบาลเดือนพฤศจิกายน (2559)

เหตุที่ปริมาณทรัพยากรที่ใช้ในแต่ละวันแตกต่างกัน โดยเฉพาะวันพุธที่มีจำนวนเภสัชกรน้อยที่สุด เนื่องจากเภสัชกรนอกจากต้องทำหน้าที่ให้การบริการจ่ายยาและให้คำปรึกษาด้านยาแก่ผู้ป่วยนอกที่ห้องจ่ายยาแล้ว เภสัชกรบางส่วนจะต้องไปปฏิบัติงานในการดูแลงานการบริบาลทางเภสัชกรรมผู้ป่วยนอก (Ambulatory care) เพื่อดูแลให้มีความปลอดภัยในการใช้ยาของผู้ป่วยอย่างต่อเนื่อง ร่วมกับสหวิชาชีพ อาทิแพทย์ พยาบาล นักเทคนิคการแพทย์ โภชนาการ ฯลฯ เพื่อความปลอดภัยสูงสุด

ของผู้ป่วย โดยมีคลินิกให้คำปรึกษาเฉพาะด้านด้วยกันหลากหลายด้าน ได้แก่ หัวใจล้มเหลว ไต เบาหวาน ผู้สูงอายุ เลิกบุหรี่ เป็นต้น

ตารางที่ 9 ข้อมูลเบื้องต้นขององค์กรด้านการรอคอยรับยา

ข้อจำกัด / กิจกรรม	ระยะเวลารอคอยเฉลี่ยต่อใบสั่งยา Total waiting time (นาที)	KPI ด้านการรอรับยา (Total waiting time ≤ 30 นาที, n ≥ 80%)
เฉลี่ยต่อสัปดาห์	71.5330	23.1655 %
จันทร์	76.0070	18.2663 %
อังคาร	74.6180	19.3703 %
พุธ	94.1402	23.1668 %
พฤหัสบดี	50.2796	31.4198 %
ศุกร์	62.6204	26.5374 %

ที่มา: ข้อมูลย้อนหลังจากระบบ SAP ของโรงพยาบาลเดือนพฤศจิกายน (2559)

ตารางที่ 10 ลักษณะของระบบ

Entities	ผู้ป่วย (Patient)
Queues	จำนวนแถวคอยของผู้ป่วยที่มารับบริการ (Infinite)
Resources	เภสัชกร (Pharmacist), ผู้ช่วยเภสัชกร (Pharmacy Assistance)
Event	ความไม่แน่นอนของจำนวนผู้ป่วยที่เข้ามารับบริการในช่วงเวลาต่าง ๆ ความผิดพลาดของกระบวนคีย์ยา, จัดยา, เช็คยา

3.2 การวิเคราะห์ข้อมูล

เมื่อได้ข้อมูลของแต่ละกระบวนการมาแล้ว จะทำการจัดเรียงข้อมูลผ่านคอมพิวเตอร์ในกระบวนการมาถึงของใบสั่งยา เพื่อนำข้อมูลที่จัดเรียงผ่านเข้าสู่โปรแกรม Input analyzer ใน Arena เพื่อทราบถึงข้อมูลนั้นมีค่าทางสถิติ การกระจายตัวเป็นแบบใด ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ค่า p-value ควรมากกว่า 0.05 (ระดับนัยสำคัญ = 0.05)

จากการตั้งสมมติฐาน H_0 : ข้อมูลมีการแจกแจงตามแบบที่เราต้องการทดสอบ

H_1 : ข้อมูลไม่มีการแจกแจงตามแบบที่เราต้องการทดสอบ

โดยโปรแกรม Input analyzer ใน Arena มีวิธีทดสอบการแจกแจงความน่าจะเป็นของข้อมูล (Goodness of Fit Test) 2 วิธีคือ

3.2.1 วิธี Kolmogorov-Smirnov Test: เหมาะกับการทดสอบข้อมูลที่มีน้อยกว่า 50 ข้อมูล

3.2.2 วิธี Chi-Square Test: เหมาะกับการทดสอบข้อมูลที่มีอย่างน้อย 50 ข้อมูล

โดยโปรแกรมจะคำนวณค่า p-value ที่ได้จากการทดสอบ ซึ่งถ้าค่า p-value ที่ได้มากกว่าค่าระดับนัยสำคัญ (0.05) จะไม่ปฏิเสธสมมติฐานหลัก H_0 ได้ แสดงว่าข้อมูลมีการแจกแจงตามแบบที่ต้องการทดสอบ แต่ถ้าค่า p-value ที่ได้จากการทดสอบน้อยกว่าหรือเท่ากับค่าระดับนัยสำคัญ จะปฏิเสธสมมติฐานหลัก H_0 แสดงว่าข้อมูลไม่มีการแจกแจงตามแบบที่ต้องการทดสอบ

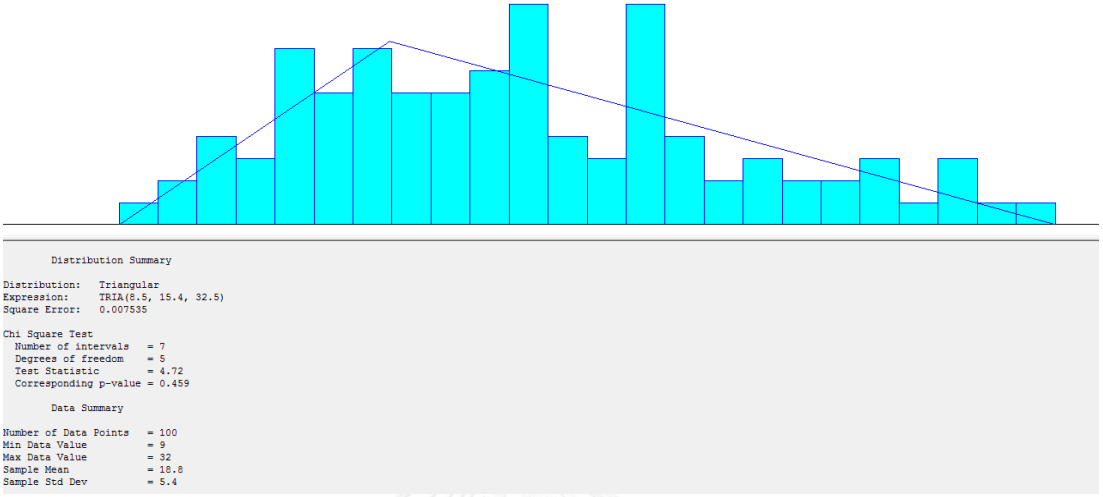
ที่มา : รุ่งรัตน์ ภิสัชเพ็ญ (2551)

ภาพที่ 22 ตัวอย่างการบันทึกข้อมูลและจัดเรียงข้อมูลของกระบวนการรับใบสั่งยาพร้อมกับส่งมอบคิว

	A	B	C	D
1		**Queue**		
2		Sec.		เรียคิว
3	1	14		9
4	2	22		10
5	3	18		10
6	4	14		11
7	5	10		11
8	6	13		11
9	7	15		11
10	8	13		12
11	9	15		12
12	10	25		12
13	11	14		13
14	12	57		13
15	13	10		13
16	14	28		13
17	15	16		13
18	16	27		13
19	17	13		13
20	18	11		13
21	19	12		14
22	20	32		14
23	21	22		14
24	22	30		14
25	23	17		14
26	24	18		14

จุดที่ 1: กระบวนการรับใบสั่งยา พร้อมกับส่งมอบคิว (Visit)

ภาพที่ 23 การแจกแจงข้อมูลกระบวนการรับใบสั่งยา พร้อมกับส่งมอบคิว แบบ Triangular



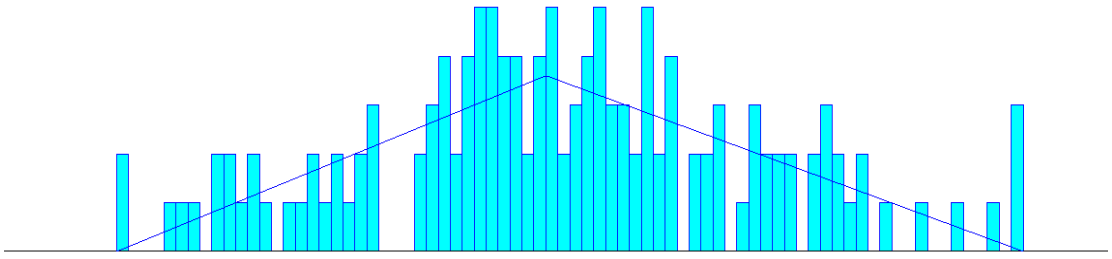
```
       Distribution Summary

Distribution:   Triangular
Expression:     TRIA(8.5, 15.4, 32.5)
Square Error:   0.007535

Chi Square Test
  Number of intervals   = 7
  Degrees of freedom    = 5
  Test Statistic        = 4.72
  Corresponding p-value = 0.459

       Data Summary

Number of Data Points   = 100
Min Data Value          = 9
Max Data Value          = 32
Sample Mean             = 18.8
Sample Std Dev          = 5.4
```

แสดงการแจกแจงข้อมูลกระบวนการรับใบสั่งยา พร้อมกับส่งมอบคิว ซึ่งใช้การแจกแจงแบบ Triangular

จุดที่ 2: กระบวนการบันทึกข้อมูลยาลงระบบคอมพิวเตอร์ (Key)

- ยาด่วน (1-4 รายการยา)

ภาพที่ 24 การแจกแจงข้อมูลกระบวนการบันทึกข้อมูลยาลงระบบคอมพิวเตอร์สำหรับยาด่วน (1-4 รายการ) แบบ Triangular

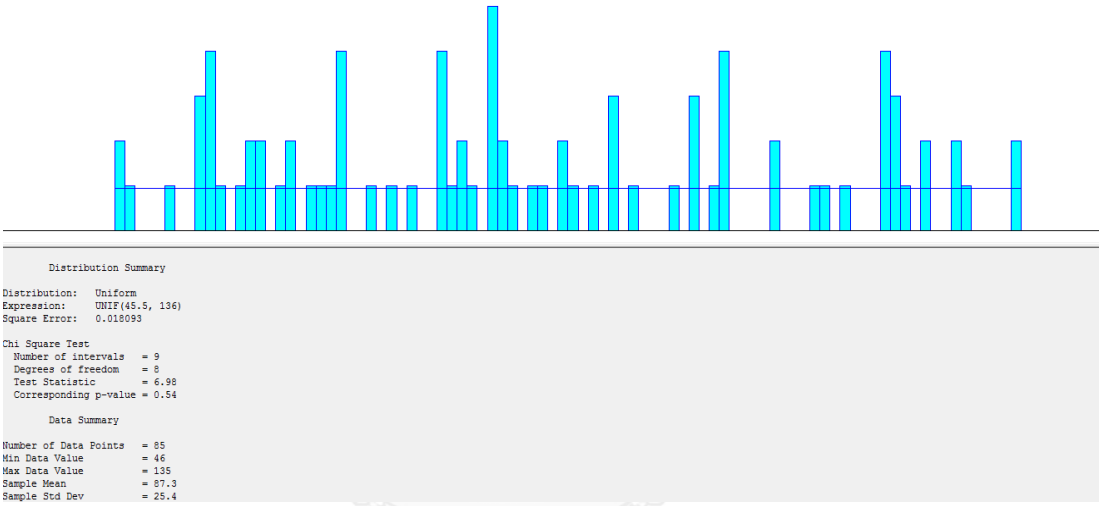


```
       Distribution Summary

Distribution:   Triangular
Expression:     TRIA(61.5, 97.5, 138)
Square Error:   0.005040

Chi Square Test
  Number of intervals   = 12
  Degrees of freedom    = 10
  Test Statistic        = 8.79
  Corresponding p-value = 0.553

       Data Summary

Number of Data Points   = 137
Min Data Value          = 62
Max Data Value          = 137
Sample Mean             = 98.8
Sample Std Dev          = 16.5
```

แสดงการแจกแจงข้อมูลการบันทึกข้อมูลยาลงระบบคอมพิวเตอร์ สำหรับยาด่วน (1-4 รายการยา) ซึ่งใช้การแจกแจงแบบ Triangular

- ยาปกติ (5 รายการยาขึ้นไป)

ภาพที่ 25 การแจกแจงข้อมูลกระบวนการบันทึกข้อมูลยาลงระบบคอมพิวเตอร์สำหรับยาปกติ (5 รายการยาขึ้นไป) ใช้การแจกแจงแบบ Uniform

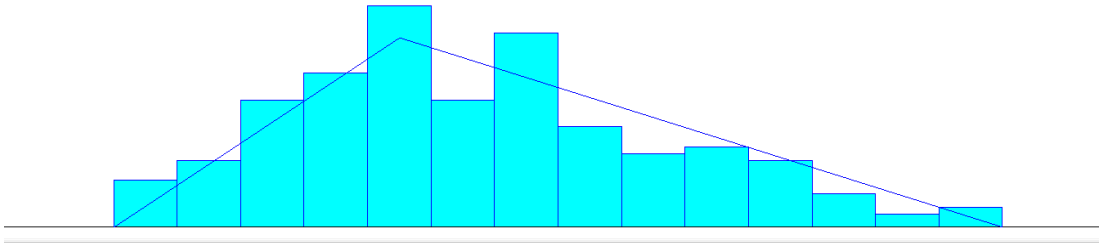


แสดงการแจกแจงข้อมูลการบันทึกข้อมูลยาลงระบบคอมพิวเตอร์สำหรับยาปกติ (5 รายการยาขึ้นไป) ซึ่งใช้การแจกแจงแบบ Uniform

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

- ยาละลายลิ่มเลือด (Warfarin)

ภาพที่ 26 การแจกแจงข้อมูลกระบวนการบันทึกข้อมูลยาลงระบบคอมพิวเตอร์สำหรับยาละลายลิ่มเลือด (Warfarin) แบบ Triangular

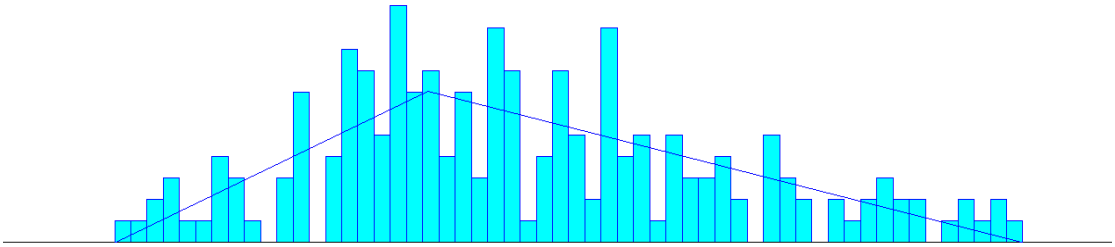


```
       Distribution Summary

Distribution:   Triangular
Expression:     TRIA(203, 289, 471)
Square Error:   0.005359

Chi Square Test
  Number of intervals   = 11
  Degrees of freedom    = 9
  Test Statistic        = 12.9
  Corresponding p-value = 0.18

Kolmogorov-Smirnov Test
  Test Statistic        = 0.0805
  Corresponding p-value = 0.147

       Data Summary

Number of Data Points   = 198
Min Data Value          = 203
```

แสดงการแจกแจงข้อมูลการบันทึกข้อมูลยาลงระบบคอมพิวเตอร์ สำหรับใบสั่งยาที่มียาละลายลิ่มเลือด (Warfarin) ซึ่งใช้การแจกแจงแบบ Triangular

<u>จุดที่ 3: กระบวนการตรวจสอบค่าเลือดย้อนหลัง (Review Lab)</u>

ภาพที่ 27 การแจกแจงข้อมูลกระบวนการตรวจสอบค่าเลือดย้อนหลัง แบบ Triangular

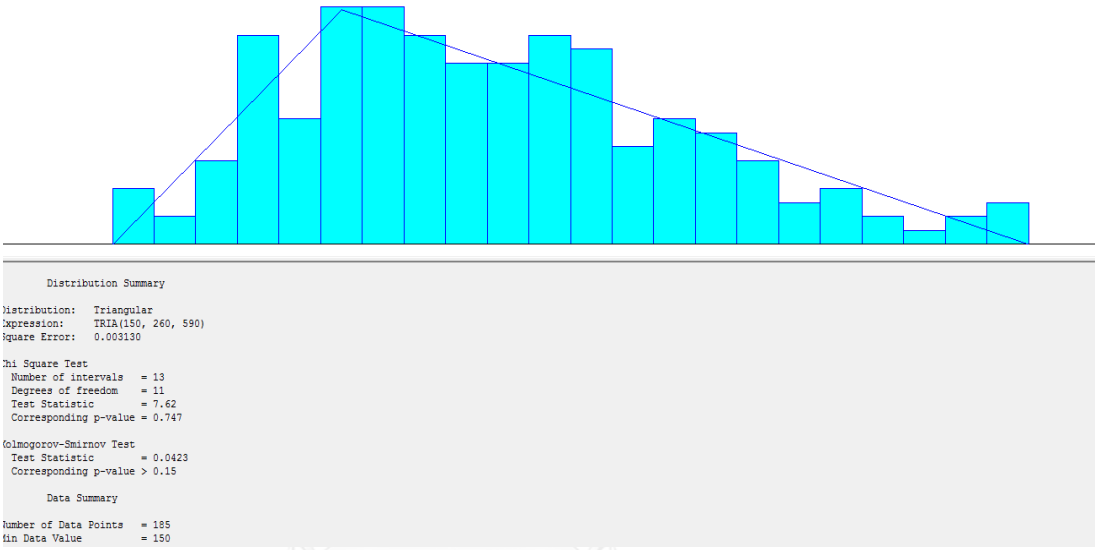


```
       Distribution Summary

Distribution:   Triangular
Expression:     TRIA(283, 302, 339)
Square Error:   0.006485

Chi Square Test
  Number of intervals   = 16
  Degrees of freedom    = 14
  Test Statistic        = 16.9
  Corresponding p-value = 0.266

       Data Summary

Number of Data Points   = 197
Min Data Value          = 283
Max Data Value          = 338
Sample Mean             = 308
Sample Std Dev          = 12.4
```

แสดงการแจกแจงข้อมูลกระบวนการตรวจสอบค่าเลือดย้อนหลัง ซึ่งใช้การแจกแจงแบบ Triangular

<u>จุดที่ 4: กระบวนการออกใบเติมยา (Refill)</u>

ภาพที่ 28 การแจกแจงข้อมูลกระบวนการออกใบเติมยา แบบ Uniform



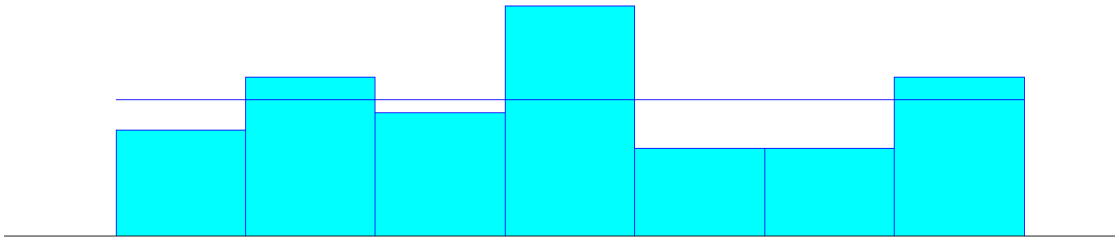
แสดงการแจกแจงข้อมูลกระบวนการออกใบเติมยา ซึ่งใช้การแจกแจงแบบ Uniform

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

จุดที่ 5: กระบวนการจัดยาตามฉลากยา (Pick)

- จัดยาตามฉลากยา สำหรับยาด่วน (1-4 รายการยา)

ภาพที่ 29 การแจกแจงข้อมูลกระบวนการจัดยาตามฉลากสำหรับยาด่วน (1-4 รายการยา) แบบ Triangular

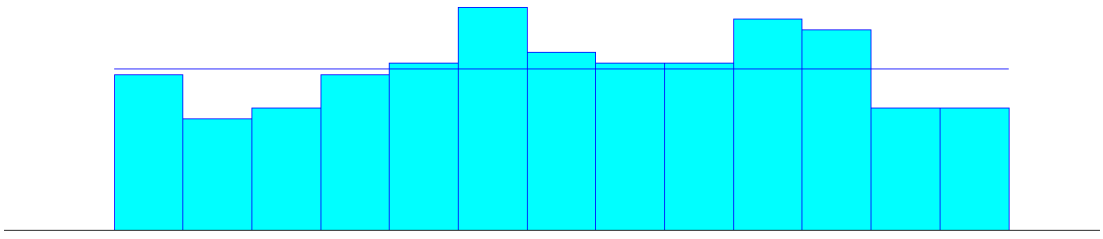


```
      Distribution Summary

Distribution:   Uniform
Expression:     UNIF(68, 230)
Square Error:   0.016951

Chi Square Test
  Number of intervals   = 7
  Degrees of freedom    = 6
  Test Statistic        = 6.41
  Corresponding p-value = 0.394

Kolmogorov-Smirnov Test
  Test Statistic        = 0.0988
  Corresponding p-value > 0.15

      Data Summary

Number of Data Points   = 54
```

แสดงการแจกแจงข้อมูลการจัดยาตามฉลากยา สำหรับยาด่วน (1-4 รายการยา) ซึ่งใช้การแจกแจงแบบ Triangular

- จัดยาตามฉลากยา สำหรับยาปกติ (5 รายการขึ้นไป)

ภาพที่ 30 การแจกแจงข้อมูลกระบวนการจัดยาตามฉลากสำหรับยาปกติ (5 รายการขึ้นไป) แบบ Uniform



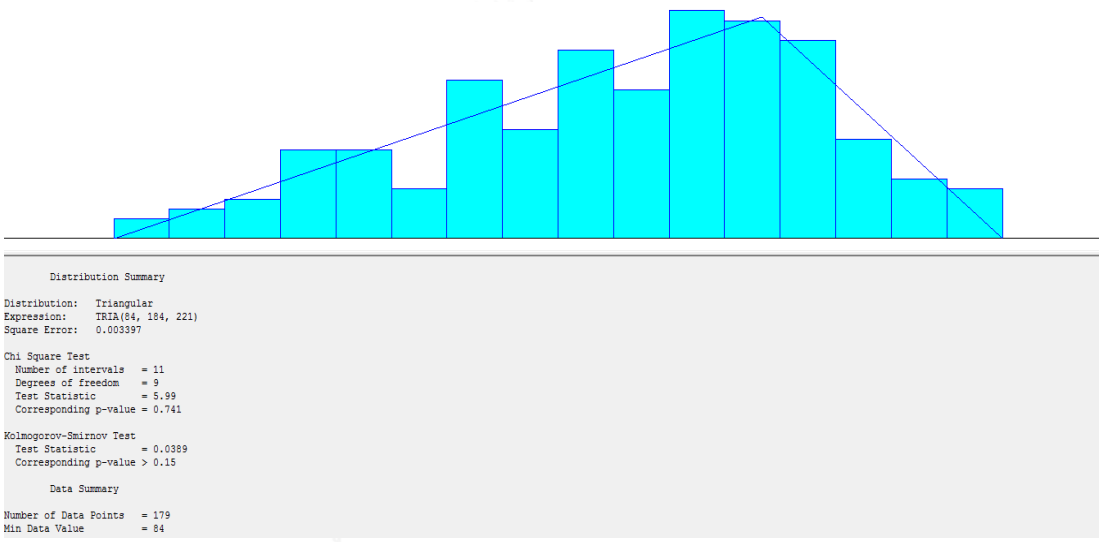
```
      Distribution Summary

Distribution:   Uniform
Expression:     UNIF(210, 750)
Square Error:   0.003450

Chi Square Test
  Number of intervals   = 13
  Degrees of freedom    = 12
  Test Statistic        = 8.48
  Corresponding p-value = 0.747

Kolmogorov-Smirnov Test
  Test Statistic        = 0.063
  Corresponding p-value > 0.15

      Data Summary

Number of Data Points   = 189
```

แสดงการแจกแจงข้อมูลการจัดยาตามฉลากยา สำหรับยาปกติ (5 รายการขึ้นไป) ซึ่งใช้การแจกแจงแบบ Uniform

จุดที่ 6: กระบวนการตรวจสอบยา (Check)

- ตรวจสอบยาด่วน (1-4 รายการยา) และยาละลายลิ่มเลือด

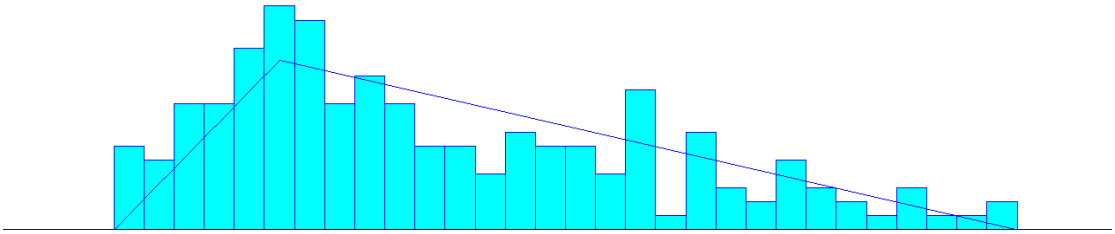
ภาพที่ 31 การแจกแจงข้อมูลกระบวนการตรวจสอบยาด่วน (1-4 รายการยา) และยาละลายลิ่มเลือด แบบ Triangular



แสดงการแจกแจงข้อมูลการตรวจสอบยาด่วน (1-4 รายการยา) และยาละลายลิ่มเลือด ซึ่งใช้การแจกแจงแบบ Triangular

- ตรวจสอบยาปกติ (5 รายการขึ้นไป)

ภาพที่ 32 การแจกแจงข้อมูลกระบวนการตรวจสอบยาปกติ (5 รายการขึ้นไป) แบบ Triangular



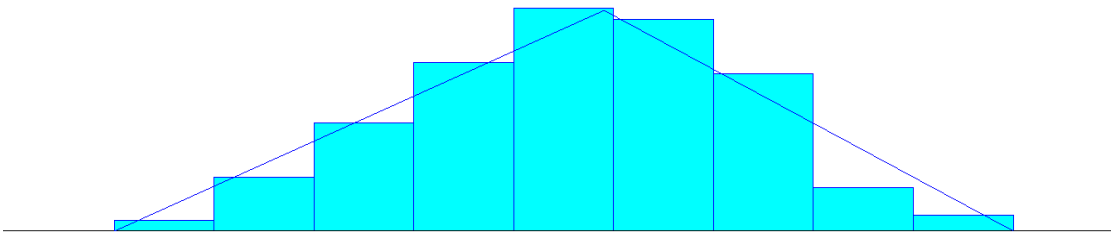
```
      Distribution Summary

Distribution:   Triangular
Expression:     TRIA(216, 289, 614)
Square Error:   0.006012

Chi Square Test
  Number of intervals   = 13
  Degrees of freedom    = 11
  Test Statistic        = 17.9
  Corresponding p-value = 0.0869

Kolmogorov-Smirnov Test
  Test Statistic        = 0.129
  Corresponding p-value < 0.01

      Data Summary

Number of Data Points   = 182
Min Data Value          = 216
```

แสดงการแจกแจงข้อมูลการตรวจสอบยาปกติ (5 รายการขึ้นไป) ซึ่งใช้การแจกแจงแบบ Triangular

<u>จุดที่ 7: กระบวนการส่งมอบยาให้แก่ผู้ป่วย (Dispense)</u>

- ส่งมอบยาด่วน (1 - 4 รายการยา)

ภาพที่ 33 การแจกแจงข้อมูลกระบวนการส่งมอบยาด่วนให้แก่ผู้ป่วยแบบ Triangular

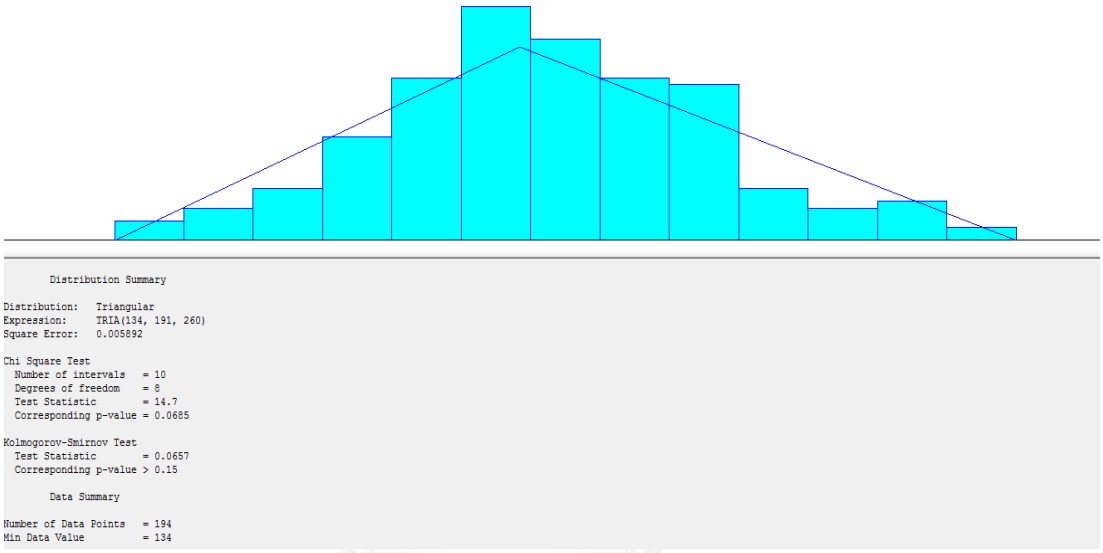


```
      Distribution Summary

Distribution:   Triangular
Expression:     TRIA(43, 114, 174)
Square Error:   0.003469

Chi Square Test
  Number of intervals   = 7
  Degrees of freedom    = 5
  Test Statistic        = 10.2
  Corresponding p-value = 0.0746

Kolmogorov-Smirnov Test
  Test Statistic        = 0.0573
  Corresponding p-value > 0.15

      Data Summary

Number of Data Points   = 183
Min Data Value          = 43
```

แสดงการแจกแจงข้อมูลการส่งมอบยาด่วน (1 - 4 รายการยา) ซึ่งใช้การแจกแจงแบบ Triangular

- ส่งมอบยาปกติ (5 รายการขึ้นไป)

ภาพที่ 34 การแจกแจงข้อมูลกระบวนการส่งมอบยาปกติให้แก่ผู้ป่วยแบบ Triangular

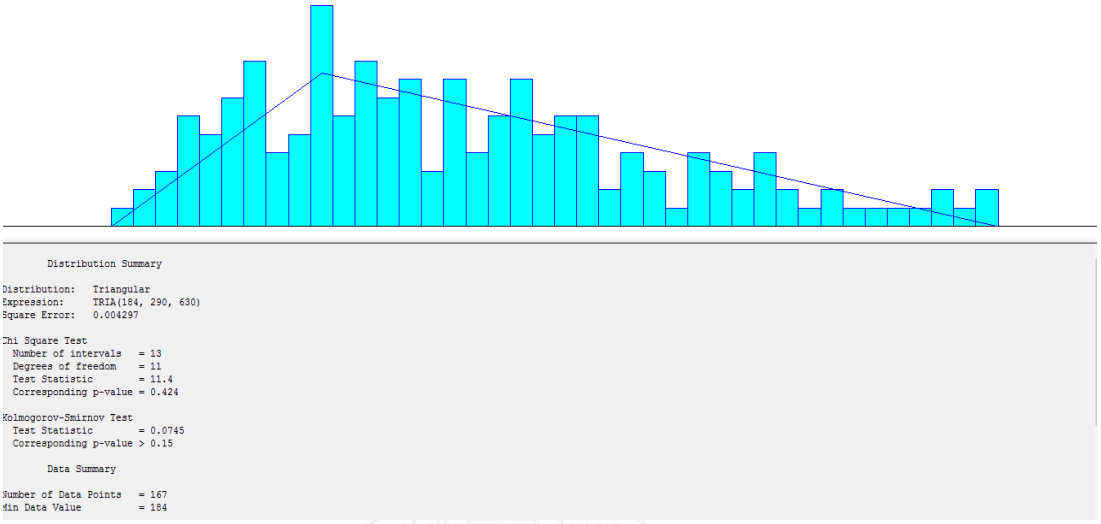


แสดงการแจกแจงข้อมูลการส่งมอบยาปกติ (5 รายการขึ้นไป) ซึ่งใช้การแจกแจงแบบ Triangular

Chulalongkorn University

- ส่งมอบยาละลายลิ่มเลือด (Warfarin)

ภาพที่ 35 การแจกแจงข้อมูลกระบวนการส่งมอบยาละลายลิ่มเลือดให้แก่ผู้ป่วย แบบ Triangular



```
      Distribution Summary

Distribution:   Triangular
Expression:     TRIA(184, 290, 630)
Square Error:   0.004297

Chi Square Test
  Number of intervals   = 13
  Degrees of freedom    = 11
  Test Statistic        = 11.4
  Corresponding p-value = 0.424

Kolmogorov-Smirnov Test
  Test Statistic        = 0.0745
  Corresponding p-value > 0.15

      Data Summary

Number of Data Points   = 167
Min Data Value          = 184
```

แสดงการแจกแจงข้อมูลการส่งมอบยาละลายลิ่มเลือด (Warfarin) ซึ่งใช้การแจกแจงแบบ Triangular

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ตารางที่ 11 ตารางสรุปการกระจายตัวของข้อมูลตามกระบวนการต่างภายในห้องจ่ายยา

กระบวนการ	รูปแบบการกระจายตัวของข้อมูล
กระบวนการรับใบสั่งยา พร้อมกับส่งมอบคิว (Visit)	TRIA(8.5, 15.4, 32.5)
กระบวนการบันทึกข้อมูลยาลงระบบคอมพิวเตอร์ (Key)	
• สำหรับยาด่วน (1-4 รายการยา)	TRIA(61.5, 97.5, 138)
• สำหรับยาปกติ (5 รายการยาขึ้นไป)	UNIF(45.5, 136)
• สำหรับใบสั่งยาที่มียาละลายลิ่มเลือด (Warfarin)	TRIA(203, 289, 471)
กระบวนการตรวจสอบค่าเลือดย้อนหลัง (Review Lab)	TRIA(283, 302, 339)
กระบวนการออกใบเติมยา (Refill)	UNIF(68, 230)
กระบวนการจัดยาตามฉลากยา (Pick)	
• สำหรับยาด่วน (1-4 รายการยา) และใบสั่งยาที่มียาละลายลิ่มเลือด (Warfarin)	TRIA(150, 260, 590)
• สำหรับยาปกติ (5 รายการยาขึ้นไป)	UNIF(210, 750)
กระบวนการตรวจสอบยา (Check)	
• สำหรับยาด่วน (1-4 รายการยา) และใบสั่งยาที่มียาละลายลิ่มเลือด (Warfarin)	TRIA(84, 184, 221)
• สำหรับยาปกติ (5 รายการยาขึ้นไป)	TRIA(216, 289, 614)
กระบวนการส่งมอบยาให้แก่ผู้ป่วย (Dispense)	
• สำหรับยาด่วน (1-4 รายการยา)	TRIA(43, 114, 174)
• สำหรับยาปกติ (5 รายการยาขึ้นไป)	TRIA(134, 191, 260)
• สำหรับใบสั่งยาที่มียาละลายลิ่มเลือด (Warfarin)	TRIA(184, 290, 630)

ตารางที่ 11 แสดงรูปแบบการกระจายตัวของข้อมูลตามกระบวนการต่างๆภายในห้องจ่ายยาผู้ป่วยนอก

ทรัพยากรของระบบภายในห้องจ่ายยาประกอบด้วยคนทำงานประจำในแต่ละกระบวนการทำงานดังต่อไปนี้

ตารางที่ 12 ตารางแสดงทรัพยากรของระบบวันจันทร์, อังคาร, พฤหัสบดี, ศุกร์

ลำดับที่	กระบวนการ	จำนวนคนทำงาน	
		เภสัชกร	ผู้ช่วยเภสัชกร
1	กระบวนการรับใบสั่งยา พร้อมกับส่งมอบคิว (Visit)		1
2	กระบวนการบันทึกข้อมูลยาลงระบบคอมพิวเตอร์ (Key)		
	• สำหรับยาด่วน (1-4 รายการยา)		2
	• สำหรับยาปกติ (5 รายการยาขึ้นไป)		4
	• สำหรับใบสั่งยาที่มียาละลายลิ่มเลือด (Warfarin)		1
3	กระบวนการตรวจสอบค่าเลือดย้อนหลัง (Review Lab)		1
4	กระบวนการออกใบเติมยา (Refill)	1	
5	กระบวนการจัดยาตามฉลากยา (Pick)		19**
	• สำหรับยาด่วน (1-4 รายการยา) และใบสั่งยาที่มียาละลายลิ่มเลือด (Warfarin)		
	• สำหรับยาปกติ (5 รายการยาขึ้นไป)		
6	กระบวนการตรวจสอบยา (Check)	10**	
	• สำหรับยาด่วน (1-4 รายการยา) และใบสั่งยาที่มียาละลายลิ่มเลือด (Warfarin)		
	• สำหรับยาปกติ (5 รายการยาขึ้นไป)		
7	กระบวนการส่งมอบยาให้แก่ผู้ป่วย (Dispense)		
	• สำหรับยาด่วน (1-4 รายการยา)	2	
	• สำหรับยาปกติ (5 รายการยาขึ้นไป)	2	

ลำดับที่	กระบวนการ	จำนวนคนทำงาน	
		เภสัชกร	ผู้ช่วยเภสัชกร
	• สำหรับใบสั่งยาที่มียาละลายลิ่มเลือด (Warfarin)	2	
	รวม	17	28

** การทำงานของเภสัชกรในกระบวนการตรวจสอบยา สามารถทำงานได้ทั้ง 2 จุด คือจุดตรวจสอบยาด่วน (1-4 รายการยา) กับ Warfarin และจุดตรวจสอบยาปกติ (5 รายการขึ้นไป) กล่าวคือช่วยกันทำงาน หากในจุดตรวจสอบยาจุดใดจุดหนึ่งไม่มีงานแล้วจะไปช่วยอีกจุดหนึ่งทันที หรือในตำแหน่งที่กำหนดจำนวนคนทำงานไว้แน่นอนแล้ว คือจุด Refill และจุดจ่ายยา เมื่อมีการพัก จำนวนคนในกลุ่มนี้จะเข้าไปแทนที่ในตำแหน่งที่มีการพักทันที ผู้ช่วยเภสัชกรในจุดจัดยาตามฉลากก็เช่นกันแทนที่ในงานของตำแหน่งที่กำหนดจำนวนคนทำงานไว้แน่นอนแล้วของผู้ช่วยเภสัชกร

ตารางที่ 13 ตารางแสดงทรัพยากรของระบบวันพุธ

ลำดับที่	กระบวนการ	จำนวนคนทำงาน	
		เภสัชกร	ผู้ช่วยเภสัชกร
1	กระบวนการรับใบสั่งยา พร้อมกับส่งมอบคิว (Visit)		1
2	กระบวนการบันทึกข้อมูลยาลงระบบคอมพิวเตอร์ (Key)		
	• สำหรับยาด่วน (1-4 รายการยา)		2
	• สำหรับยาปกติ (5 รายการยาขึ้นไป)		4
	• สำหรับใบสั่งยาที่มียาละลายลิ่มเลือด (Warfarin)		1
3	กระบวนการตรวจสอบค่าเลือดย้อนหลัง (Review Lab)		1
4	กระบวนการออกใบเติมยา (Refill)	1	
5	กระบวนการจัดยาตามฉลากยา (Pick)		19**
	• สำหรับยาด่วน (1-4 รายการยา) และใบสั่งยาที่มียาละลายลิ่มเลือด (Warfarin)		
	• สำหรับยาปกติ (5 รายการยาขึ้นไป)		

ลำดับที่	กระบวนการ	จำนวนคนทำงาน	
		เภสัชกร	ผู้ช่วยเภสัชกร
6	กระบวนการตรวจสอบยา (Check) • สำหรับยาด่วน (1-4 รายการยา) และใบสั่งยาที่มียาละลายลิ่มเลือด (Warfarin) • สำหรับยาปกติ (5 รายการยาขึ้นไป)	9**	
7	กระบวนการส่งมอบยาให้แก่ผู้ป่วย (Dispense) • สำหรับยาด่วน (1-4 รายการยา) • สำหรับยาปกติ (5 รายการยาขึ้นไป) • สำหรับใบสั่งยาที่มียาละลายลิ่มเลือด (Warfarin)	 2 2 2	
	รวม	16	28

** การทำงานของเภสัชกรในกระบวนการตรวจสอบยา สามารถทำงานได้ทั้ง 2 จุด คือจุดตรวจสอบยาด่วน (1-4 รายการยา) กับ Warfarin และจุดตรวจสอบยาปกติ (5 รายการขึ้นไป) กล่าวคือช่วยกันทำงาน หากในจุดตรวจสอบยาจุดใดจุดหนึ่งไม่มีงานแล้วจะไปช่วยอีกจุดหนึ่งทันที หรือในตำแหน่งที่กำหนดจำนวนคนทำงานไว้แน่นอนแล้ว คือจุด Refill และจุดจ่ายยา เมื่อมีการพัก จำนวนคนในกลุ่มนี้จะเข้าไปแทนที่ในตำแหน่งที่มีการพักทันที ผู้ช่วยเภสัชกรในจุดจัดยาตามฉลากก็เช่นกันแทนที่ในงานของตำแหน่งที่กำหนดจำนวนคนทำงานไว้แน่นอนแล้วของผู้ช่วยเภสัชกร

ตารางที่ 14 ตารางแสดงค่าเฉลี่ยปริมาณใบสั่งยา

วัน	ยาด่วน (1-4 รายการยา)	ยาปกติ (5 รายการยาขึ้นไป)	ยาที่มียาละลายลิ่มเลือด (Warfarin)
จันทร์	58.30 %	38.28 %	3.42 %
อังคาร	56.59 %	38.08 %	5.33 %
พุธ	54.16 %	40.00 %	5.84 %
พฤหัสบดี	59.26 %	38.46 %	2.27 %
ศุกร์	61.05 %	34.87 %	4.07 %

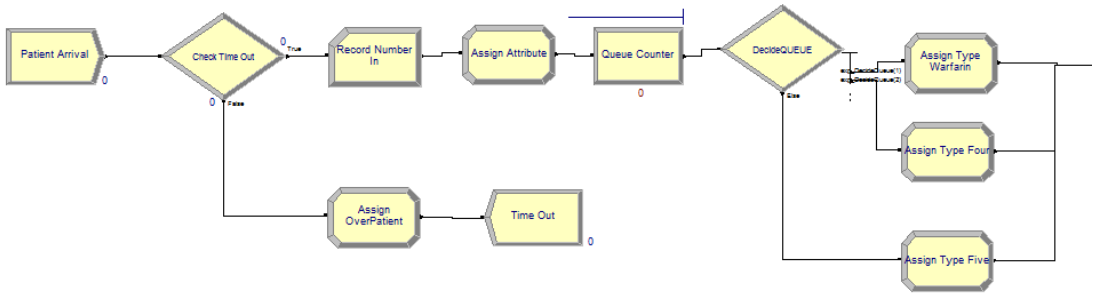
ที่มา : ข้อมูลย้อนหลังจากระบบ SAP ของโรงพยาบาลเดือนพฤศจิกายน (2559)

3.3 สร้างแบบจำลองในโปรแกรม ARENA

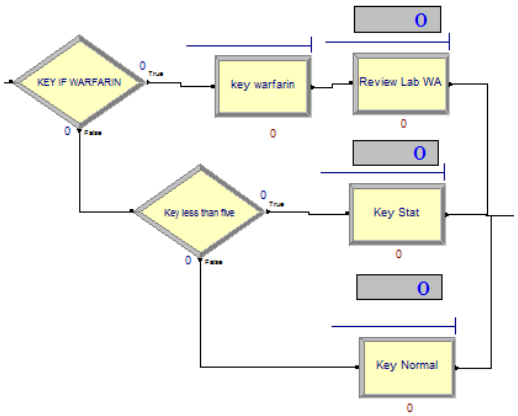
สร้าง Flow Chart และทำการสร้างแบบจำลอง ในโปรแกรม ARENA ตามภาพที่ 36 ซึ่งแบ่งย่อยเป็น 4 กระบวนการ (Process) แล้ว Run ดูว่าผลที่ได้จากแบบจำลองนั้น ควรที่จะสอดคล้องกับระบบจริง

ภาพที่ 36 แบบจำลองสถานการณ์ในระบบปัจจุบัน

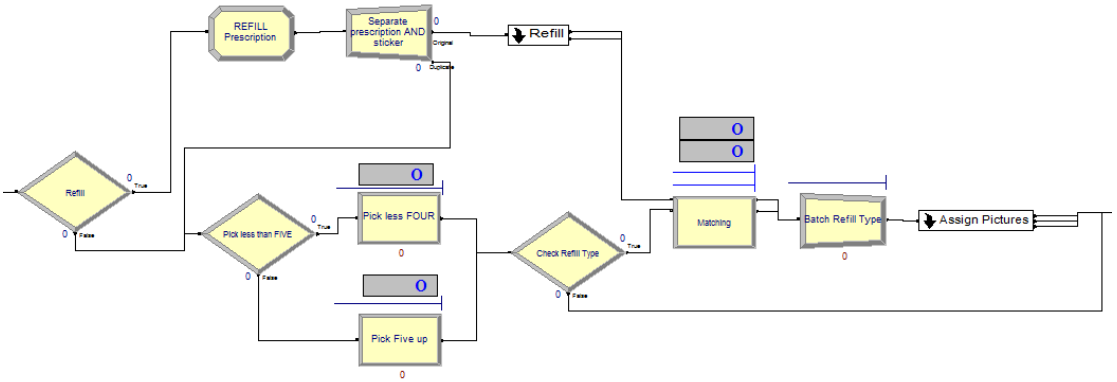
Process: ส่งมอบคิว



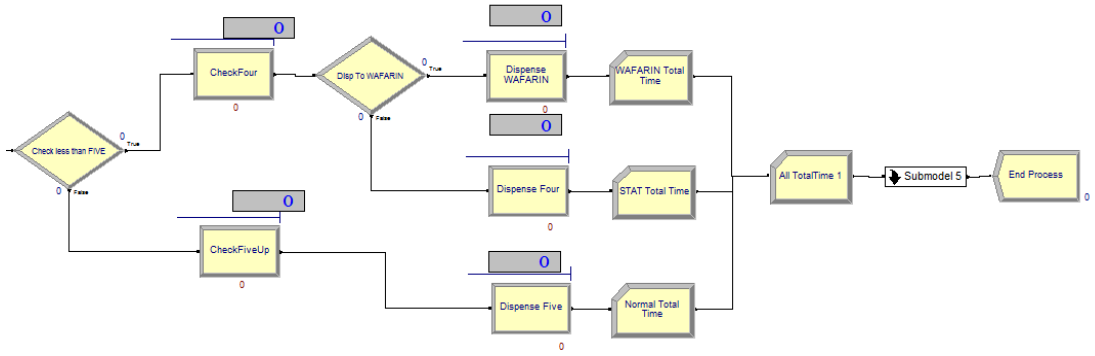
Process: คีย์



Process: ทำใบเติมยา / จัดยาตามฉลาก



Process: ตรวจสอบยา / จ่ายยา



3.4 การทดสอบแบบจำลอง

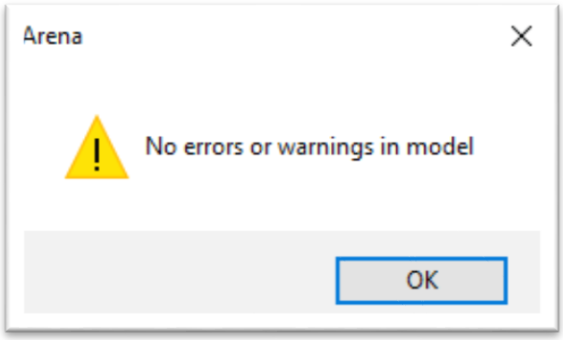
3.4.1 เปรียบเทียบพฤติกรรมของแบบจำลองกับพฤติกรรมอ้างอิง

การตรวจสอบแบบจำลองเป็นการตรวจสอบความถูกต้องของแบบจำลองเพื่อดูว่าโปรแกรมได้ให้ผลลัพธ์ถูกต้องหรือไม่ และแบบจำลองที่สร้างขึ้นให้ค่าที่ใกล้เคียงกับพฤติกรรมจริงของระบบที่ทำการศึกษามากน้อยเพียงใด ซึ่งการตรวจสอบทำได้โดย ใช้เครื่องมือทางสถิติเพื่อเปรียบเทียบ หรือข้อมูลที่ได้จากการสังเกตจากตัวแบบจำลอง วิธีการทดสอบแบบจำลองแบ่งออกเป็น 2 ส่วน ดังนี้

3.4.1.1 การพิสูจน์ยืนยันแบบจำลอง (Verification) เป็นการทำให้แน่ใจว่าแบบจำลองมีพฤติกรรมอย่างที่ต้องการให้เป็นโดย

3.4.1.1.1 หลังจากสร้างแบบจำลองเสร็จแล้ว ได้ใส่ค่าพารามิเตอร์ ให้แต่ละ Process ตามข้อมูลที่ได้จากการแจกแจงความน่าจะเป็นของเวลาในการทำงานในแต่ละกระบวนการแล้วทำการ Run model 1 Replication ดูว่าแบบจำลอง สามารถ Run ได้หรือไม่ โดยเริ่มจาก กด F4 เพื่อทดสอบดูว่าแบบจำลองมีความผิดพลาด (Error) เกิดขึ้นหรือไม่ สามารถ Run ได้หรือไม่ จากการทดสอบพบว่าแบบจำลองที่สร้างขึ้นไม่มีข้อผิดพลาดสามารถ Run ได้ โดยจะปรากฏหน้าต่างดังภาพที่ 37

ภาพที่ 37 หน้าต่างแสดงผลการทดสอบความผิดพลาด (Error) ของแบบจำลอง

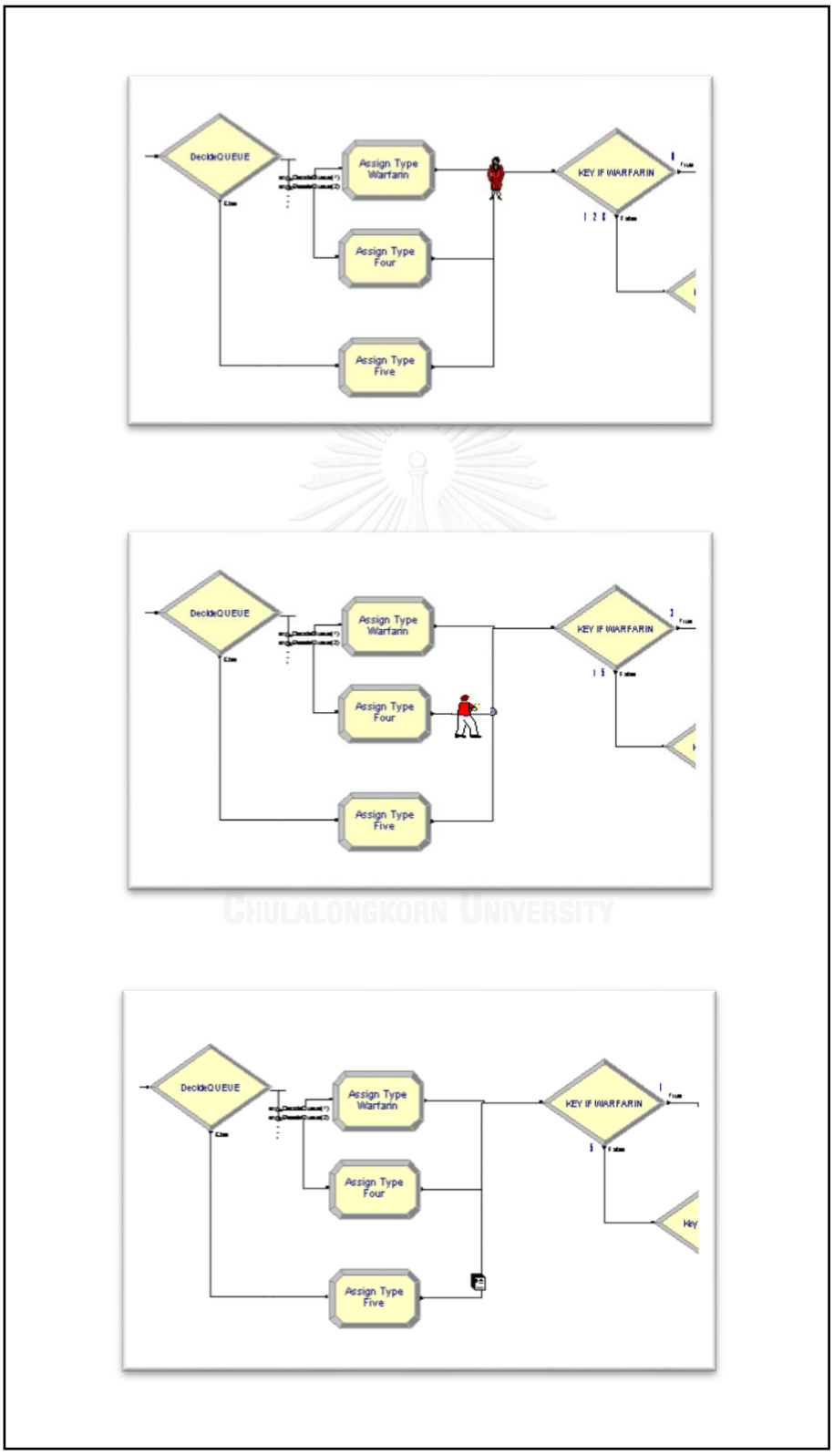


3.4.1.1.2 ตรวจสอบความถูกต้องของโมเดลว่าใกล้เคียงกับ Flow chart ของการทำงานจริงหรือไม่ ในทุกกระบวนการ

3.4.1.1.2.1 Entity ที่เข้ามาในระบบ ทดสอบโดยการใส่รูปภาพการเข้ามาของ Entity ให้แตกต่างกันเพื่อดูว่าการเข้ามาของ Entity ในแต่ละชนิดเป็นไปตามความต้องการหรือไม่ โดยกำหนดให้ผู้ป่วยที่มียาละลายลิ่มเลือด (Warfarin) แทนด้วยรูปผู้หญิงสวมชุดสีแดง ผู้ป่วยคิวยาด่วน (1-4 รายการยา) แทนด้วยรูปผู้ชายสวมกางเกงสีขาว และ ผู้ป่วยคิวยาปกติ (5 รายการขึ้นไป) แทนด้วยรูปกระดาษรายงาน จากการทดสอบ Entity ที่เข้ามาในระบบเป็นไปตามที่กำหนดไว้ ดังภาพที่ 38

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

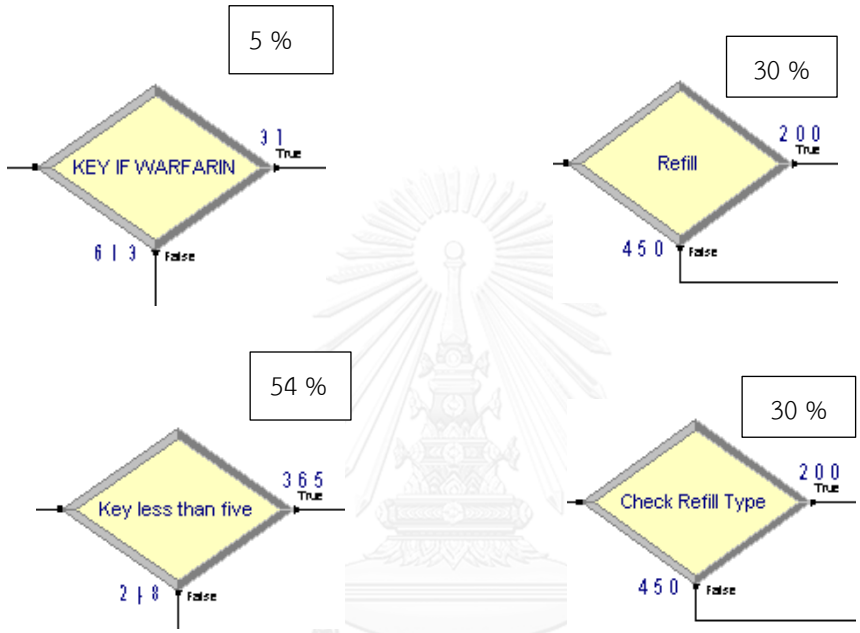
ภาพที่ 38 แสดงผลของ Entity ที่เข้ามาในระบบตามที่กำหนดไว้



CHULALONGKORN UNIVERSITY

3.4.1.1.2.2 Decide Module สร้างขึ้นเพื่อตัดสินใจในสัดส่วนของสถานการณ์ต่างๆ เมื่อทำการ Run แบบจำลองพบว่าผลลัพธ์ที่ได้มีสัดส่วนเป็นไปตามที่กำหนด ดังภาพที่ 39

ภาพที่ 39 แสดงสัดส่วนของ Entity ที่เข้ามาในระบบ เมื่อผ่าน Decide Module



3.4.1.2 การทดสอบความถูกต้องของแบบจำลอง (Validation) เป็นการทดสอบความถูกต้องของแบบจำลองนั้น เพื่อเพิ่มความน่าเชื่อถือของแบบจำลองที่สร้างขึ้นว่าสามารถเป็นตัวแทนของระบบจริงได้ ดังนั้นจึงใช้วิธีทดสอบทางสถิติแบบ T-test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% เข้ามาช่วย ด้วยเครื่องมือ Microsoft Excel โดยทำการเปรียบเทียบผลลัพธ์ที่ได้จากแบบจำลองเปรียบเทียบกับพฤติกรรมจริง ซึ่งได้มาจาก ข้อมูลในอดีต และข้อมูลที่ได้จากการสังเกตจากสถานที่จริง และที่ได้จากการสอบถามจากเจ้าหน้าที่ผู้ปฏิบัติงานจริง โดยมีรายละเอียด ดังนี้

กำหนดสมมติฐาน $H_0 : \mu_A = \mu_B$

$H_1 : \mu_A \neq \mu_B$

เมื่อ μ_A คือ ค่าเฉลี่ยของข้อมูลจริงของระบบ

μ_B คือ ค่าเฉลี่ยของข้อมูลที่ได้จาก Model

ดังนั้น จากการทดสอบ T-test กับทุกกระบวนการค่าเฉลี่ยที่ได้จากแบบจำลองกับค่าเฉลี่ยของระบบจริงควรจะไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% จึงได้สร้างความมั่นใจว่า แบบจำลองที่สร้างขึ้นนี้สามารถเลียนแบบพฤติกรรมจริงของระบบได้เป็นอย่างดี ในที่นี้กำหนดค่าความผิดพลาด α = 0.05

กล่าวคือ ถ้า P-value > α accept H_0

ถ้า P-value < α reject H_0

ทำการเปรียบเทียบผลลัพธ์ของแบบจำลองว่าใกล้เคียงกับพฤติกรรมจริงของระบบ โดยดูจากจำนวน Number Out, Average Total Waiting Time และร้อยละของผู้ป่วยที่รอรับยาน้อยกว่า 30 นาที ที่ออกจากระบบ จากการ Run 50 Replications

ตารางที่ 15 ตารางแสดงผลลัพทธ์จากแบบจำลอง

รายการที่ตรวจสอบ	ผลลัพทธ์จากการดำเนินงาน	ผลลัพธ์จากแบบจำลอง	ร้อยละความแตกต่าง
Number Out (หน่วย : ใบสั่งยา)			
Monday	934	927.24	- 0.72 %
Tuesday	842	847.76	0.68 %
Wednesday	654	649.48	- 0.69 %
Thursday	780	785.44	0.70 %
Friday	642	644.94	0.46 %
Average All Total Waiting Time (หน่วย : นาที)			
Monday - Friday	71.5330	67.9109	- 5.04%
Monday	76.0070	76.9992	1.31 %
Tuesday	74.6180	69.9358	- 6.27 %
Wednesday	94.1402	86.7652	- 7.83 %
Thursday	50.2796	47.2959	- 5.93 %
Friday	62.6204	58.5584	- 6.49 %
ร้อยละของผู้ป่วยที่รอรับยาน้อยกว่า 30 นาที (หน่วย : ร้อยละ)			
Monday - Friday	23.1655	25.0003	7.92 %

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

รายการที่ตรวจสอบ	ผลลัพทธ์จากการดำเนินงาน	ผลลัพธ์จากแบบจำลอง	ร้อยละความแตกต่าง
Monday	18.2663	19.9925	9.45 %
Tuesday	19.3703	21.3612	10.28 %
Wednesday	23.1668	25.5776	10.41 %
Thursday	31.4198	29.2237	- 6.99 %
Friday	26.5374	28.8463	8.70 %

3.5 การวิเคราะห์ผลที่ได้จากแบบจำลอง

3.5.1 หาจำนวน Replication ที่เหมาะสม

Replication Calculation

$$N = n_0\left(\frac{h_0^2}{h^2}\right)$$

โดยที่ N จำนวนรอบ (Replication)

n_0 จำนวนรอบของการประมวลผลครั้งแรก

h ค่าความผิดพลาดที่ยอมรับได้

h_0 ค่าความผิดพลาดที่เกิดจากการประมวลผลครั้งแรก

ในที่นี้ใช้การประมวลผลครั้งแรก (n_0) จากการ Run 10 Replications เพื่อหาค่าความผิดพลาดที่เกิดจากการประมวลผลครั้งแรก (h_0) และกำหนดค่าความผิดพลาดที่ยอมรับได้จากการคำนวณระดับความเชื่อมั่น 95% Half wide ที่ Total time จากการ Run 10 Replications และแทนค่าในสมการก็จะได้จำนวน Replication ที่เหมาะสม

โดยเริ่มจากแบบจำลองวันจันทร์ กำหนดการ Run 10 Replications พิจารณา Total waiting time แบ่งย่อยในแต่และคิว ในที่นี้ Normal หมายถึงคิวยา 5 รายการขึ้นไป STAT หมายถึงคิวยาด่วน 1-4 รายการยา และ Warfarin หมายถึงคิวยาละลายลิ่มเลือด จากการ Run 10 Replications ได้ผลลัพธ์เป็นค่าเฉลี่ย (Average) และ ค่าความผิดพลาดที่เกิดจากการประมวลผลครั้งแรก (h_0) หรือ Half wide มาแทนค่าในสมการ Replication Calculation จะได้ N คือ จำนวนรอบ Replication ที่เหมาะสมดังตารางการคำนวณรอบ Replication ของวันจันทร์ พบว่าค่าสูงสุดของ

การทดสอบการ Run ที่ 10 Replications (Maximum Replication) ที่ได้คือ 43 รอบ แปลว่าจำนวนรอบต่ำสุดที่ใช้ในการทดสอบ จะมีค่าความผิดพลาดที่ยอมรับได้ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ในที่นี้ผู้วิจัยเลือกจำนวนรอบปัดขึ้นให้เป็นเลขจำนวนเต็มสิบเพื่อง่ายต่อการทดลอง คือ 50 รอบ ดังตารางที่ 16

ตารางที่ 16 แสดงการคำนวณรอบการ Run ของแบบจำลองสถานการณ์ปัจจุบันวันจันทร์

Factor	CI	n_o	Average	h_0	h_0^2	h	h^2	N
Wating Time								
All Total Time	0.05	10	77.99	7.11	50.55	3.90	15.20	33
Normal	0.05	10	89.49	8.62	74.30	4.47	20.02	37
STAT	0.05	10	70.91	7.38	54.46	3.55	12.57	43
Warfarin	0.05	10	69.06	6.70	44.89	3.45	11.92	38
Maximum Replication								43
Replication for use in Model								50

จากนั้นทำการคำนวณ Replication ในวันอื่นๆเช่นเดียวกัน พบว่าค่าสูงสุดของการทดสอบการ Run ที่ 10 Replications (Maximum Replication) คือวันอังคาร 36 รอบ วันพุธ 26 รอบ วันพฤหัสบดี 46 รอบ และวันศุกร์ 33 รอบ ดังตารางที่ 17-20 ตามลำดับ

ตารางที่ 17 แสดงการคำนวณรอบการ Run ของแบบจำลองสถานการณ์ปัจจุบันวันอังคาร

Factor	CI	n_o	Average	h_0	h_0^2	h	h^2	N
Wating Time								
All Total Time	0.05	10	72.26	5.71	32.60	3.61	13.05	25
Normal	0.05	10	82.59	7.81	61.00	4.13	17.05	36
STAT	0.05	10	65.44	4.68	21.90	3.27	10.70	20
Warfarin	0.05	10	70.39	6.26	39.19	3.52	12.39	32
Maximum Replication								36
Replication for use in Model								50

ตารางที่ 18 แสดงการคำนวณรอบการ Run ของแบบจำลองสถานการณ์ปัจจุบันวันพุธ

Factor	CI	n_o	Average	h_0	h_0^2	h	h^2	N
Wating Time								
All Total Time	0.05	10	82.91	4.65	21.62	4.15	17.19	13
Normal	0.05	10	88.39	5.04	25.40	4.42	19.53	13
STAT	0.05	10	76.58	5.15	26.52	3.83	14.66	18
Warfarin	0.05	10	102.48	8.23	67.73	5.12	26.26	26
Maximum Replication								26
Replication for use in Model								50

ตารางที่ 19 แสดงการคำนวณรอบการ Run ของแบบจำลองสถานการณ์ปัจจุบันวันพฤหัสบดี

Factor	CI	n_o	Average	h_0	h_0^2	h	h^2	N
Wating Time								
All Total Time	0.05	10	43.43	2.92	8.53	2.17	4.71	18
Normal	0.05	10	51.94	3.73	13.91	2.60	6.75	21
STAT	0.05	10	37.83	4.06	16.48	1.89	3.58	46
Warfarin	0.05	10	42.46	2.75	7.56	2.12	4.51	17
Maximum Replication								46
Replication for use in Model								**50**

ตารางที่ 20 แสดงการคำนวณรอบการ Run ของแบบจำลองสถานการณ์ปัจจุบันวันศุกร์

Factor	CI	n_o	Average	h_0	h_0^2	h	h^2	N
Wating Time								
All Total Time	0.05	10	61.07	3.70	13.69	3.05	9.32	15
Normal	0.05	10	63.61	4.80	23.04	3.18	10.12	23
STAT	0.05	10	58.41	4.21	17.72	2.92	8.53	21
Warfarin	0.05	10	74.63	6.82	46.51	3.73	13.92	33
Maximum Replication								33
Replication for use in Model								**50**

ผู้วิจัยจึงเลือกรอบการ Run ที่ 50 รอบในทุกๆวันเพื่อสะดวกในการทดลองแบบจำลองสถานการณ์ ซึ่งจำนวนการ Run 50 ครั้งครอบคลุมจำนวนรอบต่ำสุดที่ใช้ในการทดสอบ จะมีค่าความผิดพลาดที่ยอมรับได้ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% (p-value = 0.05)

3.5.2 สร้างแบบจำลองสถานการณ์ที่คาดว่าทำให้ลดระยะเวลาการรอคอยรับยา

จากการรอคอยรับยาเฉลี่ย Average total waiting time ณ. ห้องยาอายุรกรรม ในวันและเวลาราชการ (08.00 – 16.00 น.) ดังต่อไปนี้

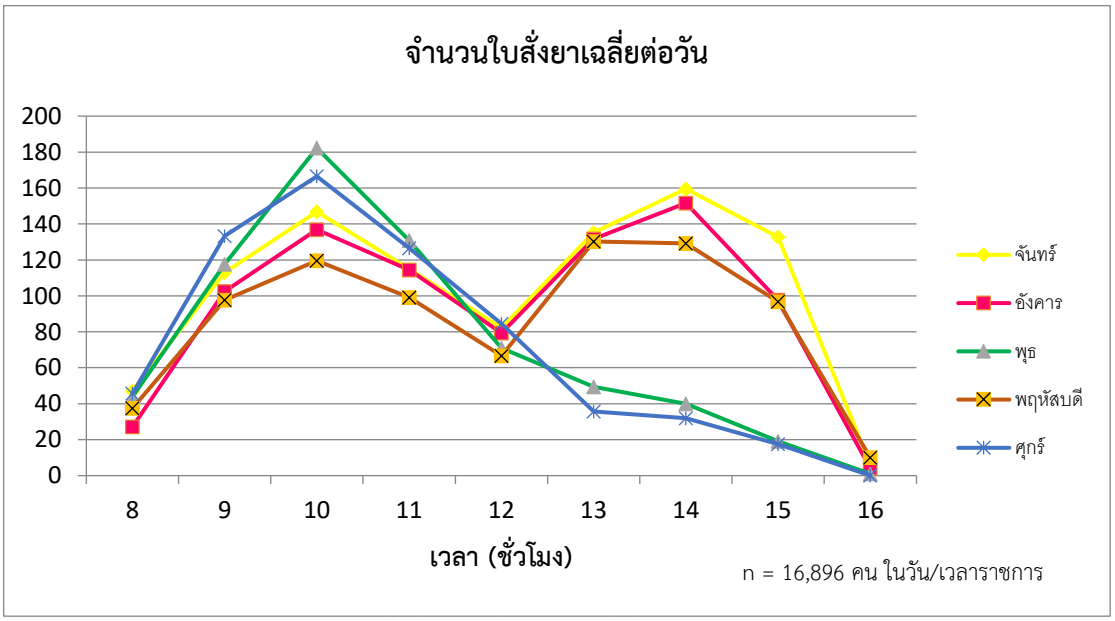
ตารางที่ 21 การรอคอยรับยาเฉลี่ย

ข้อจำกัด / กิจกรรม	ระยะเวลารอคอยเฉลี่ยต่อใบสั่งยา Total waiting time (นาที)
เฉลี่ยวันจันทร์ – วันศุกร์	71.5330
จันทร์	76.0070
อังคาร	74.6180
พุธ	94.1402
พฤหัสบดี	50.2796

ข้อจำกัด / กิจกรรม	ระยะเวลารอคอยเฉลี่ยต่อใบสั่งยา Total waiting time (นาที)
ศุกร์	62.6204

ที่มา : ข้อมูลย้อนหลังจากระบบ SAP ของโรงพยาบาลเดือนพฤศจิกายน (2559)

ภาพที่ 40 จำนวนใบสั่งยาเฉลี่ยต่อวัน

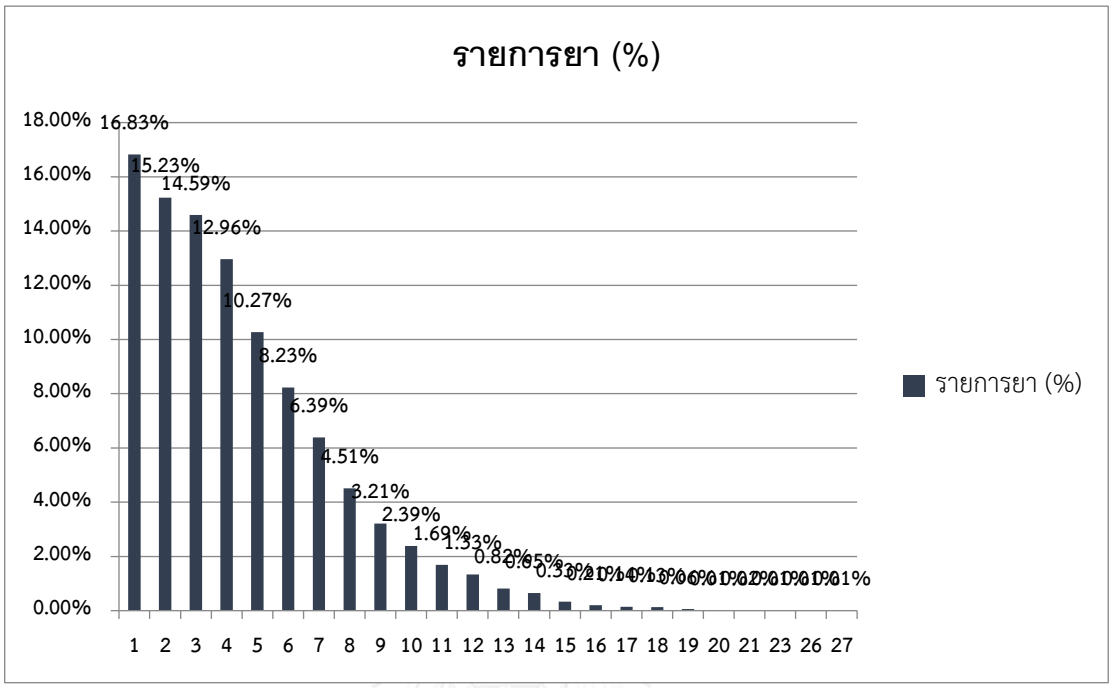


ที่มา : ข้อมูลย้อนหลังจากระบบ SAP ของโรงพยาบาลเดือนพฤศจิกายน (2559)

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

จากภาพที่ 40 จะเห็นว่าปริมาณใบสั่งยาหลัง 12:00 น. ของวันพุธ และวันศุกร์มีปริมาณลดลงเรื่อยๆอย่างต่อเนื่อง แสดงถึงมีผู้รับบริการในช่วงดังกล่าวต่ำ

ภาพที่ 41 ร้อยละของรายการยาเฉลี่ยต่อวัน



ที่มา : ข้อมูลย้อนหลังจากระบบ SAP ของโรงพยาบาลเดือนพฤศจิกายน (2559)

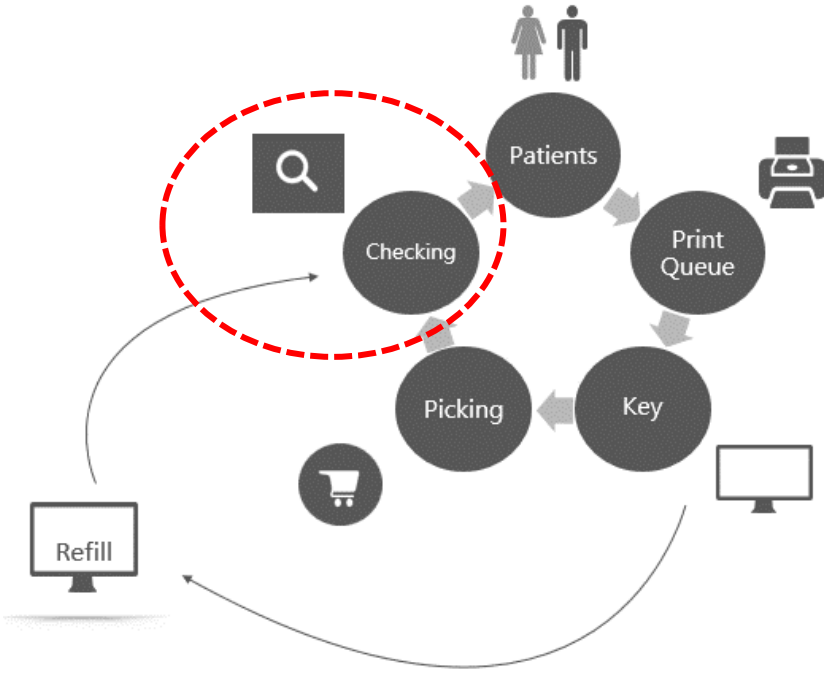
จากภาพที่ 41 แสดงร้อยละของปริมาณรายการยาต่อใบสั่งยาที่ผู้ป่วยมายื่นที่ห้องจ่ายยาผู้ป่วยนอกอายุรกรรมพบว่า รายการยาจำนวน 1 รายการมีมากที่สุด (16.83%) และลดหลั่นลงเรื่อยๆ

ทำการวิเคราะห์กระบวนการทำงานใดที่เกิดการรอคอยนานที่สุด และทำการปรับปรุงแบบจำลองสถานการณ์ที่คาดว่าทำให้ลดระยะเวลาการรอคอยรับยา โดยมีทางเลือกในการตัดสินใจดังนโยบายต่างๆต่อไปนี้

นโยบายที่ 1 : ปรับเปลี่ยนกระบวนการทำงาน อาศัยแนวคิดของลีน ด้วยหลักการ ECRS ด้วยวิธี Eliminate และ Combine คือลดหรือรวบกระบวนการทำงาน โดยให้ตำแหน่งบันทึกรายการยาและการออกใบเติมยาอยู่จุดเดียวกัน

เนื่องจากจุดที่เป็นคอขวดของกระบวนการอยู่ที่กระบวนการตรวจสอบยา (Checking) ดังภาพที่ 42 และผู้ปฏิบัติงานในส่วนนี้จะต้องไปทำในกระบวนการ Refill ด้วยยิ่งทำให้ผู้ปฏิบัติงานในส่วนตรวจสอบยาน้อยลงไปอีก ทำให้เกิดแถวคอย ซึ่งคือตะกร้ายารอเช็คเป็นจำนวนมากดังภาพที่ 43

ภาพที่ 42 กระบวนการที่เป็นจุดคอขวด

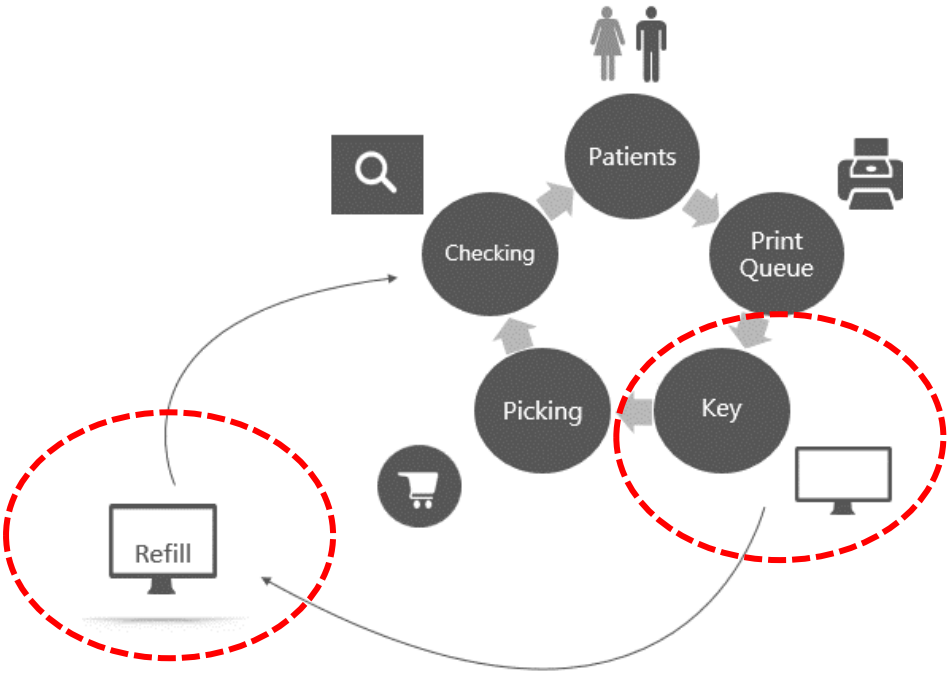


ภาพที่ 43 ตะกร้ายารอเช็ค

จากภาพที่ 43 จะเห็นว่ามีปริมาณตะกร้ายาจำนวนมากรอการตรวจสอบยา จุดนี้คือจุดคอขวดที่เกิดขึ้นในระบบ

และเนื่องจากปริมาณแถวคอยที่จุดบันทึกรายการยาต่ำ จึงพิจารณาให้กระบวนการออกใบเติมยา (Refill) รวบกระบวนการกับกระบวนการบันทึกรายการยา ดังภาพที่ 44

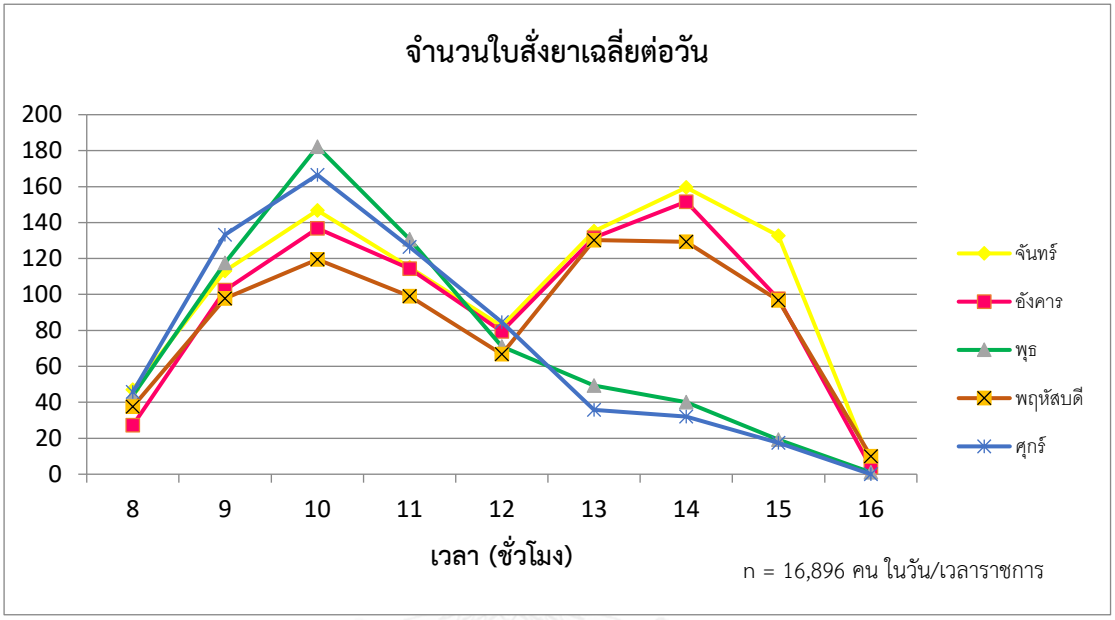
ภาพที่ 44 แสดงการรวบกระบวนการออกใบเติมยา และบันทึกรายการยาเข้าด้วยกัน



CHULALONGKORN UNIVERSITY

นโยบายที่ 2 : การออกใบเติมยาภายหลัง ในวันพุธ และศุกร์ หลังเวลา 12:00 น. เป็นการ Rearrange ขั้นตอนการทำงานใหม่ เนื่องจากพิจารณาจากข้อมูลปริมาณผู้ป่วยที่เข้ารับบริการในแต่ละชั่วโมง ในช่วงเวลา 8:00-16:00 น. พบว่าในวันพุธ และวันศุกร์มีผู้เข้ารับบริการต่ำ ดังภาพที่ 45

ภาพที่ 45 จำนวนใบสั่งยาเฉลี่ยต่อวัน



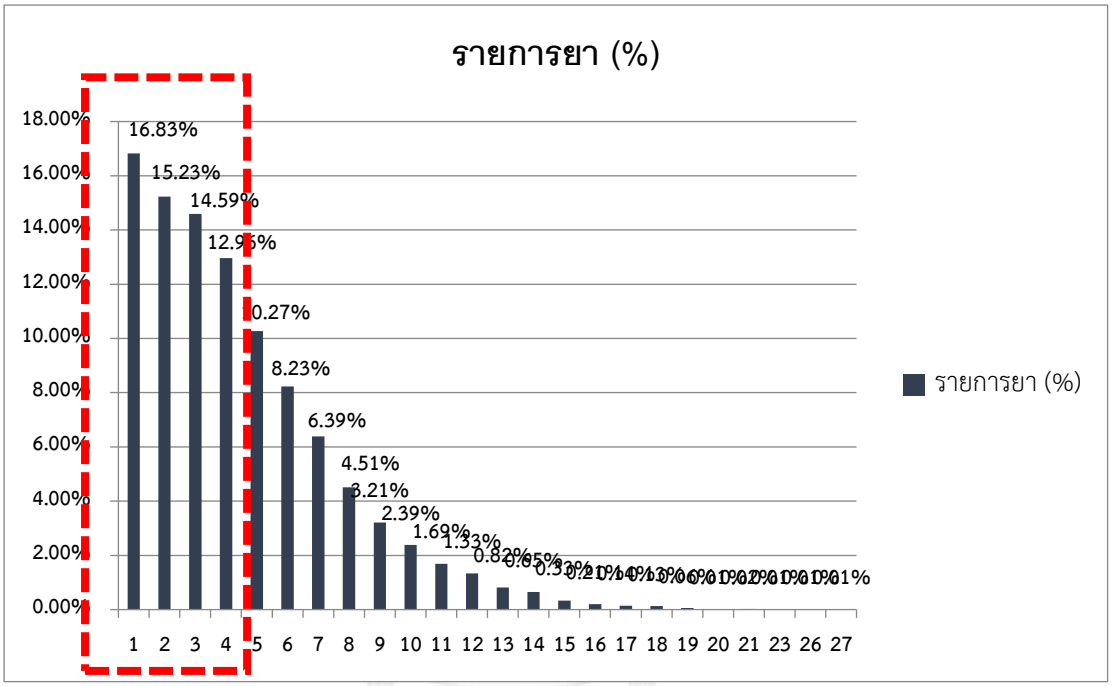
ที่มา : ข้อมูลย้อนหลังจากระบบ SAP ของโรงพยาบาลเดือนพฤศจิกายน ปี 2559

โดยปกติแล้วในสิทธิของผู้ป่วยที่ถูกจำกัดจำนวนการจ่ายยาต่อครั้งไม่เกิน 3 เดือนจะมีปริมาณเฉลี่ย 30% ต่อวัน จะต้องรอกระบวนการออกใบเติมยา ซึ่งคือการคัดลอกใบสั่งยาให้ผู้ป่วยนำกลับมารับยาภายหลัง ในเมื่อทราบดีอยู่แล้วว่าใบสั่งยาใดจำกัดการจ่ายยาตามสิทธิของผู้ป่วย จึงย้ายงานที่ไม่จำเป็นต้องทำ ณ เวลานั้น ซึ่งทำให้เกิดการรอโดยไม่จำเป็นมาทำในเวลาที่มีผู้เข้ารับบริการน้อยคือ วันพุธ และวันศุกร์ หลังจาก 12:00 น. ดังภาพที่ 45 และแจ้งวันที่ผู้ป่วยต้องมารับยาครั้งต่อไปแก่ผู้ป่วยขณะจ่ายยา จากนั้นเก็บแยกใบสั่งยาเหล่านั้นมาทำการออกใบเติมยาภายหลัง เมื่อผู้ป่วยมาตามวันนัดที่แจ้งรับยา ใบเติมยาที่ถูกทำเตรียมไว้ก่อนในวันพุธกับศุกร์นั้นจะถูกนำมาคิดราคายาเข้าสู่ระบบบันทึกรายการยา จัดยา ตรวจสอบยา จ่ายยา ในวันที่ผู้ป่วยมาถึงได้ทันที อีกทั้งลดปัญหาใบเติมยาที่ให้กับผู้ป่วยแล้วผู้ป่วยทำสูญหายได้อีกด้วย

นโยบายที่ 3 : จัดระบบแถวคอยรับยาใหม่ดังต่อไปนี้

เมื่อพิจารณาจำนวนรายการยาดังภาพที่ 46 พบว่าคิวเดิม 1-4 รายการยามีปริมาณมากที่สุด คือ 59.62% และแต่ละรายการมีปริมาณใกล้เคียงกัน ผู้วิจัยจึงเลือกแบ่งคิวรับยาใหม่ดังตารางที่ 22

ภาพที่ 46 ปริมาณร้อยละของรายการยาเฉลี่ยต่อใบสั่งยา



ที่มา : ข้อมูลย้อนหลังจากระบบ SAP ของโรงพยาบาลเดือนพฤศจิกายน (2559)

ตารางที่ 22 แสดงรายละเอียดการจัดคิวรับยาเดิมและคิวรับยาใหม่

คิวรับยาเดิม	**คิวรับยาใหม่**
คิวด่วน (1-4 รายการยา)	คิวด่วน (1-2 รายการยา)
คิวปกติ (5 รายการขึ้นไป)	คิวปกติ (3-4 รายการยา)
คิวยาละลายลิ่มเลือด (Warfarin)	คิวยาหลายรายการ (5 รายการขึ้นไป)
	คิวยาละลายลิ่มเลือด (Warfarin)

นโยบายที่ 4 : พิจารณานโยบายที่ 1-3 เลือกนโยบายที่ดีที่สุด นำมาทำแผนปฏิบัติการในการกำหนดจำนวนผู้ปฏิบัติงานในแต่ละวันให้เหมาะสม โดยระยะเวลาการรอคอยรับยาเฉลี่ยเป็นไปตาม

KPI ด้านการให้บริการจ่ายยาแก่ผู้ป่วยนอกคือผู้ป่วยรอคอยรับยาน้อยกว่าเท่ากับ 30 นาที จำนวนมากกว่าเท่ากับร้อยละ 80

3.5.4 การวิเคราะห์ด้านการเงิน

เปรียบเทียบค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นกับระยะเวลารอคอยที่เปลี่ยนแปลงไป เพื่อเป็นทางเลือกในการตัดสินใจ ประกอบด้วยค่าใช้จ่ายในการให้บริการ (service cost, C_s) และค่าใช้จ่ายในการเสียเวลารอคอยของลูกค้าในที่นี้คือผู้ป่วย (waiting cost, C_w)

ค่าใช้จ่ายรวมของระบบ (Total cost, TC) คือค่าใช้จ่ายรวมในการให้บริการ และค่าใช้จ่ายรวมในการเสียเวลาของผู้ป่วย

$$TC = s(C_s) + L_s(C_w)$$

โดยที่ C_s = ค่าใช้จ่ายในการให้บริการ

C_w = ค่าใช้จ่ายในการเสียเวลาของผู้ป่วย

S = จำนวนหน่วยให้บริการ

L_s = จำนวนผู้ป่วยเฉลี่ยที่อยู่ในระบบ

ตารางที่ 23 แสดงรายได้ผู้ให้บริการ

ผู้ให้บริการ	**อัตราจ้างงาน (บาท / เดือน)**
เภสัชกร	22,730
เงินเดือน	16,230
ใบประกอบวิชาชีพ	5,000
ค่าความเสี่ยง	1,500
ผู้ช่วยเภสัชกร (บริหารงานทั่วไป)	14,020

ที่มา: สำนักพัฒนาระบบจำแนกตำแหน่งและค่าตอบแทน สำนักงาน ก.พ. (2555)

ตารางที่ 24 : แสดงรายได้ผู้รับบริการ

ผู้รับบริการ	**รายได้เฉลี่ยต่อคน (บาท / เดือน)**
กรุงเทพฯ และปริมณฑล (นนทบุรี ปทุมธานี และสมุทรปราการ)	15,183

ที่มา: กลุ่มสถิติรายได้รายจ่าย สำนักสถิติสังคม สำนักงานสถิติแห่งชาติ (2558)

ค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นเป็นลักษณะผกผันกัน ถ้าต้องการลดค่าใช้จ่ายประเภทหนึ่งจะทำให้ค่าใช้จ่ายอีกประเภทหนึ่งเพิ่มขึ้น นั่นคือ ถ้าลดจำนวนหน่วยให้บริการจะลดค่าใช้จ่ายในการให้บริการลง แต่ลูกค้าจะต้องเสียเวลามากขึ้น หรือในทางตรงข้ามกัน ถ้าต้องการลดค่าใช้จ่ายในการรอจะต้องให้บริการลูกค้าอย่างรวดเร็ว ซึ่งจำเป็นต้องมีหน่วยให้บริการมากขึ้น และค่าใช้จ่ายในการให้บริการจะสูงขึ้นนั่นเอง

ทั้งนี้จึงเปรียบเทียบค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นเพื่อใช้ในการตัดสินใจ เมื่อเพิ่มจำนวนผู้ปฏิบัติงานเพื่อให้บรรลุ KPI ด้านการบริการผู้ป่วยของงานเภสัชกรรม คือผู้ป่วยรอคอยรับยาน้อยกว่าเท่ากับ 30 นาที จำนวนมากกว่าเท่ากับร้อยละ 80 ต่อไป

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

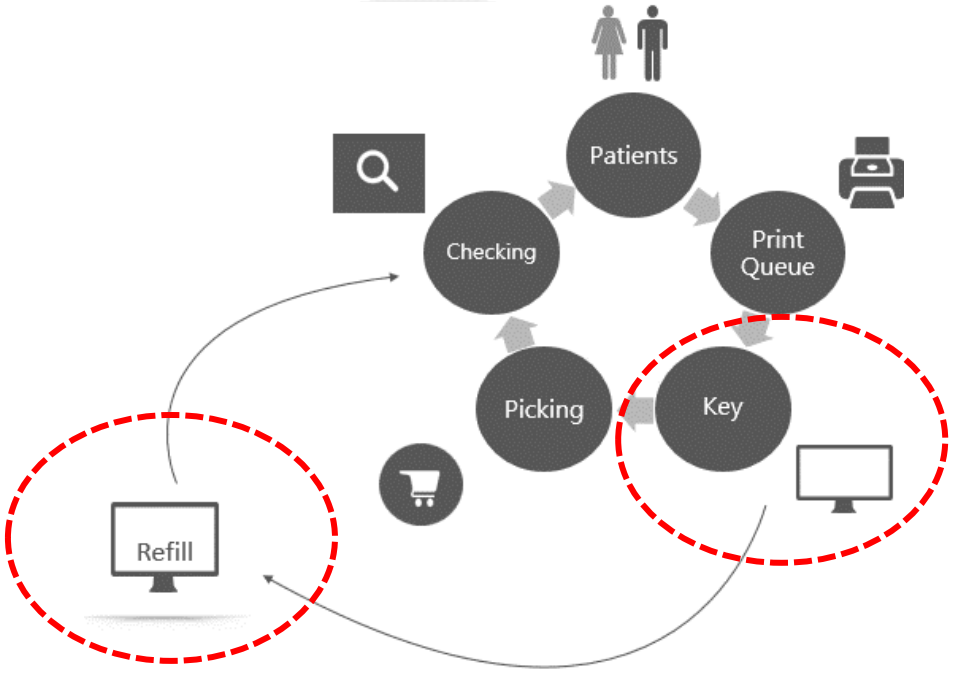
บทที่ 4
ผลการวิจัย

ในบทนี้เป็นการแสดงผลการวิจัยจากการใช้แบบจำลองสถานการณ์ผ่านโปรแกรม ARENA โดยทำการ Run แบบจำลองสถานการณ์ตามการคำนวนรอบการ Run Replication ออกมาได้ผลลัพธ์ดังตารางที่ 21

จากการวิเคราะห์กระบวนการทำงานที่เกิดแถวคอยยาวที่สุด และทำการปรับปรุงแบบจำลองสถานการณ์ที่คาดว่าทำให้ลดระยะเวลาการรอคอยรับยาเฉลี่ย (Average total waiting time) โดยมีทางเลือกในการตัดสินใจดังนโยบายต่างๆต่อไปนี้

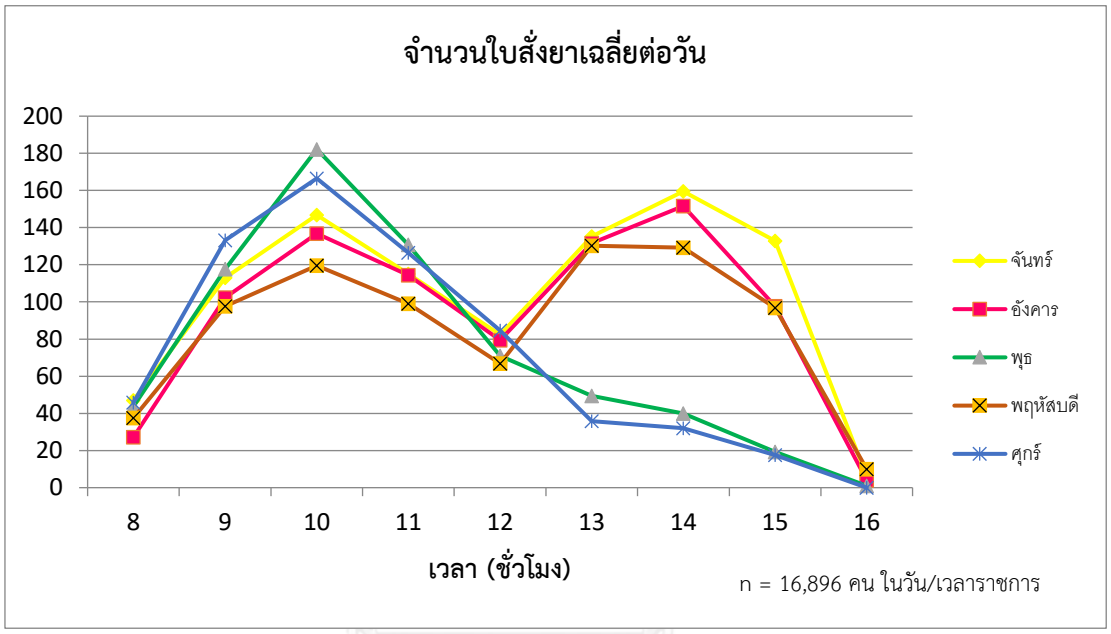
นโยบายที่ 1 : ปรับเปลี่ยนกระบวนการทำงาน อาศัยแนวคิดของลีน ด้วยหลักการ ECRS ด้วยวิธี Eliminate และ Combine คือลดหรือรวบกระบวนการทำงาน โดยให้ตำแหน่งบันทึกรายการยาและการออกใบเติมยาอยู่จุดเดียวกัน

ภาพที่ 47 แสดงการรวบกระบวนการออกใบเติมยา และบันทึกรายการยาเข้าด้วยกัน



นโยบายที่ 2 : การออกใบเติมยาภายหลัง ในวันพุธ และศุกร์ หลัง 12:00 น. เป็นการ Rearrange ขั้นตอนการทำงานใหม่ เนื่องจากพิจารณาจากข้อมูลปริมาณผู้ป่วยที่เข้ารับบริการในแต่ละชั่วโมง ในช่วงเวลา 8:00-16:00 น. เป็นไปดังภาพที่ 48

ภาพที่ 48 จำนวนใบสั่งยาเฉลี่ยต่อวัน

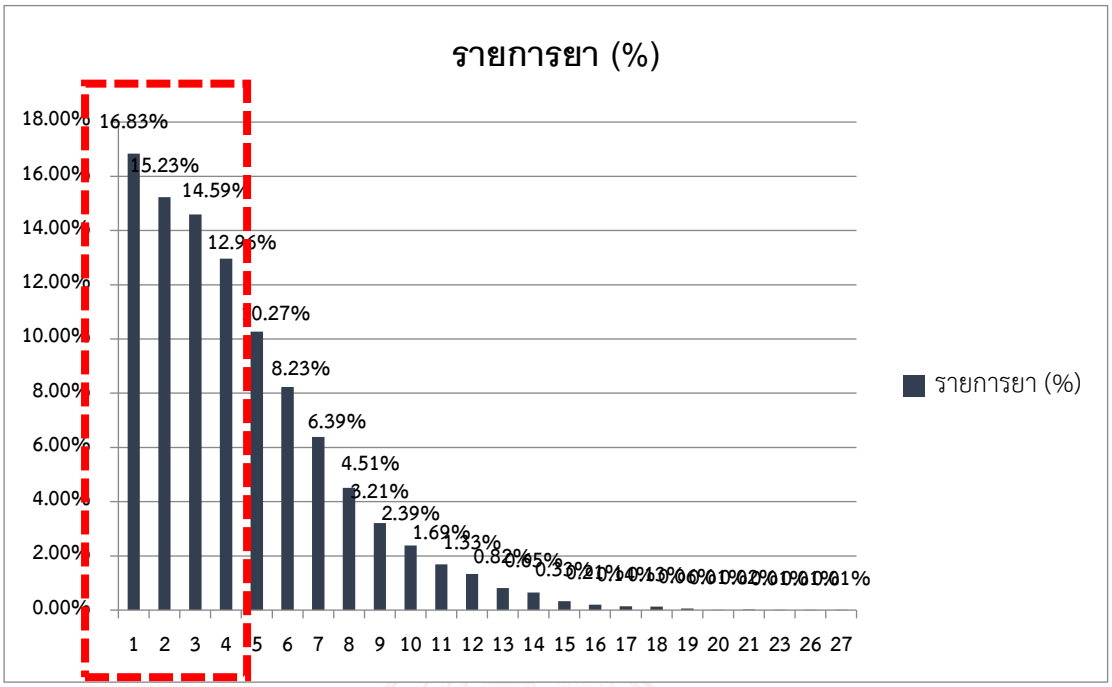


ที่มา : ข้อมูลย้อนหลังจากระบบ SAP ของโรงพยาบาลเดือนพฤศจิกายน (2559)

นโยบายที่ 3 : จัดระบบแถวคอยรับยาใหม่

เมื่อพิจารณาจำนวนรายการยาดังภาพที่ 49 พบว่าคิวรับยาเดิม 1-4 รายการยามีปริมาณมากที่สุดคือ 59.62% และแต่ละรายการมีปริมาณใกล้เคียงกัน ผู้วิจัยจึงเลือกแบ่งคิวรับยาใหม่ดังตารางที่ 25

ภาพที่ 49 ปริมาณร้อยละของรายการยาเฉลี่ยต่อใบสั่งยา



ที่มา : ข้อมูลย้อนหลังจากระบบ SAP ของโรงพยาบาลเดือนพฤศจิกายน (2559)

ตารางที่ 25 แสดงรายละเอียดการจัดคิวรับยาเดิมและคิวรับยาใหม่

คิวรับยาเดิม	**คิวรับยาใหม่**
คิวด่วน (1-4 รายการยา)	คิวด่วน (1-2 รายการยา)
คิวปกติ (5 รายการขึ้นไป)	คิวปกติ (3-4 รายการยา)
คิวยาละลายลิ่มเลือด (Warfarin)	คิวยาหลายรายการ (5 รายการขึ้นไป)
	คิวยาละลายลิ่มเลือด (Warfarin)

นโยบายที่ 4 : พิจารณานโยบายที่ 1-3 เลือกนโยบายที่ดีที่สุดนำมาทำแผนปฏิบัติการในการกำหนดจำนวนผู้ปฏิบัติงานในแต่ละวันให้เหมาะสม โดยระยะเวลาการรอคอยรับยาเฉลี่ยเป็นไปตาม KPI ด้านการให้บริการจ่ายยาแก่ผู้ป่วยนอกคือผู้ป่วยรอคอยรับยาน้อยกว่าเท่ากับ 30 นาที จำนวนมากกว่าเท่ากับร้อยละ 80

4.1 ผลลัพธ์จากการวิจัย

ตารางที่ 26 ผลลัพธ์จากการวิจัย

รายการที่ตรวจสอบ	ผลลัพธ์จากแบบจำลองพื้นฐานสถานการณ์ปัจจุบัน นโยบายที่ 1	ร้อยละความแตกต่างนโยบายที่ 1 กับแบบจำลองพื้นฐาน (%)	นโยบายที่ 2	ร้อยละความแตกต่างนโยบายที่ 2 กับแบบจำลองพื้นฐาน (%)	นโยบายที่ 3	ร้อยละความแตกต่างนโยบายที่ 3 กับแบบจำลองพื้นฐาน (%)
Average All Total Waiting Time (หน่วย : นาที)						
Monday-Friday	67.9109	54.4849	-19.69	51.7556	-23.73	53.2224	-21.55
Monday	76.9992	63.0128	-18.76	60.3327	-22.22	58.6927	-24.33
Tuesday	69.9358	52.9627	-23.30	48.5512	-29.69	51.5081	-25.40
Wednesday	86.7652	69.5755	-20.35	63.5476	-27.25	73.8020	-15.51
Thursday	47.2959	35.9276	-23.76	34.5012	-26.79	33.2253	-29.49
Friday	58.5584	50.9457	-12.34	51.7951	-10.87	48.8837	-15.88
ร้อยละของผู้ป่วยที่รอรับยาน้อยกว่า 30 นาที (หน่วย : %)						
Monday-Friday	25.34	30.60	20.77	32.79	29.43	38.4082	51.58
Monday	19.77	21.27	7.57	23.25	17.57	27.7572	40.38
Tuesday	22.82	25.94	13.64	30.33	32.89	39.6563	73.75
Wednesday	25.69	28.10	9.37	29.89	16.33	31.2933	21.81
Thursday	29.04	46.81	61.20	50.06	72.38	53.9743	85.87
Friday	29.36	30.90	5.21	30.45	3.70	39.3600	34.04

จากตารางที่ 26 พบว่านโยบายที่ 2 ค่าเฉลี่ยของระยะเวลาการรอรับยาของผู้ป่วยวันจันทร์ถึงวันศุกร์ ลดลงเหลือ 51.76 นาที จาก 67.91 นาที ลดลงร้อยละ 23.73 ซึ่งลดลงมากที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับนโยบายที่ 1 และ 3 อีกทั้งร้อยละของผู้ป่วยที่รอรับยาน้อยกว่าหรือเท่ากับ 30 นาที มีอัตราเฉลี่ยเพิ่มขึ้นเป็นร้อยละ 32.79 จากร้อยละ 25.34 ซึ่งแตกต่างจากเดิม คือเพิ่มปริมาณมากขึ้นร้อยละ 29.43

เพื่อทำการตรวจสอบว่าค่าของผลลัพธ์ที่ได้จากการจำลองสถานการณ์มีความแตกต่างกันจริงทางสถิติ จึงนำผลลัพธ์จากแบบจำลองสถานการณ์ทั้ง 3 นโยบาย มาวิเคราะห์ความแปรปรวนโดยทำการทดสอบสมมุติฐานทางสถิติด้วยโปรแกรม Output Analyzer และกำหนดสมมติฐานดังต่อไปนี้

H_0 ระยะเวลารอคอยรับยาสถานการณ์ปัจจุบัน (แบบจำลองพื้นฐาน) ไม่แตกต่างกับระยะเวลารอคอยรับยานโยบายที่ 1, 2, 3 ตามลำดับ ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

H_1 ระยะเวลารอคอยรับยาสถานการณ์ปัจจุบัน (แบบจำลองพื้นฐาน) แตกต่างกับระยะเวลารอคอยรับยานโยบายที่ 1, 2, 3 ตามลำดับ ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

ในงานวิจัยนี้ข้อมูลที่ต้องการวิเคราะห์ความแปรปรวนของผลลัพธ์คือระยะเวลารอคอย (Total Waiting Time) โดยจะใช้การวิเคราะห์ด้วยโปรแกรม Output Analyzer ภายใต้คำสั่ง Compare Means จากนั้นเลือกเงื่อนไขในการวิเคราะห์แบบ Paired-T Test เนื่องจากเป็นกลุ่มตัวอย่างเดียวกัน ภายใต้ความเชื่อมั่นที่ 95% ดังต่อไปนี้

4.2 การวิเคราะห์ความแปรปรวนของผลลัพธ์

4.2.1 เปรียบเทียบระยะเวลารอคอยรับยาสถานการณ์ปัจจุบัน (แบบจำลองพื้นฐาน) กับระยะเวลารอคอยรับยานโยบายที่ 1 ในวันจันทร์ถึงวันศุกร์พบว่าผลลัพธ์ทางสถิติของการรอคอยรับยานโยบายที่ 1 ปฏิเสธ H_0 ดังนั้นจึงยอมรับ H_1 จึงสรุปได้ว่า ระยะเวลารอคอยรับยาสถานการณ์ปัจจุบัน (แบบจำลองพื้นฐาน) แตกต่างกับ ระยะเวลารอคอยรับยานโยบายที่ 1 ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

4.2.2 เปรียบเทียบระยะเวลารอคอยรับยาสถานการณ์ปัจจุบัน (แบบจำลองพื้นฐาน) กับระยะเวลารอคอยรับยานโยบายที่ 2 ในวันจันทร์ถึงวันศุกร์พบว่าผลลัพธ์ทางสถิติของการรอคอยรับยานโยบายที่ 2 ปฏิเสธ H_0 ดังนั้นจึงยอมรับ H_1 จึงสรุปได้ว่า ระยะเวลารอคอยรับยาสถานการณ์ปัจจุบัน (แบบจำลองพื้นฐาน) แตกต่างกับ ระยะเวลารอคอยรับยานโยบายที่ 2 ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

4.2.3 เปรียบเทียบระยะเวลารอคอยรับยาสถานการณ์ปัจจุบัน (แบบจำลองพื้นฐาน) กับระยะเวลารอคอยรับยานโยบายที่ 3 ในวันจันทร์ถึงวันศุกร์พบว่าผลลัพธ์ทางสถิติของการรอคอยรับยานโยบายที่ 3 ปฏิเสธ H_0 ดังนั้นจึงยอมรับ H_1 จึงสรุปได้ว่า ระยะเวลารอคอยรับยาสถานการณ์ปัจจุบัน (แบบจำลองพื้นฐาน) แตกต่างกับ ระยะเวลารอคอยรับยานโยบายที่ 3 ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

ดังนั้นจึงสรุปว่าจากการตรวจสอบว่าค่าของผลลัพธ์ที่ได้จากการจำลองสถานการณ์มีความแตกต่างกันจริงทางสถิติ ทั้ง 3 นโยบายเมื่อเปรียบเทียบกับสถานการณ์ปัจจุบัน (แบบจำลองพื้นฐาน) โดยที่

นโยบายที่ 1 ระยะเวลาการรอคอยรับยาลดลง อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

นโยบายที่ 2 ระยะเวลาการรอคอยรับยาลดลง อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

นโยบายที่ 3 ระยะเวลาการรอคอยรับยาลดลง อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

เนื่องจากงานวิจัยนี้ต้องการปรับปรุงประสิทธิภาพด้านการรอรับยา เพื่อให้ผู้ป่วยได้รับยากลับบ้านเร็วขึ้น ทั้ง 3 นโยบาย ผลลัพธ์ที่ได้คือระยะเวลารอคอยลดลงเมื่อเทียบกับแบบจำลองสถานการณ์ปัจจุบัน จึงทำการเปรียบเทียบความแตกต่างของทั้ง 3 นโยบายอีกครั้ง โดยทำการเปรียบเทียบจับคู่นโยบายที่ 1 คู่กับนโยบายที่ 2 นโยบายที่ 1 คู่กับนโยบายที่ 3 และนโยบายที่ 2 คู่กับนโยบายที่ 3 โดยการทดสอบ t-test ด้วย Output Analyzer พบว่าผลลัพธ์ทางสถิติของการรอคอยรับยาของแต่ละคู่เป็นดังต่อไปนี้

<u>นโยบายที่ 1 คู่กับนโยบายที่ 2</u> ในวันจันทร์ถึงวันพฤหัสบดี ปฏิเสธ H_0 ดังนั้นจึงยอมรับ H_1 จึงสรุปได้ว่า นโยบายที่ 2 มีระยะเวลาการรอคอยรับยาลดลงแตกต่าง อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

และผลลัพธ์ของวันศุกร์ ยอมรับ H_0 จึงสรุปว่าระยะเวลารอคอยรับยานโยบายที่ 2 วันศุกร์ไม่แตกต่างกับนโยบายที่ 1

<u>นโยบายที่ 1 คู่กับนโยบายที่ 3</u> ในวันจันทร์ วันอังคาร และวันพฤหัสบดี ปฏิเสธ H_0 ดังนั้นจึงยอมรับ H_1 จึงสรุปได้ว่า นโยบายที่ 3 ในวันจันทร์ วันอังคาร และวันพฤหัสบดี มีระยะเวลาการรอคอยรับยาลดลงแตกต่าง อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ผลลัพธ์ของวันพุธปฏิเสธ H_0 ดังนั้นจึงยอมรับ H_1 แต่มีระยะเวลาการรอคอยรับยาเพิ่มขึ้นจึงสรุปได้ว่า นโยบายที่ 3 วันพุธ มีระยะเวลาการรอคอยรับยาเพิ่มขึ้นแตกต่าง อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ผลลัพธ์ของวันศุกร์ยอมรับ H_0 จึงสรุปว่าระยะเวลารอคอยรับยานโยบายที่ 3 วันศุกร์ไม่แตกต่างกับนโยบายที่ 1 ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

<u>นโยบายที่ 2 คู่กับนโยบายที่ 3</u> ในวันจันทร์ วันพฤหัสบดี และศุกร์ ปฏิเสธ H_0 ดังนั้นจึงยอมรับ H_1 จึงสรุปได้ว่า นโยบายที่ 3 ในวันจันทร์ วันพฤหัสบดี และศุกร์ มีระยะเวลาการรอคอยรับยาลดลงแตกต่าง อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ผลลัพธ์ของวันอังคาร และวันพุธ ปฏิเสธ H_0 ดังนั้นจึงยอมรับ H_1 แต่มีระยะเวลาการรอคอยรับยาเพิ่มขึ้นจึงสรุปได้ว่า นโยบายที่ 3 วันอังคาร และวันพุธ มีระยะเวลาการรอคอยรับยาเพิ่มขึ้นแตกต่าง อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ดังที่กล่าวไปข้างต้นว่างานวิจัยนี้ต้องการปรับปรุงประสิทภาพด้านการรอรับยา เพื่อให้ผู้ป่วยได้รับยากลับบ้านเร็วขึ้น เมื่อพิจารณาระยะเวลารอคอยรับยาเฉลี่ยวันจันทร์ถึงศุกร์ของนโยบายที่ 2 ลดลงมากกว่าเมื่อเทียบกับทั้ง 3 นโยบายดังตารางที่ 26 และการวิเคราะห์ความแปรปรวนของผลลัพธ์ที่ได้จากแบบจำลองทั้ง 3 นโยบายมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95% จึงเลือกนโยบายที่ 2 มาปรับปรุงต่อตามนโยบายที่ 4 คือทำแผนปฏิบัติการในการกำหนดจำนวนผู้ปฏิบัติงานในแต่ละวันให้เหมาะสม โดยระยะเวลาการรอคอยรับยาเฉลี่ยเป็นไปตาม KPI ด้านการให้บริการจ่ายยาแก่ผู้ป่วยนอกของโรงพยาบาล

พิจารณาอัตราการใช้ประโยชน์ (Utilization) ของผลลัพธ์ที่ได้จากนโยบายที่ 2 เป็นดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 27 Utilization Rate จาก Arena report

กระบวนการ	จันทร์	อังคาร	พุธ	พฤหัสบดี	ศุกร์
จ่ายยาปกติ	75%	66%	55%	62%	47%
จ่ายยาด่วน	64%	56%	42%	54%	47%
จ่ายยาละลายลิ่มเลือด	59%	56%	53%	54%	49%
คีย์ยาปกติ	17%	15%	13%	14%	11%
คีย์ยาด่วน	41%	40%	32%	35%	32%
คีย์ยาละลายลิ่มเลือด	39%	42%	33%	28%	29%
ส่งมอบคิว	38%	34%	26%	31%	26%
Review Lab	35%	40%	31%	23%	26%
Refill	-	-	57%	-	66%
จัดยา	51%	45%	36%	42%	35%

กระบวนการ	จันทร์	อังคาร	พุธ	พฤหัสบดี	ศุกร์
ตรวจสอบยา	52%	47%	37%	41%	31%

จากตารางที่ 27 พบว่าอัตราการใช้ประโยชน์ (Utilization) ของผลลัพธ์ที่ได้จากนโยบายที่ 2 ในกระบวนการจ่ายยาทั้ง 3 คิว ได้แก่ จ่ายยาปกติ จ่ายยาด่วน และจ่ายยาละลายลิ่มเลือด มีค่าสูงที่สุด จึงเลือกปรับปรุงในส่วนนี้ก่อน โดยทำการเพิ่มตำแหน่งจ่ายยาที่ละ 1 ตำแหน่งจนกระทั่งเต็มจำนวนพื้นที่ที่สามารถให้บริการได้สูงสุดคือจุดละ 2 ตำแหน่งได้ผลลัพธ์ดังต่อไปนี้

ตารางที่ 28 ตารางปรับเปลี่ยนจำนวนผู้ให้บริการ ณ กระบวนการจ่ายยา

ลำดับที่	จ่ายยาปกติ	จ่ายยาด่วน	จ่ายยาละลายลิ่มเลือด
1. แบบจำลองสถานการณ์ตั้งต้น นโยบายที่ 2	0	0	0
2. เพิ่มจำนวน	1	1	1
3. เพิ่มจำนวน	1	1	2
4. เพิ่มจำนวน	1	2	1
5. เพิ่มจำนวน	1	2	2
6. เพิ่มจำนวน	2	1	1
7. เพิ่มจำนวน	2	1	2
8. เพิ่มจำนวน	2	2	1
9. เพิ่มจำนวน	2	2	2

จากการปรับเปลี่ยนจำนวนดังตารางที่ 28 นำข้อมูลดังกล่าวเปรียบเทียบระยะเวลาการรอคอยรับยาเฉลี่ย (Total waiting time) วันจันทร์ถึงวันศุกร์ ด้วยโปรแกรม Process Analyzer ได้ผลลัพธ์ดังต่อไปนี้

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

1. ระยะเวลาการรอคอยรับยา (Total waiting time) วันจันทร์ถึงวันศุกร์ลดลงจากแบบจำลองสถานการณ์ตั้งต้น นโยบายที่ 2 ซึ่งลดลงในลำดับที่ 2-9 ไม่แตกต่างกัน (ภาคผนวก ง)
2. KPI คือผู้ป่วยรอคอยรับยาน้อยกว่าเท่ากับ 30 นาที จำนวนมากกว่าเท่ากับร้อยละ 80 วันจันทร์ถึงวันศุกร์มีปริมาณเพิ่มขึ้น (ภาคผนวก ง)

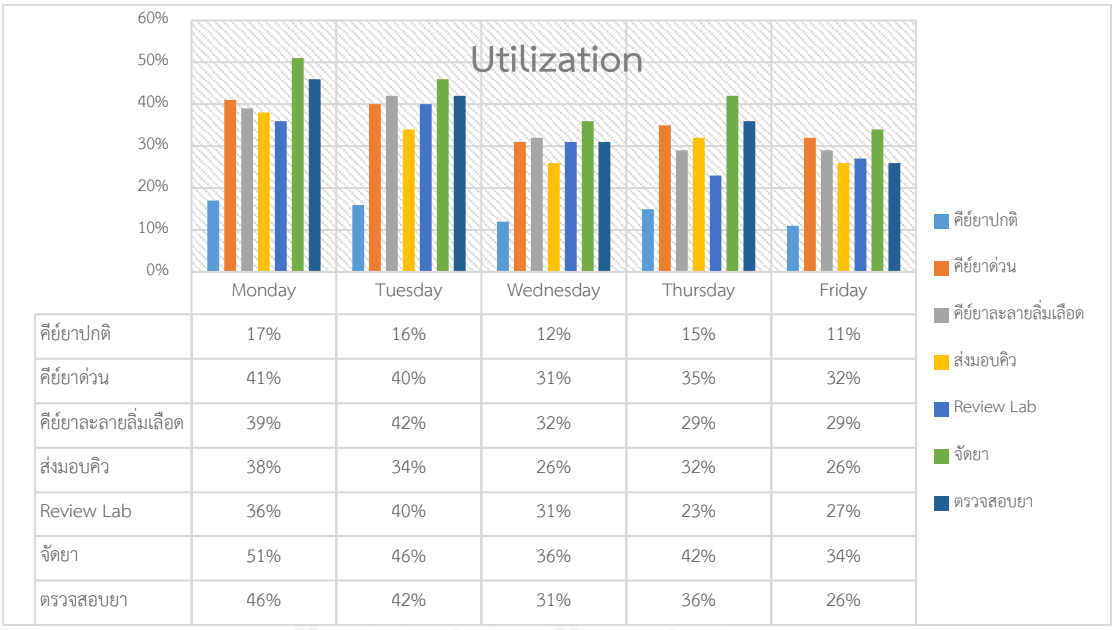
จากการปรับเปลี่ยนจำนวนดังกล่าวเมื่อเปรียบเทียบระยะเวลาการรอรับยาวันจันทร์ถึงวันศุกร์พบว่าระยะเวลารอคอยลดลง ในอัตราการเพิ่มจำนวนผู้ให้บริการลำดับที่ 2-9 ไม่แตกต่างกันเมื่อเพิ่มจำนวนตามตารางที่ 28 จึงเลือกเพิ่มจำนวนผู้ให้บริการที่น้อยที่สุดคือลำดับที่ 2 เพิ่มจำนวนที่จุดจ่ายยาจุดละ 1 ตำแหน่ง ผลลัพธ์ของระยะเวลาการรอคอยรับยา และ KPI ได้ผลลัพธ์เป็นไปดังตารางที่ 29

ตารางที่ 29 ผลลัพธ์เมื่อเพิ่มตำแหน่งจ่ายยา

รายการที่ตรวจสอบ	**ผลลัพธ์จากแบบจำลองพื้นฐาน (สถานการณ์ปัจจุบัน) (BASE)**	**นโยบายที่ 2**	**ร้อยละความแตกต่างนโยบายที่ 2 กับ (BASE) (%)**	**นโยบายที่ 2 เพิ่มตำแหน่งจ่ายยา (X_1)**	**ร้อยละความแตกต่าง (BASE) กับ (X_1) (%)**
Average All Total Waiting Time (หน่วย : นาที)					
Monday - Friday	67.9109	51.7556	-23.73	32.4815	-52.12
Monday	76.9992	60.3327	-22.22	33.6252	-56.65
Tuesday	69.9358	48.5512	-29.69	30.3716	-56.01
Wednesday	86.7652	63.5476	-27.25	44.8443	-48.66
Thursday	47.2959	34.5012	-26.79	21.8088	-53.72
Friday	58.5584	51.7951	-10.87	32.9014	-43.38
ร้อยละของผู้ป่วยที่รอรับยาน้อยกว่า 30 นาที (หน่วย : %)					
Monday - Friday	25.34	32.79	29.43	60.7876	139.91
Monday	19.77	23.25	17.57	43.8410	208.73
Tuesday	22.82	30.33	32.89	52.8386	131.51
Wednesday	25.69	29.89	16.33	47.9818	86.76
Thursday	29.04	50.06	72.38	81.2843	179.92
Friday	29.36	30.45	3.70	61.0455	107.89

จากตารางที่ 29 พบว่าระยะเวลารอคอยรับยาเฉลี่ยวันจันทร์ถึงวันศุกร์ลดลงเป็น 32.48 นาที และ KPI ด้านการรอรับยาเพิ่มขึ้นเป็น 60.79% แต่ยังไม่บรรลุ KPI ที่โรงพยาบาลกำหนดจึงพิจารณาต่อ ในกระบวนการที่เหลือและมีผลต่อระยะเวลาการรอรับยาได้แก่ กระบวนการส่งมอบคิว กระบวนการบันทึกยาลงคอมพิวเตอร์ (คีย์ยา) กระบวนการตรวจสอบค่าเลือดย้อนหลัง (Review Lab) กระบวนการจัดยา และกระบวนการตรวจสอบยา สรุปได้ดังต่อไปนี้

ภาพที่ 50 Utilization ของกระบวนการต่างๆหลังเพิ่มจำนวนผู้ให้บริการจ่ายยา

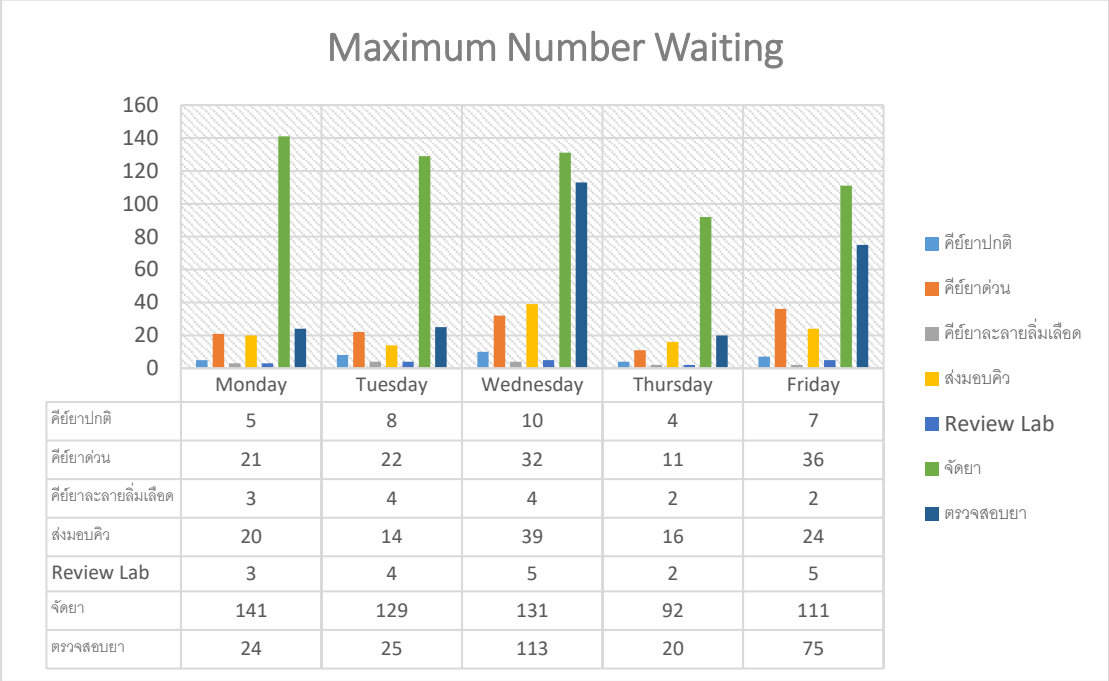


	Monday	Tuesday	Wednesday	Thursday	Friday
คีย์ยาปกติ	17%	16%	12%	15%	11%
คีย์ยาด่วน	41%	40%	31%	35%	32%
คีย์ยาละลายลิ่มเลือด	39%	42%	32%	29%	29%
ส่งมอบคิว	38%	34%	26%	32%	26%
Review Lab	36%	40%	31%	23%	27%
จัดยา	51%	46%	36%	42%	34%
ตรวจสอบยา	46%	42%	31%	36%	26%

Chulalongkorn University

ภาพที่ 50 แสดง Utilization ของกระบวนการต่างๆหลังเพิ่มจำนวนผู้ให้บริการจ่ายยา ได้แก่ กระบวนการส่งมอบคิว กระบวนการบันทึกยาลงคอมพิวเตอร์ (คีย์ยา) กระบวนการตรวจสอบค่าเลือดย้อนหลัง (Review Lab) กระบวนการจัดยา และกระบวนการตรวจสอบยา

ภาพที่ 51 Maximun Number Waiting ของกระบวนการต่างๆหลังเพิ่มจำนวนผู้ให้บริการจ่ายยา



	Monday	Tuesday	Wednesday	Thursday	Friday
คีย์ยาปกติ	5	8	10	4	7
คีย์ยาด่วน	21	22	32	11	36
คีย์ยาละลายลิ่มเลือด	3	4	4	2	2
ส่งมอบคิว	20	14	39	16	24
Review Lab	3	4	5	2	5
จัดยา	141	129	131	92	111
ตรวจสอบยา	24	25	113	20	75

จากภาพที่ 50 แสดง Utilization ของกระบวนการต่างๆหลังเพิ่มจำนวนผู้ให้บริการจ่ายยา และภาพที่ 51 แสดง Maximum Number Waiting ของกระบวนการต่างๆหลังเพิ่มจำนวนผู้ให้บริการจ่ายยา พบว่าเมื่อพิจารณา Utilization ร่วมกับ Maximum Number Waiting ของวันจันทร์ถึงวันศุกร์ กระบวนการจัดยาและตรวจสอบยามีค่าสูงที่สุดจึงพิจารณาปรับปรุงโดยการเพิ่มผู้ให้บริการใน 2 กระบวนการนี้ต่อดังตารางที่ 30

ตารางที่ 30 ตารางปรับเปลี่ยนจำนวนผู้ให้บริการ ณ กระบวนการจัดยาและตรวจสอบยา

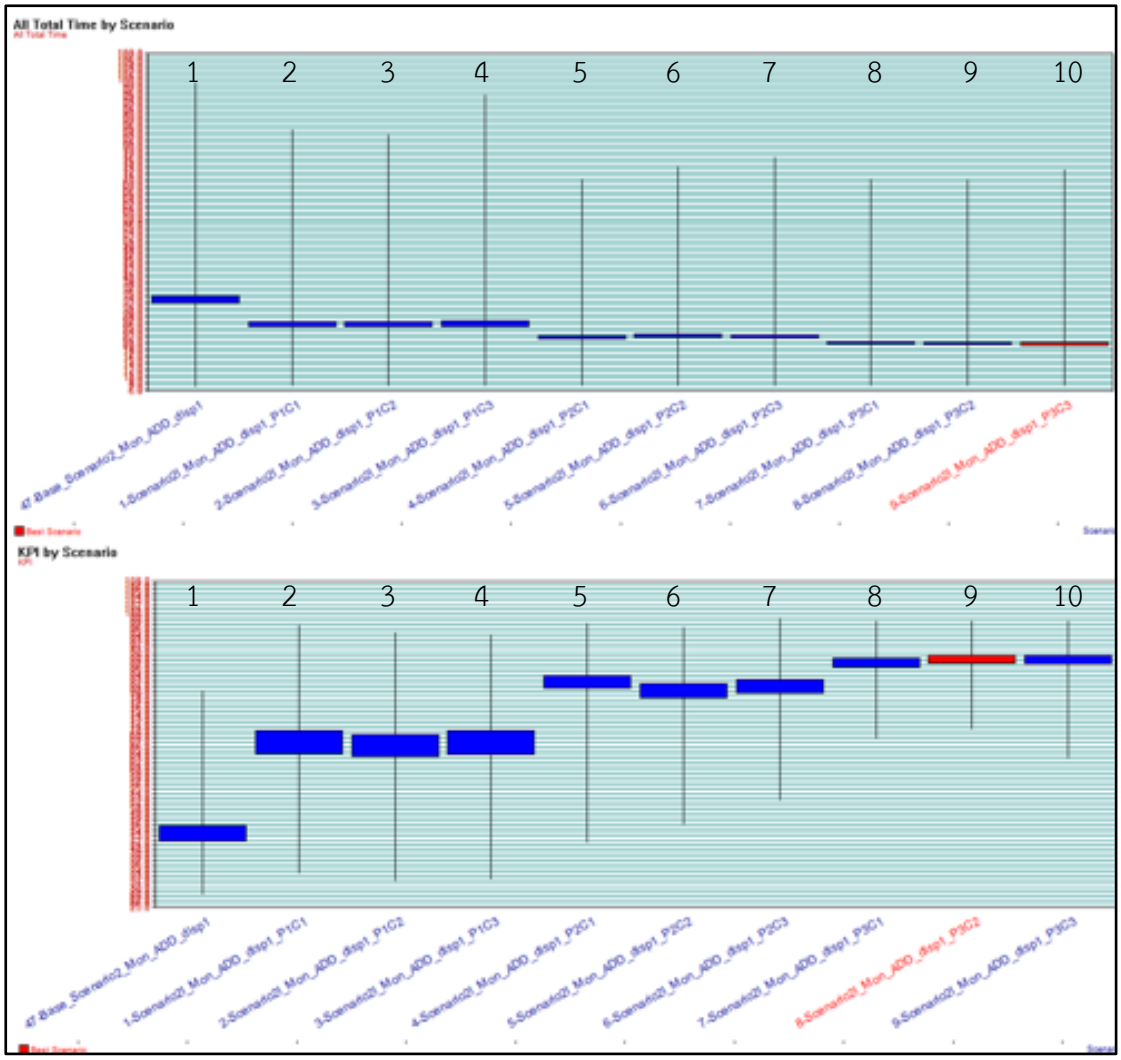
ลำดับที่	จัดยา	ตรวจสอบยา
1. แบบจำลองสถานการณ์นโยบายที่ 2 เมื่อเพิ่มผู้ให้บริการจ่ายยา	0	0
2. เพิ่มจำนวน	1	1
3. เพิ่มจำนวน	1	2
4. เพิ่มจำนวน	1	3
5. เพิ่มจำนวน	2	1

ลำดับที่	จัดยา	ตรวจสอบยา
6. เพิ่มจำนวน	2	2
7. เพิ่มจำนวน	2	3
8. เพิ่มจำนวน	3	1
9. เพิ่มจำนวน	3	2
10. เพิ่มจำนวน	3	3

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

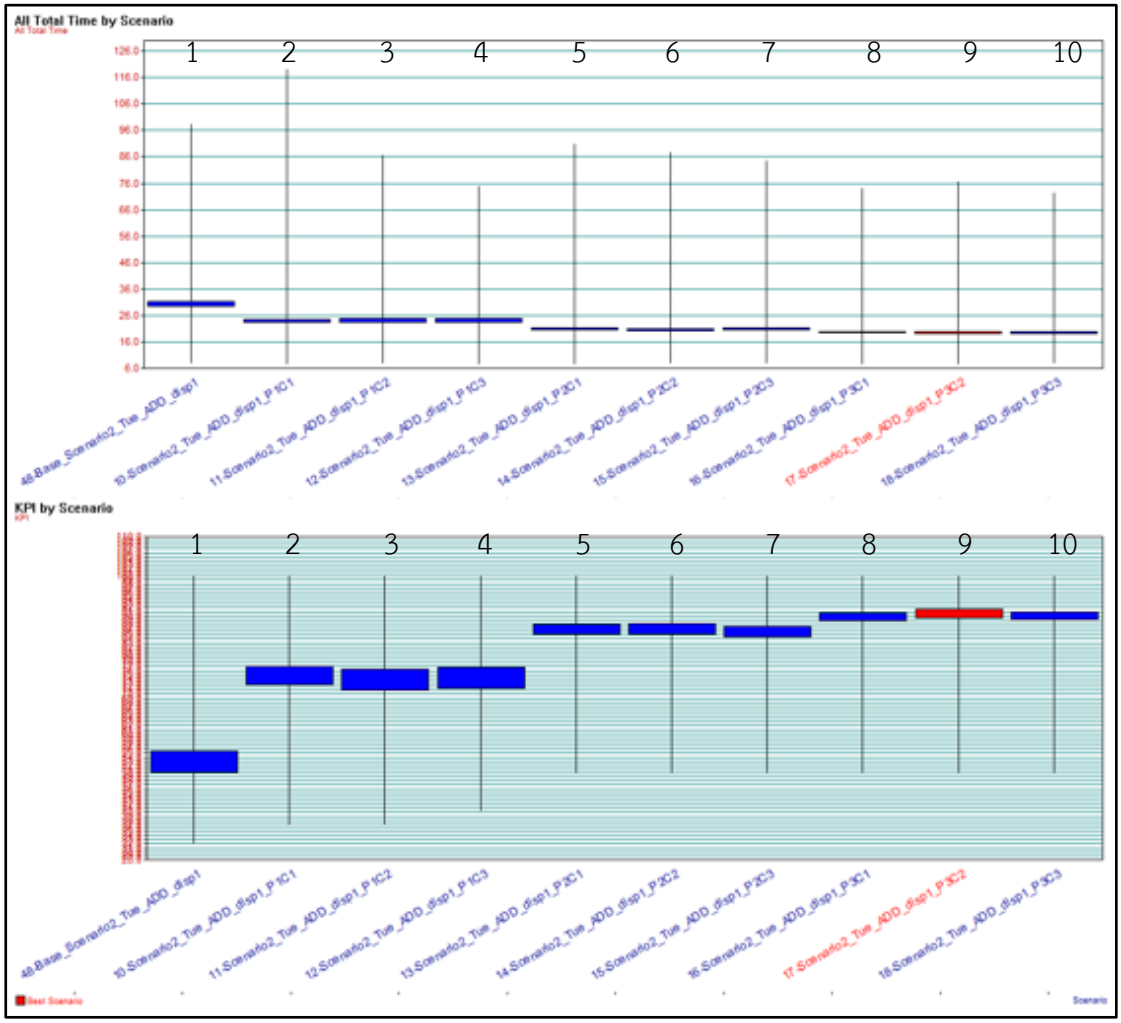
จากการปรับเปลี่ยนจำนวนดังตารางที่ 30 นำข้อมูลดังกล่าวเปรียบเทียบในโปรแกรม Process Analyzer วันจันทร์ถึงวันศุกร์ เมื่อพิจารณาภาพที่ 52 วันจันทร์ ระยะเวลาการรอคอยลดลงใกล้เคียงกัน แต่ร้อยละของผู้ป่วยที่ได้รับยาน้อยกว่า 30 นาทีแตกต่างเพิ่มมากขึ้น เมื่อเพิ่มปริมาณผู้ให้บริการน้อยที่สุดที่ลำดับที่ 5 คือจัดยา 2 ตำแหน่ง ตรวจสอบยา 1 ตำแหน่ง จึงเลือกเพิ่มจำนวนผู้ให้บริการตามลำดับที่ 5

ภาพที่ 52 ระยะเวลาการรอคอย และร้อยละของผู้ป่วยที่ได้รับยาน้อยกว่า 30 นาทีเมื่อเปลี่ยนแปลงจำนวนของกระบวนการจัดยาและตรวจสอบยาวันจันทร์



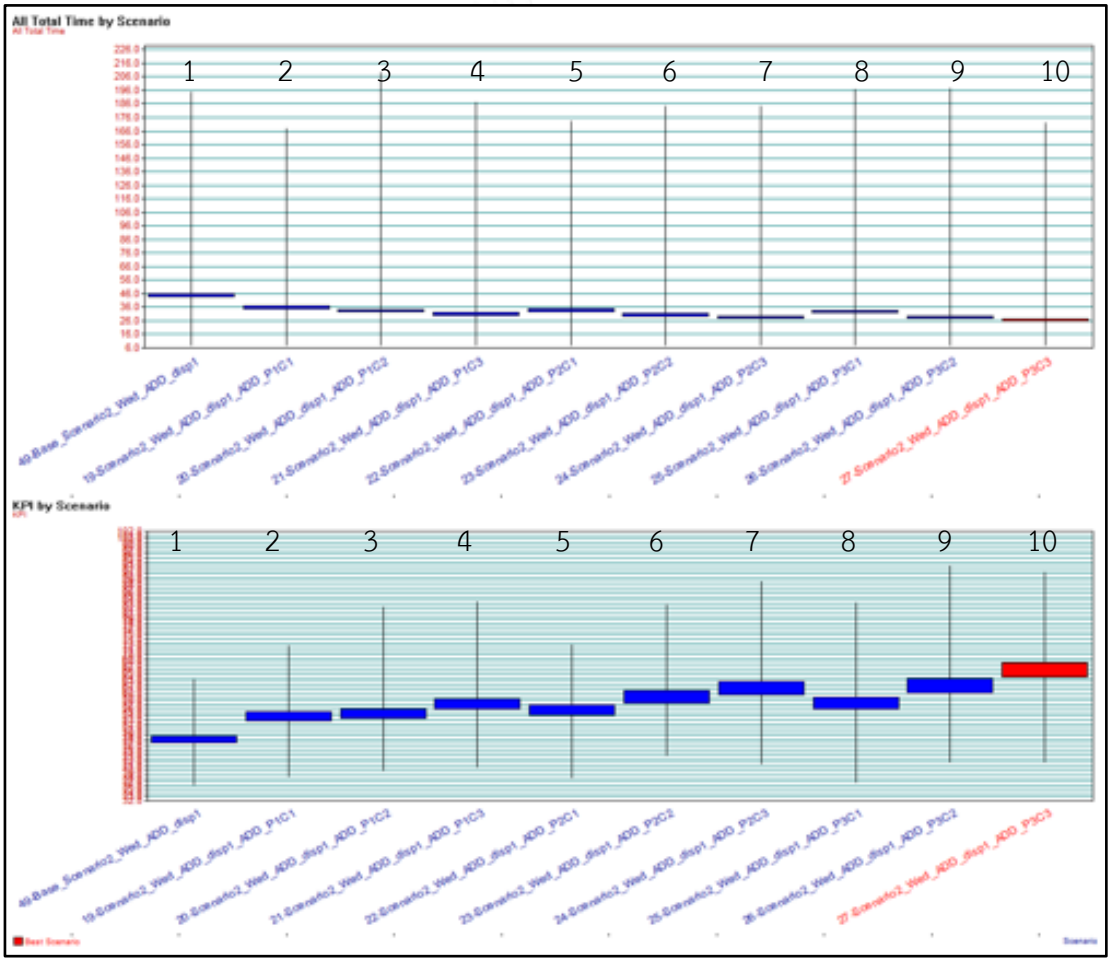
เมื่อพิจารณาภาพที่ 53 วันอังคาร ระยะเวลาการรอคอยลดลงใกล้เคียงกัน แต่ร้อยละของผู้ป่วยที่ได้รับยาน้อยกว่า 30 นาทีแตกต่างเพิ่มมากขึ้น เมื่อเพิ่มปริมาณผู้ให้บริการน้อยที่สุดที่ลำดับที่ 5 คือจัดยา 2 ตำแหน่ง ตรวจสอบยา 1 ตำแหน่ง จึงเลือกเพิ่มจำนวนผู้ให้บริการตามลำดับที่ 5

ภาพที่ 53 ระยะเวลาการรอคอย และร้อยละของผู้ป่วยที่ได้รับยาน้อยกว่า 30 นาทีเมื่อเปลี่ยนแปลงจำนวนของกระบวนการจัดยาและตรวจสอบยาวันอังคาร



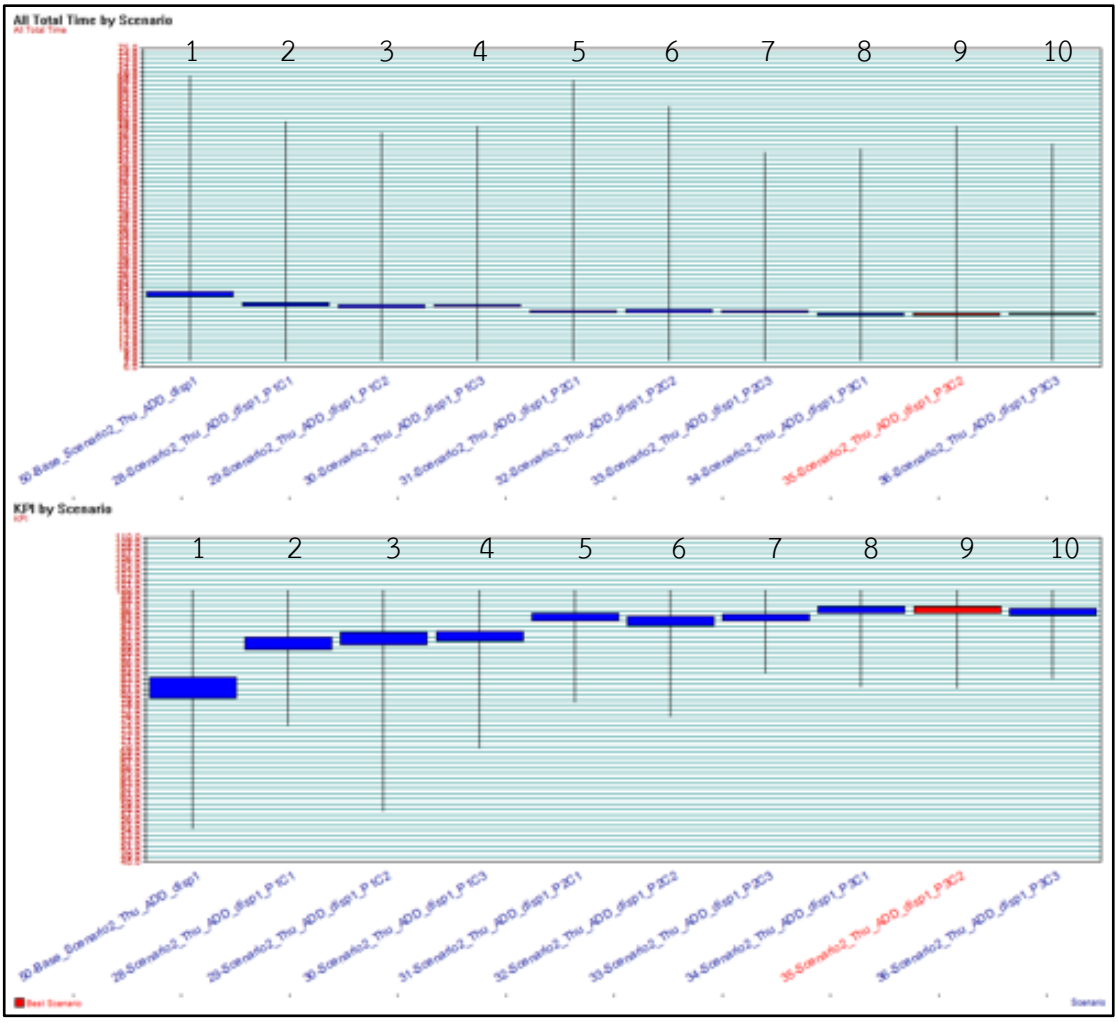
เมื่อพิจารณาภาพที่ 54 วันพุธ ระยะเวลาการรอคอยลดลงใกล้เคียงกันไม่แตกต่าง แต่ร้อยละของผู้ป่วยที่ได้รับยาน้อยกว่า 30 นาทีมีความแตกต่างเพิ่มขึ้นเรื่อยๆจะเห็นว่า Process Analyzer เลือกการเพิ่มจำนวนสูงสุดในลำดับที่ 10 (สีแดง) เป็นสถานการณ์ที่ดีที่สุด แต่ทั้งนี้วัตถุประสงค์ต้องการให้บรรลุ KPI ด้านการรอรับยาของโรงพยาบาลโดยผู้ป่วยรอคอยรับยาน้อยกว่าเท่ากับ 30 นาที จำนวนมากกว่าเท่ากับร้อยละ 80 ผู้วิจัยจะทำการเปรียบเทียบจำนวนที่เหมาะสมในลำดับถัดไปในหัวข้อจำนวนผู้ให้บริการที่เหมาะสม

ภาพที่ 54 ระยะเวลาการรอคอย และร้อยละของผู้ป่วยที่ได้รับยาน้อยกว่า 30 นาทีเมื่อเปลี่ยนแปลงจำนวนของกระบวนการจัดยาและตรวจสอบยาวันพุธ



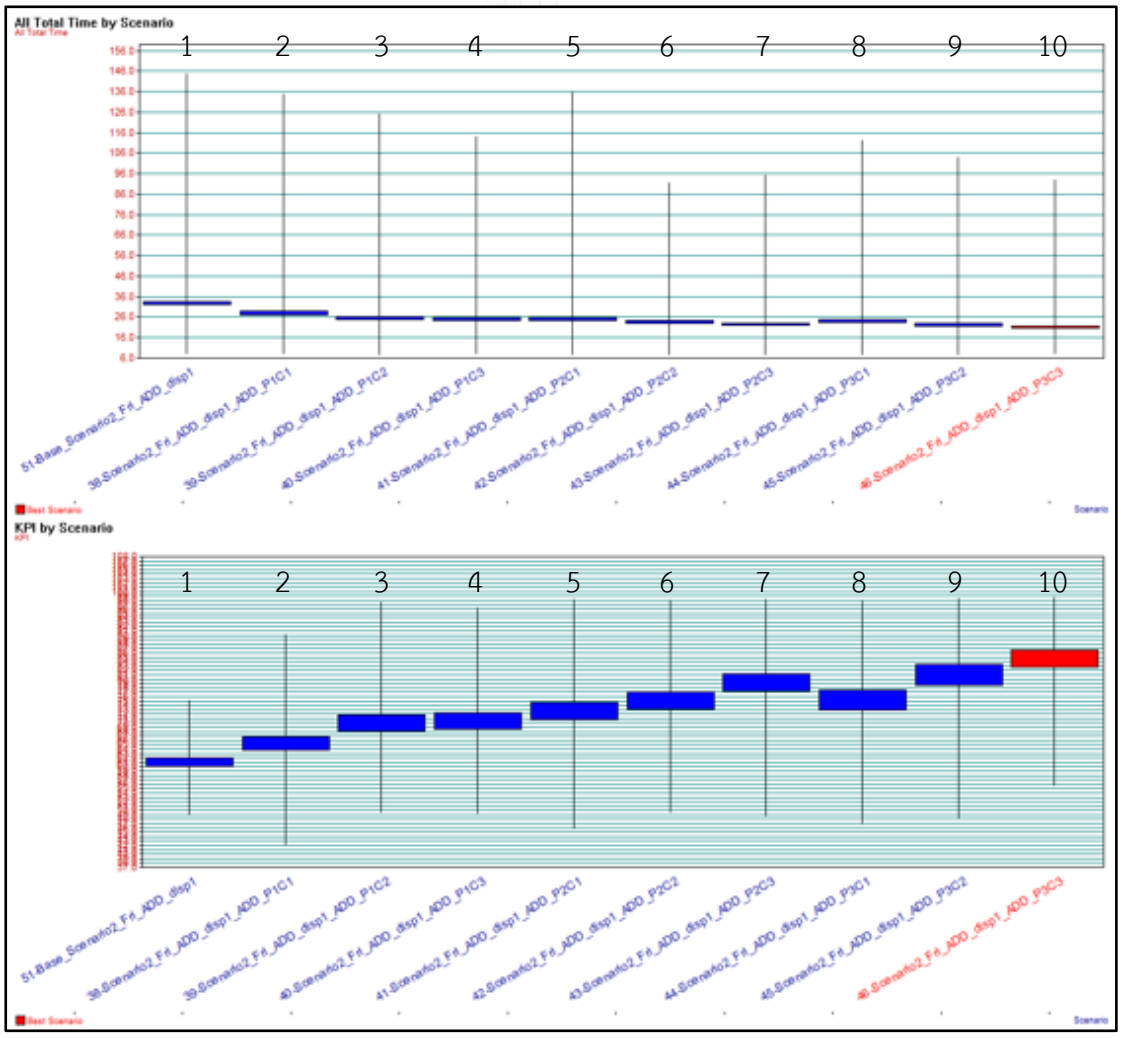
เมื่อพิจารณาภาพที่ 55 วันพฤหัสบดี ระยะเวลาการรอคอยลดลงใกล้เคียงกัน แต่ร้อยละของผู้ป่วยที่ได้รับยาน้อยกว่า 30 นาทีแตกต่างเพิ่มมากขึ้น เมื่อเพิ่มปริมาณผู้ให้บริการน้อยที่สุดที่ลำดับที่ 5 คือจัดยา 2 ตำแหน่ง ตรวจสอบยา 1 ตำแหน่ง จึงเลือกเพิ่มจำนวนผู้ให้บริการตามลำดับที่ 5

ภาพที่ 55 ระยะเวลาการรอคอย และร้อยละของผู้ป่วยที่ได้รับยาน้อยกว่า 30 นาทีเมื่อเปลี่ยนแปลงจำนวนของกระบวนการจัดยาและตรวจสอบยาวันพฤหัสบดี



เมื่อพิจารณาภาพที่ 56 วันศุกร์ ระยะเวลาการรอคอยลดลงใกล้เคียงกันไม่แตกต่าง แต่ร้อยละของผู้ป่วยที่ได้รับยาน้อยกว่า 30 นาทีมีความแตกต่างเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ จะเห็นว่า Process Analyzer เลือกการเพิ่มจำนวนสูงสุดในลำดับที่ 10 (สีแดง) เป็นสถานการณ์ที่ดีที่สุด แต่ทั้งนี้วัตถุประสงค์ต้องการให้บรรลุ KPI ด้านการรอรับยาของโรงพยาบาลโดยผู้ป่วยรอคอยรับยาน้อยกว่าเท่ากับ 30 นาที จำนวนมากกว่าเท่ากับร้อยละ 80 ผู้วิจัยจะทำการเปรียบเทียบจำนวนที่เหมาะสมในลำดับถัดไปในหัวข้อจำนวนผู้ให้บริการที่เหมาะสม

ภาพที่ 56 ระยะเวลาการรอคอย และร้อยละของผู้ป่วยที่ได้รับยาน้อยกว่า 30 นาทีเมื่อเปลี่ยนแปลงจำนวนของกระบวนการจัดยาและตรวจสอบยาวันศุกร์



สรุปว่าวันจันทร์ วันอังคาร วันพฤหัส เลือกเพิ่มปริมาณผู้ให้บริการน้อยที่สุดที่ลำดับที่ 5 คือ จัดยา 2 ตำแหน่ง ตรวจสอบยา 1 ตำแหน่ง สำหรับวันพุธ และวันศุกร์ไม่สามารถตัดสินใจได้ผู้วิจัยจึงทำการเปรียบเทียบจำนวนที่เหมาะสมในหัวข้อจำนวนผู้ให้บริการที่เหมาะสมลำดับถัดไป

4.3 จำนวนผู้ให้บริการที่เหมาะสม

นโยบายที่ 4 : พิจารณานโยบายที่ 1-3 เลือกนโยบายที่สามารถลดระยะเวลาการรอคอยรับยาได้มากที่สุดเพื่อนำมาทำแผนปฏิบัติการในการกำหนดจำนวนผู้ปฏิบัติงานในแต่ละวันให้เหมาะสม โดยระยะเวลาการรอคอยรับยาเฉลี่ยเป็นไปตามเป็นไปตาม KPI ด้านการให้บริการจ่ายยาแก่ผู้ป่วยนอกคือผู้ป่วยรอคอยรับยาน้อยกว่าเท่ากับ 30 นาที จำนวนมากกว่าเท่ากับร้อยละ 80

จากการปรับปรุงดังกล่าวเลือกนโยบายที่ 2 โดยเพิ่มจำนวนผู้ให้บริการ มุ่งหวังให้บรรลุ KPI ดังกล่าว โดยเริ่มจากเพิ่มจำนวนผู้ให้บริการในกระบวนการจ่ายยา พบว่าระยะเวลารอคอยรับยาเฉลี่ยวันจันทร์ถึงวันศุกร์ลดลงเป็น 32.48 นาที และ KPI ด้านการรอรับยาเพิ่มขึ้นเป็น 60.79% แต่ยังไม่บรรลุ KPI ที่โรงพยาบาลกำหนดจึงพิจารณาต่อ ในกระบวนการที่เหลือและมีผลต่อระยะเวลาการรอรับยาได้แก่ กระบวนการส่งมอบคิว กระบวนการบันทึกยาลงคอมพิวเตอร์ (คีย์ยา) กระบวนการตรวจสอบค่าเลือดย้อนหลัง (Review Lab) กระบวนการจัดยา และกระบวนการตรวจสอบยา

เมื่อพิจารณา Utilization ร่วมกับ Maximun Number Waiting ของวันจันทร์ถึงวันศุกร์ของนโยบายที่ 2 ที่ปรับปรุงเบื้องต้นแล้ว พบว่ากระบวนการจัดยาและตรวจสอบยามีค่า Utilization ร่วมกับ Maximun Number Waiting สูงที่สุดจึงพิจารณาปรับปรุงโดยการเพิ่มผู้ให้บริการใน 2 กระบวนการนี้เป็นลำดับถัดไป ผลลัพธ์จาก Process Analyzer โดยพิจารณาจากกราฟ วันจันทร์ถึงวันศุกร์ ภาพที่ 52 – ภาพที่ 56 ตามลำดับ พบว่าวันจันทร์ วันอังคาร และวันพฤหัสบดี ระยะเวลาการรอคอยลดลงใกล้เคียงกัน แต่ร้อยละของผู้ป่วยที่ได้รับยาน้อยกว่า 30 นาทีแตกต่างกันซึ่งเพิ่มมากขึ้น เมื่อเพิ่มปริมาณผู้ให้บริการน้อยที่สุดที่ลำดับที่ 5 ดังภาพที่ 52, 53 และ 55 คือจัดยา 2 ตำแหน่ง ตรวจสอบยา 1 ตำแหน่ง จึงเลือกเพิ่มจำนวนผู้ให้บริการตามลำดับที่ 5 สำหรับวันพุธและวันศุกร์นั้นไม่แตกต่างกันอย่างชัดเจน ผู้วิจัยจึงดำเนินการต่อโดย Run แบบจำลองสถานการณ์ดังต่อไปนี้เปรียบเทียบผลลัพธ์ให้เป็นไปตาม KPI ที่โรงพยาบาลกำหนด

ตารางที่ 31 ผลลัพธ์เมื่อเพิ่มจำนวนผู้ให้บริการในกระบวนการจัดยาและตรวจสอบยาเฉลี่ยต่อสัปดาห์

จำนวน	ค่าเฉลี่ยต่อสัปดาห์ (Monday – Friday)		ค่าเฉลี่ย Monday		ค่าเฉลี่ย Tuesday		ค่าเฉลี่ย Wednesday		ค่าเฉลี่ย Thursday		ค่าเฉลี่ย Friday	
	Waiting time (min)	KPI (%)	Waiting time (min)	KPI (%)	Waiting time (min)	KPI (%)	Waiting time (min)	KPI (%)	Waiting time (min)	KPI (%)	Waiting time (min)	KPI (%)
P1C1	26.7836	70.1958	26.202	67.04	24.085	74.87	36.104	53.98	19.514	89.77	28.013	65.31
P1C2	25.715	71.0644	26.174	66.23	24.207	73.76	33.639	54.66	19.191	90.66	25.364	70.01
P1C3	25.179	72.0172	26.246	67.01	24.166	74.22	31.041	57.20	19.201	91.15	25.241	70.51
P2C1	23.9924	78.4092	22.186	82.34	20.846	86.59	33.882	55.64	18.064	94.83	24.984	72.64
P2C2	23.1588	79.0558	22.742	80.21	20.731	86.67	30.501	59.11	18.135	94.14	23.685	75.15
P2C3	22.5086	80.5288	22.443	81.35	20.853	85.92	28.638	61.33	18.064	94.79	22.545	79.27
P3C1	22.985	81.1378	20.662	87.30	19.818	89.58	32.77	57.34	17.449	96.20	24.226	75.27
P3C2	21.6542	83.5454	20.34	88.16	19.467	90.56	28.772	61.82	17.396	96.21	22.296	80.98
P3C3	21.0394	84.9008	20.191	88.00	19.513	90.01	26.688	65.99	17.496	95.76	21.309	84.75

หมายเหตุ[1] : เมื่อ P = Pick (จัดยา), C = Check (ตรวจสอบยา) และ KPI = ร้อยละของผู้ป่วยที่รอรับยาน้อยกว่าเท่ากับ 30 นาที

หมายเหตุ[2] : ตัวเลขสีแดง แสดงร้อยละของผู้ป่วยที่รอรับยาน้อยกว่าเท่ากับ 30 นาที เมื่อเพิ่มจำนวนผู้ให้บริการเท่าๆกันทุกวัน

จากตารางที่ 31 จะเห็นว่าหากเพิ่มจำนวนผู้ให้บริการในกระบวนการจัดยาเท่ากับ 2 คน และกระบวนการตรวจสอบยาเท่ากับ 3 คน เท่าๆกันทุกวัน จันทร์ถึงศุกร์ จะทำให้ค่าเฉลี่ยของระยะเวลาการรอคอยรับยา และจำนวนผู้ป่วยที่รอได้รับยาน้อยกว่าเท่ากับ 30 นาที บรรลุ KPI ที่ต้องการ แต่เนื่องจากผลของการเปรียบเทียบความแตกต่างต่างจากการเพิ่มจำนวนผู้ให้บริการของวันพุธ และวันศุกร์ที่ไม่แตกต่างกันดังที่กล่าวไปข้างต้น ผู้วิจัยจึงเลือกจำนวนที่น้อยที่สุดของวันจันทร์ อังคาร และ

พฤหัสบดีที่ทำให้ร้อยละของผู้ป่วยที่ได้รับยาน้อยกว่า 30 นาทีแตกต่างกันเมื่อเพิ่มปริมาณผู้ให้บริการจำนวนน้อยที่สุดในลำดับที่ 5 ดังภาพที่ 52, 53 และ 55 คือจัดยา 2 ตำแหน่ง ตรวจสอบยา 1 ตำแหน่ง และค่อยๆเพิ่มจำนวนในวันพุธ และวันศุกร์มากขึ้นเรื่อยๆ ตามตารางที่ 32

ตารางที่ 32 ผลลัพธ์เมื่อเพิ่มจำนวนผู้ให้บริการในกระบวนการจัดยาและตรวจสอบยา

Mon / Tue /Thu	WED / FRI	Waiting time	KPI
P2C1 +	P1C1	25.0426	76.61
	P1C2	24.0198	77.69
	P1C3	23.4756	78.29
	P2C1	23.9924	78.41
	P2C2	23.0564	79.60
	P2C3	22.4558	80.87
	P3C1	23.6184	79.27
	P3C2	22.4328	81.31
	P3C3	21.8186	82.90

หมายเหตุ[1] : เมื่อ P = Pick (จัดยา) C = Check (ตรวจสอบยา) และ KPI = ร้อยละของผู้ป่วยที่รอรับยาน้อยกว่าเท่ากับ 30 นาที

หมายเหตุ[2] : ตัวเลขสีแดง แสดงปริมาณผู้ให้บริการจำนวนน้อยที่สุดที่สามารถบรรลุ KPI

จากตารางที่ 32 พบว่าจำนวนที่เหมาะสมที่ทำให้บรรลุ KPI ดังกล่าวคือเพิ่มตำแหน่งจัดยา 2 ตำแหน่งทุกวัน และตำแหน่งเช็คยา วันจันทร์ วันอังคาร วันพฤหัสบดี 1 ตำแหน่ง และ วันพุธ วันศุกร์ 3 ตำแหน่ง ซึ่งทำให้มีจำนวนผู้ป่วยร้อยละ 80.87 ที่มีระยะเวลารอคอยรับยาน้อยกว่าเท่ากับ 30 นาที โดยมีระยะเวลารอคอยเฉลี่ยที่ 22.46 นาที

สรุปจำนวนผู้ให้บริการที่เหมาะสมเป็นดังต่อไปนี้

ตารางที่ 33 ตำแหน่งผู้ให้บริการที่เพิ่มขึ้นเพื่อให้บรรลุ KPI ที่กำหนด

กระบวนการทำงาน	(1) ส่งมอบคิว	(2) บันทึกรายการยา			(3) Review lab	(4) ออกใบเติมยา	(5) จัดยา	(6) ตรวจสอบยา	(7) จ่ายยา			รวม (คน)
		ด่วน	ปกติ	ละลายลิ่มเลือด					ด่วน	ปกติ	ละลายลิ่มเลือด	
Mon							2	1	1	1	1	6
Tue							2	1	1	1	1	6
Wed							2	3	1	1	1	8
Thu							2	1	1	1	1	6
Fri							2	3	1	1	1	8

หมายเหตุ: กระบวนการที่ (1)-(5) ปฏิบัติงานโดยผู้ช่วยเภสัชกร และ กระบวนการที่ (6),(7) ปฏิบัติงานโดยเภสัชกร

ตารางที่ 34 ระยะเวลารอคอยรับยาเฉลี่ย

รายการที่ตรวจสอบ	นโยบายที่ 4 ระยะเวลารอ (นาที)	ร้อยละของผู้ป่วยที่รอรับยาน้อยกว่า 30 นาที (%)	ร้อยละของระยะเวลารอคอยเมื่อเทียบกับสถานการณ์ปัจจุบัน (%)
Monday - Friday	22.456	80.87	-66.90
Monday	22.186	82.34	-71.40
Tuesday	20.846	86.59	-69.81
Wednesday	28.638	61.33	-67.21
Thursday	18.064	94.83	-61.67
Friday	22.545	79.27	-61.21

CHULALONGKORN UNIVERSITY

4.4 เปรียบเทียบค่าใช้จ่าย

เป็นที่ทราบกันดีอยู่แล้วว่าถ้าลดจำนวนหน่วยให้บริการจะลดค่าใช้จ่ายในการให้บริการลง แต่ลูกค้าจะต้องเสียเวลามากขึ้น หรือในทางตรงข้ามกัน ถ้าต้องการลดค่าใช้จ่ายในการรอจะต้อง

ให้บริการลูกค้าอย่างรวดเร็ว ซึ่งจำเป็นต้องมีหน่วยให้บริการมากขึ้น และค่าใช้จ่ายในการให้บริการจะสูงขึ้นนั่นเอง

ในส่วนนี้ผู้วิจัยทำการเปรียบเทียบค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นเมื่อมีการเพิ่มการให้บริการ เพื่อลดระยะเวลาการรอรับยาของผู้ป่วย และแสดงค่าใช้จ่ายในการรอคอยของผู้ป่วยเมื่อเทียบกับการสูญเสียรายได้ที่ผู้ป่วยควรจะได้รับไปในการรอคอย (Opportunity Cost)

ตารางที่ 35 แสดงรายได้ผู้รับบริการ

ผู้รับบริการ	**รายได้เฉลี่ยต่อคน(บาท / เดือน)**
กรุงเทพฯ และปริมณฑล (นนทบุรี ปทุมธานี และสมุทรปราการ)	15,183

ที่มา : การสำรวจรายได้ครัวเรือน สำนักงานสถิติแห่งชาติ (2558)

ตารางที่ 36 ค่าใช้จ่ายผู้รับบริการ (ผู้ป่วย)

ผู้รับบริการ (ผู้ป่วย)	**กระบวนการ**	**เวลารอคอยเฉลี่ย (นาที)**	**สูญเสียรายได้ไป (ค่าใช้จ่ายในการรอคอย) (บาท)**	**จำนวนผู้รับบริการต่อสัปดาห์เฉลี่ยเท่ากับ 3,851 ราย**
	ก่อนปรับปรุง	71.53	113.12	435,643.20
	หลังปรับปรุง	22.46	35.52	136,789.41
	การเปลี่ยนแปลง (%)	-68.60	-68.60	-68.60

จากตารางที่ 36 ค่าใช้จ่ายผู้รับบริการ (ผู้ป่วย) พบว่าในด้านของผู้รับบริการ (ผู้ป่วย) ค่าใช้จ่ายในการรอคอยเฉลี่ยลดลง 68.60% คิดเป็นมูลค่า 298,853.79 บาทต่อสัปดาห์ และมีค่าใช้จ่ายในการรอคอยลดลงคำนวนจากการสูญเสียรายได้ เป็น 35.52 บาท จากเดิม 113.12 บาท ประหยัดค่าใช้จ่ายลงได้คิดเป็นมูลค่า 77.60 บาทต่อราย เมื่อเทียบกับก่อนปรับปรุง

ตารางที่ 37 แสดงรายได้ผู้ให้บริการ

ผู้ให้บริการ	อัตราจ้างงาน (บาท / เดือน)
เภสัชกร	22,730
เงินเดือน	16,230
ใบประกอบวิชาชีพ	5,000
ค่าความเสี่ยง	1,500
ผู้ช่วยเภสัชกร (บริหารงานทั่วไป)	14,020

ที่มา: สำนักพัฒนาระบบจำแนกตำแหน่งและค่าตอบแทน สำนักงาน ก.พ. (2555)

ตารางที่ 38 ค่าใช้จ่ายผู้ให้บริการ (โรงพยาบาล)

ผู้ให้บริการ (โรงพยาบาล)	กระบวนการ	เวลาให้บริการเฉลี่ย (นาที)	ปริมาณผู้ป่วยได้รับยาน้อยกว่า 30 นาที (%)	จำนวนผู้ป่วยได้รับยาน้อยกว่า 30 นาที (คน/สัปดาห์)	ค่าใช้จ่ายในการให้บริการ (บาท / สัปดาห์)
	ก่อนปรับปรุง	71.53	23.17	892	199,056
	หลังปรับปรุง	22.46	80.87	3114	236,796
	การเปลี่ยนแปลง (%)	-68.60	249	249	18.96

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ในด้านของผู้ให้บริการ (โรงพยาบาล) จากตารางที่ 38 นั้นค่าใช้จ่ายในการปรับปรุงปริมาณผู้ปฏิบัติงานให้เหมาะสม เพื่อให้บรรลุ KPI ผลลัพธ์ที่ได้คือโรงพยาบาล สามารถให้บริการผู้ป่วยที่รอรับยาได้น้อยกว่า 30 นาที เพิ่มขึ้น 249% หรือ 3.5 เท่า เมื่อเทียบกับก่อนการปรับปรุง โดยมีค่าใช้จ่ายเพิ่มขึ้นเพียง 18.96%

สรุปได้ว่าโรงพยาบาลมีค่าใช้จ่ายเพิ่มขึ้น 18.96% ต่อสัปดาห์ (37,740 บาท) โดยจำนวนผู้ปฏิบัติงานที่เพิ่มขึ้น 6 คนในวันจันทร์ วันอังคาร วันพฤหัสบดี และ 8 คน ในวันพุธ วันศุกร์ จะสามารถลดภาระค่าใช้จ่ายของผู้ป่วยที่รอรับยาลงเหลือ 136,789.41 บาท จาก 435,643.20 บาทคิดเป็นเงิน 298,853.79 บาทต่อสัปดาห์ ในจำนวนผู้ป่วยเฉลี่ยต่อสัปดาห์ 3,851 ราย ลดค่าใช้จ่ายผู้ป่วยลง 68.60%

บทที่ 5
สรุปผลการวิจัย และข้อเสนอแนะ

สรุปและอภิปรายผล

งานวิจัยนี้มีมุ่งเน้นปรับปรุงประสิทธิภาพของระบบการให้บริการการจ่ายยาแก่ผู้ป่วยนอก โรงพยาบาลมหาวิทยาลัย โดยทำการศึกษาและออกแบบระบบงานในห้องจ่ายยาผู้ป่วยนอก เพื่อลดความสูญเปล่าในระบบ สามารถลดระยะเวลารอรับยาของผู้ป่วยนอก (Total waiting time) ซึ่งวิเคราะห์ถึงขั้นตอนที่เป็นสาเหตุให้เกิดการรอรับยาเป็นเวลานาน เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานให้เกิดคุณค่า โดยบรรลุ KPI ด้านการให้บริการจ่ายยาแก่ผู้ป่วยนอก คือมีจำนวนผู้ป่วยรอคอยรับยาน้อยกว่าเท่ากับ 30 นาที จำนวนมากกว่าเท่ากับร้อยละ 80

จากผลลัพธ์ที่ได้จากแบบจำลองสถานการณ์ เลือกดำเนินการตามนโยบายที่ 2 ทำการปรับปรุงต่อโดยการทำแผนปฏิบัติการในการกำหนดจำนวนผู้ปฏิบัติงานในแต่ละวันให้เหมาะสม เพื่อให้บรรลุ KPI ที่โรงพยาบาลกำหนด ผลจากการศึกษาพบว่าเพิ่มตำแหน่งจ่ายยาสำหรับยาด่วน ยาปกติ และยาที่ต้องให้คำปรึกษาพิเศษคือยาละลายลิ่มเลือด (Warfarin) อย่างละ 1 ตำแหน่ง ตำแหน่งจัดยา 2 ตำแหน่ง และตำแหน่งเช็คยาสำหรับ วันจันทร์ วันอังคาร วันพฤหัสบดี 1 ตำแหน่ง รวม 6 ตำแหน่งในวันจันทร์ วันอังคาร วันพฤหัส สำหรับตำแหน่งเช็คยาวันพุธ วันศุกร์ 3 ตำแหน่ง รวมเป็น 8 ตำแหน่งในวันพุธ วันศุกร์ ทำให้บรรลุ KPI ซึ่งมีจำนวนผู้ป่วยร้อยละ 80.87 ที่มีระยะเวลารอคอยรับยาน้อยกว่าเท่ากับ 30 นาที โดยมีระยะเวลารอคอยเฉลี่ยที่ 22.46 นาที

การวิเคราะห์ด้านการเงิน เมื่อพิจารณาจำนวนผู้ปฏิบัติงานที่เพิ่มขึ้น เปรียบเทียบค่าใช้จ่าย พบว่าในด้านของผู้รับบริการ (ผู้ป่วย) ค่าใช้จ่ายในการรอคอยเฉลี่ยลดลง 68.60% เมื่อเทียบกับก่อนปรับปรุง และในด้านของผู้ให้บริการ (โรงพยาบาล) ค่าใช้จ่ายในการปรับปรุงปริมาณผู้ปฏิบัติงานให้เหมาะสม ดังตารางที่ 38 เพื่อให้บรรลุ KPI ผลลัพธ์ที่ได้คือโรงพยาบาล สามารถให้บริการผู้ป่วยที่รอรับยาได้น้อยกว่า 30 นาที เพิ่มขึ้น 249% หรือ 3.5 เท่า เมื่อเทียบกับก่อนการปรับปรุง โดยมีค่าใช้จ่ายเพิ่มขึ้นเพียง 18.96%ต่อสัปดาห์ (37,740 บาท) โดยจำนวนผู้ปฏิบัติงานที่เพิ่มขึ้น 6 คนในวันจันทร์ วันอังคาร วันพฤหัสบดี และ 8 คน ในวันพุธ วันศุกร์ จะสามารถลดภาระค่าใช้จ่ายของผู้ป่วยที่รอรับยาลงเหลือ 136,789.41 บาท จาก 435,643.20 บาทคิดเป็นเงิน 298,853.79 บาทต่อสัปดาห์ ในจำนวนผู้ป่วยเฉลี่ยต่อสัปดาห์ 3,851 ราย ลดค่าใช้จ่ายผู้ป่วยลง 68.60%

นอกจากค่าใช้จ่ายของที่ลดลงถึง 68.60% ของผู้ป่วยเมื่อเทียบกับโรงพยาบาลมีค่าใช้จ่ายเพิ่มขึ้นเพียบ 18.96% ทำให้โรงพยาบาลสามารถให้บริการผู้ป่วยที่รอรับบริการน้อยกว่า 30 นาที เพิ่มขึ้นอีกหลายเท่าเมื่อเทียบกับก่อนปรับปรุง รายจ่ายเหล่านี้ในแง่ของผู้ป่วยเป็นเพียงค่าเสียโอกาส

ทางตรงเพียงส่วนเดียว ยังไม่รวมค่าเสียโอกาสด้านอื่นๆที่พวกเขาเหล่านั้นจะสามารถบริหารจัดการเวลาที่สูญเสียไปกับการรอมาดูแลสุขภาพตนเองทั้งทางร่างกาย และจิตใจ หรือโอกาสในการทำงานหาเลี้ยงชีพ โอกาสในการลงทุนทำธุรกิจ โอกาสในการทำสิ่งต่างๆเพื่อตนเองและผู้อื่น

ข้อเสนอแนะ

สามารถนำแนวคิด เครื่องมือในการวิจัย และการวิเคราะห์ ไปประยุกต์ในหน่วยให้บริการอื่นๆนอกจากห้องจ่ายยาได้ ซึ่งในการวิจัยครั้งต่อไป ผู้วิจัยสามารถวิจัยให้ครอบคลุมทุกกระบวนการตั้งแต่ผู้ป่วยมาถึงโรงพยาบาลจนกระทั่งกลับบ้าน อาศัยเครื่องมือของลีน เช่น ผังสายธารแห่งคุณค่า (Value Stream Mapping) เพื่อให้สามารถวิเคราะห์องค์รวมขององกรค์ให้เห็นภาพชัดเจนมากยิ่งขึ้น อีกทั้งกระบวนการที่เป็นข้อจำกัด หรือไม่ก่อให้เกิดคุณค่าในงานต่างได้มากขึ้น

ข้อมูลที่นำมาใช้ในการสร้างแบบจำลองสถานการณ์เป็นข้อมูลย้อนหลังปี 2559 ซึ่งจำนวนผู้ป่วยอาจมีความแปรปรวนที่ขึ้นอยู่กับ โรคระบาด จำนวนประชากร ภาวะเศรษกิจ รายได้ของประชากร คุณภาพชีวิตของประชากรไทยซึ่งอาจทำให้ในแต่ละช่วงของปีมีปริมาณผู้ป่วยที่เข้ารับบริการต่างกัน แต่แนวโน้มในอดีตเพิ่มสูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง ดังนั้นเมื่อนำแบบจำลองมาประยุกต์ใช้กับระบบงานจึงควรคำนึงถึงอัตรากำลังในการให้บริการต่อรายของผู้ป่วย ตามปัจจัยภายนอกที่เข้ามากระทบ

รายได้ของผู้รับบริการในที่นี้ใช้ข้อมูลจากผลสำรวจรายได้เฉลี่ยของประชากรในกรุงเทพฯ และปริมณฑล (นนทบุรี ปทุมธานี สมุทรปราการ) จากสำนักงานสถิติแห่งชาติ พ.ศ. 2558 ในการวิจัยครั้งต่อไปผู้วิจัยสามารถทำแบบสอบถามเพื่อหารายได้ที่แท้จริงจากประชากรที่เข้ารับบริการโดยตรงเพื่อคำนวณหาต้นทุนค่าเสียโอกาสของผู้ป่วยได้แม่นยำมากยิ่งขึ้น โรงพยาบาลควรเพิ่มการเก็บข้อมูลผู้ป่วยที่เข้ารับการรักษาที่โรงพยาบาลในเรื่องของรายได้เพิ่มเข้าไปในแบบสำรวจอัตราความพึงพอใจของผู้รับบริการ เพื่อสามารถใช้ประเมิน และวิเคราะห์ข้อมูลของผู้เข้ารับบริการได้ชัดเจนมากยิ่งขึ้น หรือโรงพยาบาลควรเก็บข้อมูลเรื่องของรายได้ของผู้เข้ารับบริการรักษาทุกรายในประวัติของผู้ป่วยในฐานข้อมูลเวชระเบียน เพื่อง่ายต่อการประเมิน หรือวิเคราะห์ข้อมูลต่างๆอันเป็นประโยชน์ต่อโรงพยาบาลในอนาคต

นอกจากนี้การประยุกต์ใช้เทคโนโลยี เช่นระบบคอมพิวเตอร์เข้ามามีบทบาทมากยิ่งขึ้นในการดึงข้อมูลออกจากระบบได้ทันที เพื่อทดแทนกระบวนการคัดลอกใบสั่งยา (การออกใบเติมยา) โดยเภสัชกร จะทำให้ลดจำนวนการเพิ่มคนทำงานที่กระบวนการดังกล่าว การพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อให้การเชื่อมต่อข้อมูลในระบบทุกระบบ จะทำให้ลดข้อผิดพลาด ลดจำนวนแรงงาน ลดต้นทุนอัตราจ้างงาน ลดเวลารอคอยลงได้

รายการอ้างอิง

ภาษาไทย

เกียรติขจร โฆมานะสิน. (2550). *LEAN :* วิถีแห่งการสร้างคุณค่าสู่องค์กรที่เป็นเลิศ. พิมพ์ครั้งที่ 5. กรุงเทพมหานคร: พงษ์วรินการพิมพ์.

เจริญศรี ชินวรากร. (2559). การปรับลดระยะเวลาการให้บริการจ่ายยาผู้ป่วยนอก โรงพยาบาลสมเด็จพระพุทธเลิศหล้า. วารสารวิชาการสาธารณสุข, 25(4), 664-672.

กลุ่มสถิติรายได้รายจ่าย สำนักสถิติสังคม สำนักงานสถิติแห่งชาติ. (2558). สรุปผลที่สำคัญ การสำรวจภาวะเศรษฐกิจและสังคมของครัวเรือน พ.ศ. 2558 Retrieved from http://service.nso.go.th/nso/nsopublish/themes/files/SocioPocket58.pdf

กัลยา วานิชบัญชา. (2545). การวิเคราะห์เชิงปริมาณ. กรุงเทพมหานคร: บริษัท ธรรมสาร จำกัด.

จุฑามาศ เรืองจุ้ย. (2555). การพัฒนางานบริการจ่ายยาผู้ป่วยนอก โรงพยาบาลกระทุ่มแบน. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต, สาขาวิชาการจัดการทางเภสัชกรรรม บัณฑิตวิทยาลัย. มหาวิทยาลัยศิลปากร.

ชญารัฐ ศรีสงคราม. (2558). การจำลองสถานการณ์การผลิต : กรณีศึกษาการผลิตหม้อแปลงไฟฟ้ากำลัง. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต, สาขาวิชาการจัดการด้านโลจิสติกส์ (สหสาขาวิชา) บัณฑิตวิทยาลัย. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, กรุงเทพมหานคร.

ชานินทร์ ศรีสุวรรณนภา, พัชรกัญญ์ บำรุง,พัณวดี โตสินธุ์,รักชนก อุทธศรี และ อัญฑิกา วรยศ. (2558, 3-6 ก.พ.). การจำลองสถานการณ์เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการให้บริการของแผนกอายุรกรรม ตึกผู้ป่วยนอก โรงพยาบาลพุทธโสธร, การประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 53. กรุงเทพมหานคร.

ดวงใจ ทาแก้ว และ พัฒนพงษ์ แสงหัตถวัฒนา. (2555, 17-19 ตุลาคม). การปรับปรุงประสิทธิภาพการให้บริการผู้ป่วยกรณีศึกษา : แผนกอายุรกรรม, การประชุมวิชาการข่ายงานวิศวกรรมอุตสาหการ ประจำปี พ.ศ. 2555. เพชรบุรี.

ธิดา นิงสานนท์ และ เสาวคนธ์ รัตนวิจิตราศิลป์. (2551). ตัวชี้วัดระบบยาในโรงพยาบาล. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพมหานคร: ศูนย์สารสนเทศและวิจัยระบบยา.

นันทิพร ดิษฐ์ศรี และ นันทิ สุทธิการนฤนัย. (2554). การศึกษาปัญหาและการปรับปรุงระบบคิวลูกค้าเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการบริการ กรณีศึกษา หอการค้าไทยและสภาหอการค้าแห่งประเทศไทย สำนักงานใหญ่. บัณฑิตวิทยาลัย สาขาวิชาการจัดการโลจิสติกส์. มหาวิทยาลัยหอการค้าไทย, กรุงเทพมหานคร.

นิภา จงจอหอ, พัฒนพงษ์ แสงหัตถวัฒนา และ กฤษฎา ประเสริฐถาวร. (2551). การจำลอง แบบการทำงานในงานบริการจ่ายยาผู้ป่วยนอก และวัดการทำงานของบุคลากร เภสัชกรรม, การประชุมเชิงวิชาการประจำปีด้านการจัดการโซ่อุปทานและโลจิสติกส์ ครั้งที่ 8. กรุงเทพมหานคร.

ประเสริฐ อัครประถมพงศ์. (2009). การลดความสูญเปล่า ด้วยหลักการ ECRS. Retrieved from https://cpico.wordpress.com/2009/11/29/%E0%B8%81%E0%B8%B2%E0%B8%A3%E0%B8%A5%E0%B8%94%E0%B8%84%E0%B8%A7%E0%B8%B2%E0%B8%A1%E0%B8%AA%E0%B8%B9%E0%B8%8D%E0%B9%80%E0%B8%9B%E0%B8%A5%E0%B9%88%E0%B8%B2-%E0%B8%94%E0%B9%89%E0%B8%A7%E0%B8%A2%E0%B8%AB/

ประชาสันต์ แว่นไธสง. (2555). การลดระยะเวลาการให้บริการสำหรับโรงพยาบาลจิตเวชด้วยเทคนิคการจำลอง. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต, สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี.

ประภัทร อุภัยพงศ์ และ จิรศิริพงศ์ เจริญภัณฑารักษ์. (2555, 17-19 ตุลาคม). การศึกษาการเพิ่มอัตราการทดสอบถังก๊าซโดยการใช้การจ าลองสถานการณ์ ด้วยคอมพิวเตอร์ การประชุมวิชาการข่ายงานวิศวกรรมอุตสาหการ ประจำปี พ.ศ. 2555. เพชรบุรี.

ปอแก้ว เรืองเพ็ง. (2556). การจำลองระบบแถวคอยแผนกผู้ป่วยนอก : กรณีศึกษาคลินิกอายุรกรรม โรงพยาบาลพัทลุง. วารสารวิชาการ *Veridian E-Journal,* ปีที่ 6(ฉบับที่ 3), 834-845.

มงคล วณิชภักดีเดชา. (2545). การสร้างแบบจำลองระบบแถวคอยในแผนกผู้ป่วยนอก โรงพยาบาลศรีวิชัย 3. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต, สาขาการบริหารเทคโนโลยี วิทยาลัยนวัตกรรมอุดมศึกษา. มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.

รุ่งรัตน์ ภิสัชเพ็ญ. (2551). คู่มือการสร้างแบบจำลองด้วยโปรแกรม *Arena* พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพมหานคร: บริษัท ซีเอ็ดยูเคชั่น จำกัด.

วรวุฒิ แซ่เอ้ง. (2558). การวิเคราะห์ข้อเสนอการปรับปรุงกระบวนการผลิตโดยการประยุกต์ใช้แบบจำลองอุตสาหกรรม วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต, สาขาวิชาการจัดการงานวิศวกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์. มหาวิทยาลัยบูรพา

วิทยา สุหฤทดำรง. (2555). *Lean Hospitals* ปรับปรุงคุณภาพ ความปลอดภัยของผู้ป่วยและความพึงพอใจของพนักงาน. กรุงเทพมหานคร: บริษัท อี.ไอ.สแควร์พับลิชชิ่ง จำกัด.

ศศิวรรณ รัตนอุบล และ ชานินทร์ ศรีสุวรรณนภา. (2556). การจำลองสถานการณ์เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการให้บริการ ของคลินิกกุมารเวชและอายุรกรรม ตึกผู้ป่วยนอก โรงพยาบาลพัทลุง. วารสารวิทยาศาสตร์ลาดกระบัง, ปีที่ 22(ฉบับที่ 1), 107-116.

สถาบันรับรองคุณภาพสถานพยาบาล (องค์การมหาชน). (2560). บัญชีตัวชี้วัดเปรียบเทียบ โครงการพัฒนาระบบสารสนเทศเปรียบเทียบวัดระดับคุณภาพโรงพยาบาล. Retrieved from https://hacc.kku.ac.th/haccupload_news/pdftitle/Wed13010FerW5AK.pdf

สุทธิมา ชำนาญเวช. (2553). การวิเคราะห์เชิงปริมาณทางธุรกิจ. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพมหานคร: บริษัท วิทยพัฒน์ จำกัด.

อณจ ชัยมณี, ชวลิต มณีศรี และจุฑา พิชติลาเค็ญ. (2555, 17-19 ตุลาคม). การวิเคราะห์แบบจำลองระบบการให้บริการอาหารจานด่วน การประชุมวิชาการข่ายงานวิศวกรรมอุตสาหการประจำปี พ.ศ. 2555. เพชรบุรี.

ภาษาอังกฤษ

Brenner, S., Zeng, Z., Liu, Y., Wang, J., Li, J., & Howard, P. K. (2010). Modeling and analysis of the emergency department at University of Kentucky Chandler Hospital using simulations. *Journal of emergency nursing,* 36(4), 303-310.

Chadha, R., Singh, A., & Kalra, J. (2012). Lean and queuing integration for the transformation of health care processes: a lean health care model. *Clinical Governance: An International Journal,* 17(3), 191-199.

Haji, M., & Darabi, H. (2011). *A simulation case study: Reducing outpatient waiting time of otolaryngology care services using VBA.* Paper presented at the Automation Science and Engineering (CASE), 2011 IEEE Conference On.

Sedighi Fashtali, F., Noorbakhsh Langroudi, M., & Mahmoudabadi, A. (2016). Im-plementation of value stream map-ping for waste elimination in public sectors: A case study at Emam saj-jad clinic, Rasht, Iran. *Public Health Open J,* 1(2), 40-47.

Shaat, M. (2011). *Improving Pharmacy Dispensing Performance Through Time Management.* Master of Science Royal College of Surgeons.

Treadwell, M. (2006). *Queueing Models and Assessment Tools for Improving Mass Dispensing and Vaccination Clinic Planning.* Master of Science University of Maryland.

Xie, Y., & Peng, Q. (2012). Integration of value stream mapping and agent-based modeling for OR improvement. *Business Process Management Journal,* 18(4), 585-599.

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

Zeng, Z., Ma, X., Hu, Y., Li, J., & Bryant, D. (2012). A simulation study to improve quality of care in the emergency department of a community hospital. *Journal of emergency nursing,* 38(4), 322-328.

ภาคผนวก

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ภาคผนวก ก
เวลาในการทำงานแต่ละกระบวนการ

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

No.	Queue	Key WA	Key Stat	Key Normal	Review Lab	Refill	Pick Stat	Pick Normal	Check Stat	Check Normal	Disp. WA	Disp. Stat	Disp. Normal
1	9	203	62	46	283	68	150	210	84	216	184	43	134
2	10	211	62	46	284	75	156	212	86	216	196	52	139
3	10	213	66	47	285	75	158	212	94	218	200	60	140
4	11	214	67	51	285	80	164	218	97	220	208	61	146
5	11	214	68	54	286	83	170	221	99	222	211	62	149
6	11	216	70	54	286	91	187	221	103	228	217	64	152
7	11	219	70	54	286	93	190	227	106	230	218	67	153
8	12	223	71	55	287	93	193	231	106	231	220	69	153
9	12	228	71	55	288	93	197	234	108	235	220	70	156
10	12	233	72	55	289	95	204	236	110	237	225	71	156
11	13	233	73	55	289	98	207	238	110	242	225	71	158
12	13	234	73	56	289	99	209	239	111	243	226	71	159
13	13	235	74	58	289	101	212	247	113	244	229	73	159
14	13	235	76	59	290	104	213	248	116	244	232	73	161
15	13	238	77	59	290	113	213	256	117	248	233	74	162
16	13	239	78	60	290	118	217	257	118	248	235	74	163
17	13	241	78	60	291	121	217	267	118	249	238	74	164
18	13	242	79	62	293	122	219	269	118	251	246	75	164
19	14	244	80	63	293	122	219	273	119	253	247		166
20	14	245	80	63	293	122	220	277	120	254	248	76	166
21	14	245	81	65	294	126	220	282	121	258	248	77	167
22	14	245	82	66	294	130	222	289	122	264	250	77	169
23	14	247	82	67	294	142	223	291	123	264	250	78	169
24	14	250	83	68	294	147	224	291	123	264	250	79	169
25	15	252	83	68	294	148	228	294	125	265	251	79	170
26	15	253	83	68	294	149	229	303	126	266	252	80	170
27	15	253	87	68	294	151	229	305	126	266	252	81	170
28	15	255	87	71	296	152	231	309	129	268	254	83	170
29	15	256	88	73	296	154	232	311	131	269	257	85	171
30	15	256	88	75	296	154	237	311	131	270	260	85	171
31	15	256	88	78	296	155	240	313	132	270	262	85	171
32	15	257	89	78	297	156	242	317	132	270	262	86	171
33	16	257	89	78	297	156	243	317	138	271	262	87	174
34	16	259	89	78	297	158	245	331	139	273	263	87	174
35	16	259	89	79	297	159	247	334	139	276	268	88	174

No.	Queue	Key WA	Key Stat	Key Normal	Review Lab	Refill	Pick Stat	Pick Normal	Check Stat	Check Normal	Disp. WA	Disp. Stat	Disp. Normal
36	16	260	90	80	297	162	247	335	139	277	271	89	175
37	16	261	90	80	297	163	250	338	140	278	271	89	175
38	16	262	91	81	297	167	251	342	140	278	274	89	176
39	17	262	91	83	297	178	251	350	140	282	275	89	177
40	17	262	91	83	297	179	251	355	140	282	276	91	177
41	17	264	91	83	298	185	252	356	140	282	281	92	177
42	17	265	92	83	298	189	252	360	140	282	283	93	178
43	17	268	92	83	298	190	253	362	140	283	285	94	178
44	17	269	92	84	298	191	256	363	141	283	285	94	178
45	18	269	92	84	298	191	259	366	141	283	287	94	179
46	18	269	92	85	298	211	260	369	142	284	288	95	179
47	18	271	93	87	298	211	261	371	143	285	288	95	179
48	18	271	93	88	298	215	264	376	143	287	288	96	179
49	18	272	93	90	299	216	264	376	144	288	288	96	179
50	18	272	93	90	299	220	264	384	144	288	289	97	180
51	18	273	93	91	299	221	267	385	145	289	292	97	181
52	19	273	94	93	299	222	269	388	145	289	293	98	181
53	19	274	94	95	299	225	269	388	147	289	294	98	182
54	19	275	94	95	300	230	271	390	147	293	295	98	182
55	19	276	94	95	300		272	390	150	294	297	98	182
56	19	278	95	97	300		273	394	150	295	298	99	182
57	19	279	95	101	300		273	394	151	295	301	99	182
58	19	279	95	103	300		273	398	152	295	302	99	183
59	19	279	95	103	300		277	402	152	296	302	100	183
60	19	280	96	103	300		278	405	153	296	305	100	183
61	19	281	96	105	300		279	405	153	296	307	100	183
62	20	282	97	106	300		280	409	154	299	308	101	184
63	20	283	97	106	300		281	413	154	299	310	101	184
64	20	284	97	106	300		281	413	155	299	312	102	184
65	20	284	97	106	301		282	418	155	299	313	102	184
66	21	284	98	111	301		283	421	155	302	314	102	185
67	21	284	98	111	301		284	421	155	302	314	103	186
68	21	285	98	115	301		286	423	156	302	316	104	186
69	22	285	98	116	301		286	423	157	304	317	105	186
70	22	285	98	118	301		287	424	158	304	319	105	186

No.	Queue	Key WA	Key Stat	Key Normal	Review Lab	Refill	Pick Stat	Pick Normal	Check Stat	Check Normal	Disp. WA	Disp. Stat	Disp. Normal
71	22	286	99	122	301		290	425	158	305	319	105	187
72	22	286	99	122	302		292	429	159	307	320	105	187
73	22	287	100	122	302		295	429	159	308	320	106	187
74	22	287	100	122	302		296	434	159	310	321	106	187
75	22	289	100	123	302		298	435	160	312	322	106	187
76	22	289	101	123	302		299	436	160	314	326	106	187
77	22	290	101	123	302		300	442	160	316	329	107	188
78	22	291	101	124	302		300	443	161	317	329	107	188
79	23	291	101	126	302		302	443	162	319	330	108	188
80	23	291	102	126	303		305	445	163	321	332	108	189
81	23	292	102	129	303		305	448	164	322	334	108	189
82	23	292	102	129	303		306	450	166	322	335	108	189
83	24	292	102	130	303		308	451	166	324	337	109	189
84	24	294	102	135	304		308	455	166	323	339	109	190
85	25	295	103	135	304		309	460	166	324	342	110	190
86	25	295	103		304		310	463	166	325	346	111	190
87	25	295	103		304		315	466	166	327	351	111	190
88	26	296	104		304		317	471	167	327	352	111	190
89	26	296	104		304		317	476	167	328	352	111	191
90	27	297	104		304		318	480	167	328	353	112	191
91	27	297	105		305		319	481	168	329	354	113	191
92	28	298	105		305		320	483	169	330	355	113	192
93	28	299	106		305		324	485	169	334	357	114	192
94	28	299	106		306		325	486	170	336	360	114	193
95	29	300	106		306		325	487	170	336	362	114	193
96	30	301	106		306		328	487	170	337	367	114	194
97	30	302	106		306		329	490	171	339	367	114	194
98	30	304	107		306		329	491	171	341	368	114	194
99	31	304	107		306		330	495	172	342	371	115	194
100	32	305	108		306		330	499	172	344	374	115	194
101		306	108		306		332	504	173	346	376	115	194
102		311	108		306		334	506	173	348	379	115	194
103		311	108		306		334	508	173	352	379	115	195
104		313	110		307		335	508	174	357	381	115	195
105		313	110		307		336	512	174	358	382	116	195

No.	Queue	Key WA	Key Stat	Key Normal	Review Lab	Refill	Pick Stat	Pick Normal	Check Stat	Check Normal	Disp. WA	Disp. Stat	Disp. Normal
106		315	111		307		337	514	175	358	385	116	195
107		315	111		307		337	520	175	358	386	117	195
108		315	112		307		338	523	175	359	386	117	196
109		316	112		307		340	526	175	362	387	117	196
110		317	112		307		346	530	175	365	387	118	197
111		317	114		307		347	532	176	367	390	119	197
112		318	115		308		351	532	176	371	391	119	197
113		319	115		309		355	537	176	372	392	120	198
114		319	115		309		356	538	177	375	399	120	199
115		319	116		309		356	540	178	380	400	120	199
116		320	116		309		359	546	178	382	401	120	200
117		321	117		310		363	551	179	383	404	120	200
118		321	117		310		364	552	179	388	405	121	200
119		321	118		310		366	561	179	389	408	121	200
120		324	118		310		366	562	180	389	410	122	201
121		324	120		310		368	563	180	390	410	122	201
122		327	120		310		368	565	180	393	411	122	201
123		328	121		310		369	565	181	394	413	123	201
124		328	121		310		369	569	181	395	415	123	201
125		328	121		311		369	569	181	401	419	123	202
126		328	122		311		369	571	182	402	421	123	202
127		329	122		311		370	575	182	403	424	123	203
128		329	123		311		371	576	183	409	425	123	204
129		330	124		311		372	577	183	411	426	123	205
130		331	124		312		373	580	183	411	427	123	205
131		331	126		312		379	585	184	412	434	123	205
132		333	129		313		381	585	184	419	439	124	206
133		333	132		313		384	586	184	421	444	126	206
134		334	135		313		384	587	185	424	446	126	207
135		335	137		313		385	588	185	425	447	127	207
136		335	137		313		387	590	186	426	450	127	208
137		335	137		313		387	592	186	426	453	127	208
138		335			313		387	594	186	430	453	127	208
139		336			313		387	599	187	430	453	127	208
140		336			313		390	600	187	430	469	127	209

No.	Queue	Key WA	Key Stat	Key Normal	Review Lab	Refill	Pick Stat	Pick Normal	Check Stat	Check Normal	Disp. WA	Disp. Stat	Disp. Normal
141		337			313		395	602	187	438	477	128	209
142		338			314		396	603	187	442	477	129	209
143		339			314		399	607	188	445	479	129	210
144		340			314		404	614	188	450	484	131	210
145		340			314		406	617	188	450	487	131	210
146		344			315		407	618	189	450	492	132	211
147		345			315		408	619	189	450	493	133	211
148		346			315		411	620	190	450	500	134	211
149		347			315		414	624	191	451	501	134	211
150		348			315		416	629	191	451	510	135	212
151		350			316		417	631	192	452	510	135	213
152		351			317		419	632	193	465	513	135	213
153		353			317		422	632	193	473	518	135	213
154		353			317		426	633	193	473	526	135	214
155		355			317		428	634	194	474	527	135	214
156		360			317		428	635	194	479	533	136	215
157		361			318		431	637	195	480	541	136	216
158		362			318		432	638	195	480	542	136	216
159		365			318		432	644	196	480	556	137	216
160		366			319		434	648	197	482	573	137	216
161		367			319		434	648	197	487	585	138	216
162		369			319		436	650	199	494	592	138	217
163		371			320		437	651	199	495	599	138	217
164		372			320		448	654	200	506	606	139	217
165		372			320		456	655	200	508	611	140	218
166		372			320		457	657	201	509	619	140	218
167		381			321		459	665	202	511	630	140	219
168		383			321		462	668	202	518		141	219
169		384			323		465	670	204	519		143	220
170		384			323		469	684	205	525		143	220
171		385			323		481	690	207	532		144	220
172		385			323		485	691	208	532		144	220
173		385			323		486	692	210	540		145	221
174		387			324		497	694	211	546		145	223
175		387			324		497	695	215	560		146	223

No.	Queue	Key WA	Key Stat	Key Normal	Review Lab	Refill	Pick Stat	Pick Normal	Check Stat	Check Normal	Disp. WA	Disp. Stat	Disp. Normal
176		389			324		498	696	215	562		148	224
177		393			325		509	702	219	570		150	227
178		394			325		514	703	220	572		152	229
179		397			327		521	717	221	583		152	229
180		398			327		535	718		590		156	230
181		400			328		554	723		604		161	230
182		402			329		570	733		614		169	232
183		403			329		579	734				174	232
184		403			330		585	734					236
185		409			330		590	736					237
186		409			330			737					239
187		410			331			738					243
188		410			331			747					243
189		417			332			750					244
190		420			332								245
191		424			334								246
192		424			335								246
193		428			335								253
194		435			336								260
195		441			337								
196		457			337								
197		471			338								
198		471											
Min	9	203	62	46	283	68	150	210	84	216	184	43	134
Max	32	471	137	135	338	230	590	750	221	614	630	174	260
Avg	18.81	313.36	98.82	87.33	307.60	147.57	331.85	485.34	162.96	359.19	358.98	110.44	194.86
SD	5.40	56.70	16.50	25.41	12.41	46.20	94.04	147.09	29.82	95.73	102.70	24.17	23.34

หน่วย: วินาที

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ภาคผนวก ข

ผลลัพธ์ที่ได้จากการจำลองสถานการณ์ด้วยโปรแกรมอารีน่า

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

นโยบายที่ 1 : ปรับเปลี่ยนกระบวนการทำงาน อาศัยแนวคิดของลีน ด้วยหลักการ ECRS ด้วยวิธี Eliminate และ Combine คือลดหรือรวบกระบวนการทำงาน โดยให้ตำแหน่งบันทึกรายการยาและการออกใบเติมยาอยู่จุดเดียวกัน

MONDAY

Replications: 120 Time Units : Minutes

User Specified

Tally

Expression	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
KPI	21.2696	< 0.81	12.4611	34.4037	12.4611	34.4037

Interval	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
All Total Time	63.0128	< 1.70	39.9742	86.5622	7.7341	250.05
Normal Total Time	79.9009	< 2.71	46.0582	116.92	12.3288	250.05
STAT Total Time	51.8998	< 1.48	31.5782	70.2804	7.7341	152.22
WAFARIN Total Time	59.9578	< 1.48	41.1224	79.0310	20.5219	115.23

Counter

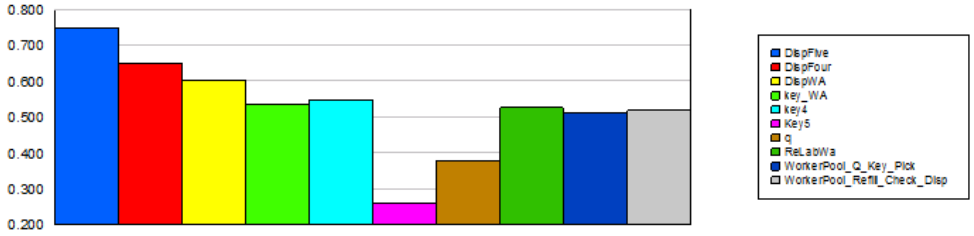
Count	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average
Count TotalTime less than equal 30	199.43	< 6.74	120.00	300.00
Number In	942.28	< 5.98	843.00	1051.00
Number Out	942.28	< 5.98	843.00	1051.00

Replications: 120 Time Units : Minutes

Resource

Usage

Scheduled Utilization	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average
DispFive	0.7483	0.01	0.6599	0.8586
DispFour	0.6503	0.01	0.5706	0.7299
DispWA	0.6026	0.00	0.5666	0.6528
key_WA	0.5352	0.01	0.4684	0.6132
key4	0.5485	0.00	0.5011	0.6008
Key5	0.2591	0.00	0.2254	0.3053
q	0.3784	0.00	0.3381	0.4257
ReLabWa	0.5261	0.01	0.4264	0.6124
WorkerPool_Q_Key_Pick	0.5097	0.00	0.4605	0.5610
WorkerPool_Refill_Check_Disp	0.5177	0.00	0.4575	0.5800



TUESDAY

Replications: 120 Time Units : Minutes

User Specified

Tally

Expression	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
KPI	25.9371	< 1.62	15.8371	62.0934	15.8371	100.00

Interval	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
All Total Time	52.9627	< 1.60	33.3857	80.9183	7.7640	188.91
Normal Total Time	64.2877	< 2.22	37.1679	101.12	11.7886	188.91
STAT Total Time	44.3183	< 1.59	25.4438	71.2525	7.7640	122.65
WAFARIN Total Time	60.5189	< 2.07	40.7692	99.70	19.9082	152.26

Counter

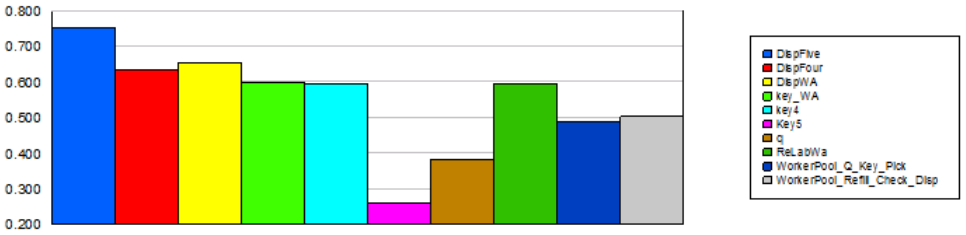
Count	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average
Count TotalTime less than equal 30	202.10	< 7.67	139.00	381.00
Number In	839.68	< 5.71	774.00	918.00
Number Out	839.68	< 5.71	774.00	918.00

Replications: 120 Time Units : Minutes

Resource

Usage

Scheduled Utilization	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average
DispFive	0.7513	0.01	0.6402	0.8479
DispFour	0.6330	0.01	0.5412	0.7242
DispWA	0.6534	0.00	0.6118	0.7260
key_WA	0.5987	0.01	0.4915	0.7016
key4	0.5931	0.01	0.5203	0.6847
Key5	0.2604	0.00	0.2129	0.3121
q	0.3816	0.00	0.3464	0.4179
ReLabWa	0.5947	0.01	0.4628	0.7270
WorkerPool_Q_Key_Pick	0.4893	0.00	0.4497	0.5389
WorkerPool_Refill_Check_Disp	0.5021	0.00	0.4473	0.5609



WEDNESDAY

Replications: 120 Time Units : Minutes

User Specified

Tally

Expression	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
KPI	28.0977	< 0.94	18.7838	57.3476	18.7838	91.3043

Interval	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
All Total Time	69.5755	< 1.83	46.8628	100.82	7.4820	226.44
Normal Total Time	73.4138	< 2.32	43.1580	111.87	11.8440	196.03
STAT Total Time	63.0435	< 1.84	40.8841	100.75	7.4820	184.04
WAFARIN Total Time	99.81	< 3.10	62.5866	143.41	19.1551	226.44

Counter

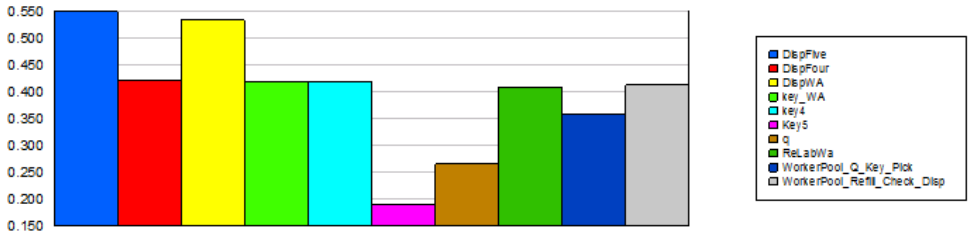
Count	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average
Count TotalTime less than equal 30	182.80	< 4.34	134.00	251.00
Number In	658.11	< 5.19	583.00	740.00
Number Out	658.11	< 5.19	583.00	740.00

Replications: 120 Time Units : Minutes

Resource

Usage

Scheduled Utilization	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average
DispFive	0.5485	0.01	0.4442	0.6694
DispFour	0.4191	0.00	0.3578	0.4772
DispWA	0.5324	0.00	0.5022	0.5797
key_WA	0.4168	0.01	0.3418	0.5166
key4	0.4182	0.00	0.3404	0.4896
Key5	0.1897	0.00	0.1463	0.2240
q	0.2645	0.00	0.2342	0.2986
ReLabWa	0.4065	0.01	0.3044	0.5209
WorkerPool_Q_Key_Pick	0.3576	0.00	0.3167	0.4008
WorkerPool_Refill_Check_Disp	0.4112	0.00	0.3547	0.4762



THURSDAY

Replications: 120 Time Units : Minutes

User Specified

Tally

Expression	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
KPI	46.8086	< 1.83	22.3443	75.7180	22.3443	75.7180

Interval	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
All Total Time	35.9276	< 0.97	24.9464	54.3463	7.8315	168.59
Normal Total Time	46.0403	< 1.72	28.5277	78.3769	11.9501	168.59
STAT Total Time	29.1521	< 0.78	19.8413	41.2419	7.8315	87.2432
WAFARIN Total Time	37.3319	< 0.63	26.2925	47.8912	17.1621	77.3657

Counter

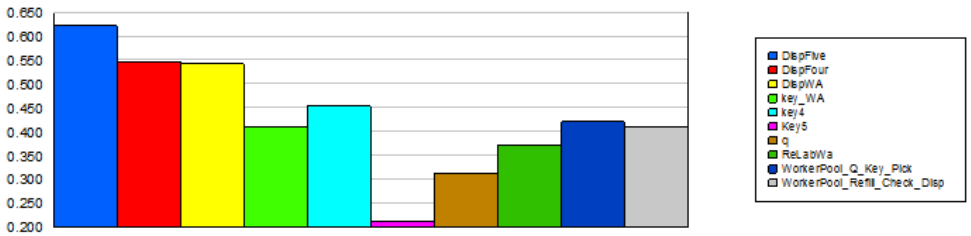
Count	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average
Count TotalTime less than equal 30	362.77	< 13.09	183.00	583.00
Number In	778.17	< 4.97	700.00	864.00
Number Out	778.17	< 4.97	700.00	864.00

Replications: 120 Time Units : Minutes

Resource

Usage

Scheduled Utilization	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average
DispFive	0.6210	0.01	0.5130	0.7234
DispFour	0.5458	0.00	0.4868	0.6069
DispWA	0.5410	0.00	0.5180	0.5657
key_WA	0.4095	0.00	0.3416	0.4643
key4	0.4536	0.00	0.4062	0.4960
Key5	0.2118	0.00	0.1687	0.2432
q	0.3126	0.00	0.2794	0.3488
ReLabWa	0.3721	0.01	0.2925	0.4446
WorkerPool_Q_Key_Pick	0.4209	0.00	0.3724	0.4721
WorkerPool_Refill_Check_Disp	0.4083	0.00	0.3534	0.4693



FRIDAY

Replications: 120 Time Units : Minutes

User Specified

Tally

Expression	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
KPI	30.8953	< 1.00	18.2081	49.4828	18.2081	49.4828

Interval	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
All Total Time	50.9457	< 1.30	32.6495	69.5259	7.7773	182.39
Normal Total Time	53.0896	< 1.82	31.8822	82.6082	11.6135	149.30
STAT Total Time	47.9996	< 1.50	31.1959	71.0830	7.7773	131.65
WAFARIN Total Time	72.4497	< 2.64	43.3404	107.72	20.3487	182.39

Counter

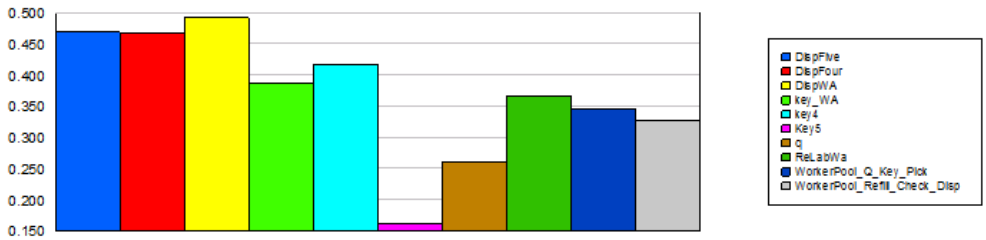
Count	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average
Count TotalTime less than equal 30	200.67	< 5.61	126.00	292.00
Number In	647.05	< 4.46	580.00	702.00
Number Out	647.05	< 4.46	580.00	702.00

Replications: 120 Time Units : Minutes

Resource

Usage

Scheduled Utilization	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average
DispFive	0.4690	0.01	0.3964	0.5587
DispFour	0.4667	0.00	0.4038	0.5265
DispWA	0.4918	0.00	0.4595	0.5431
key_WA	0.3860	0.01	0.2981	0.4618
key4	0.4165	0.00	0.3646	0.4696
Key5	0.1614	0.00	0.1327	0.1907
q	0.2595	0.00	0.2313	0.2793
ReLabWa	0.3670	0.01	0.2905	0.4649
WorkerPool_Q_Key_Pick	0.3453	0.00	0.3081	0.3749
WorkerPool_Refill_Check_Disp	0.3265	0.00	0.2882	0.3662



นโยบายที่ 2 : การออกใบเติมยาภายหลัง ในวันพุธ และศุกร์ หลัง 12:00 น. เป็นการ Rearrange ขั้นตอนการทำงานใหม่ พิจารณาจากข้อมูลปริมาณผู้ป่วยที่เข้ารับบริการในแต่ละชั่วโมง ในช่วงเวลา 8:00-16:00 น.

MONDAY

Replications: 120 Time Units : Minutes

User Specified

Tally

Expression	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
KPI	23.2481	< 0.92	14.5833	47.1910	14.5833	47.1910

Interval	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
All Total Time	60.3327	< 1.30	40.7603	85.1361	7.4604	257.94
Normal Total Time	80.8682	< 2.24	53.5585	123.15	11.8948	257.94
STAT Total Time	47.2771	< 1.21	30.9906	65.8240	7.4604	141.99
WAFARIN Total Time	45.6695	< 0.99	34.4068	59.3079	18.6144	94.9083

Counter

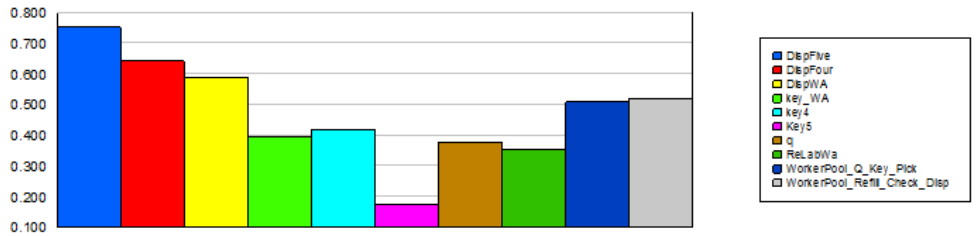
Count	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average
Count TotalTime less than equal 30	216.86	< 7.75	147.00	420.00
Number In	936.77	< 5.39	845.00	1012.00
Number Out	936.77	< 5.39	845.00	1012.00

Replications: 120 Time Units : Minutes

Resource

Usage

Scheduled Utilization	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average
DispFive	0.7519	0.01	0.6541	0.8845
DispFour	0.6416	0.01	0.5638	0.7154
DispWA	0.5888	0.00	0.5633	0.6311
key_WA	0.3936	0.01	0.2991	0.4634
key4	0.4164	0.00	0.3538	0.4624
Key5	0.1743	0.00	0.1510	0.2036
q	0.3759	0.00	0.3372	0.4069
ReLabWa	0.3543	0.01	0.2470	0.4273
WorkerPool_Q_Key_Pick	0.5072	0.00	0.4541	0.5552
WorkerPool_Refill_Check_Disp	0.5199	0.00	0.4583	0.5778



TUESDAY

Replications: 120 Time Units : Minutes

User Specified

Tally

Expression	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
KPI	30.3299	< 1.75	15.9198	64.9080	15.9198	100.00

Interval	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
All Total Time	48.5512	< 1.28	31.0954	64.2428	7.3038	184.83
Normal Total Time	62.6268	< 1.94	37.9281	93.0082	11.7714	184.83
STAT Total Time	39.2825	< 1.22	23.1792	59.3073	7.3038	113.98
WAFARIN Total Time	45.1629	< 1.03	33.3034	67.9070	20.5142	111.92

Counter

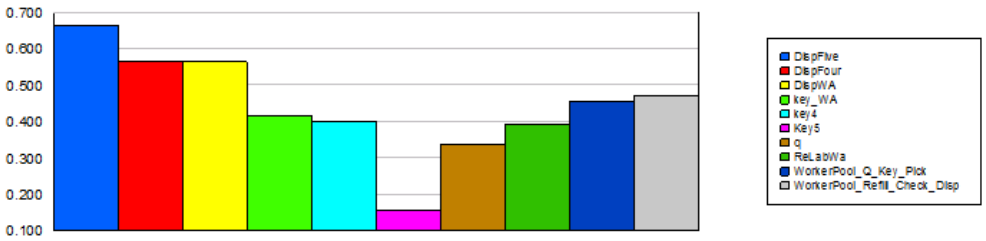
Count	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average
Count TotalTime less than equal 30	237.03	< 8.39	135.00	406.00
Number In	841.48	< 5.40	767.00	917.00
Number Out	841.48	< 5.40	767.00	917.00

Replications: 120 Time Units : Minutes

Resource

Usage

Scheduled Utilization	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average
DispFive	0.6641	0.01	0.5469	0.7638
DispFour	0.5639	0.00	0.4936	0.6361
DispWA	0.5635	0.00	0.5326	0.6109
key_WA	0.4165	0.01	0.3363	0.4939
key4	0.3991	0.00	0.3528	0.4541
Key5	0.1540	0.00	0.1283	0.1761
q	0.3376	0.00	0.3038	0.3691
ReLabWa	0.3933	0.01	0.3075	0.4969
WorkerPool_Q_Key_Pick	0.4549	0.00	0.4075	0.4955
WorkerPool_Refill_Check_Disp	0.4715	0.00	0.4153	0.5143



WEDNESDAY

Replications: 120 Time Units : Minutes

User Specified

Tally

Expression	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
KPI	29.8867	< 0.74	18.3876	40.6557	18.3876	40.6557

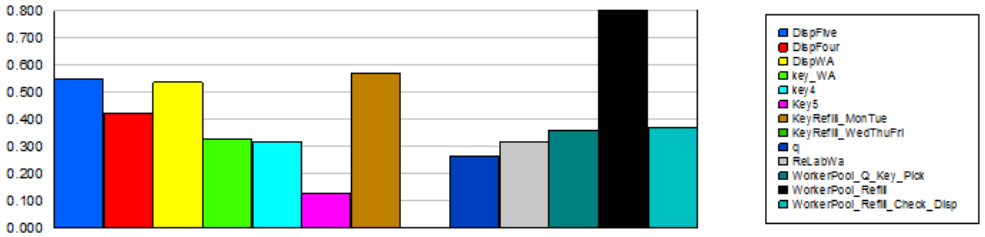
Interval	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
All Total Time	63.5476	< 1.27	49.2361	88.0853	7.7113	217.18
Normal Total Time	76.2364	< 1.65	56.3445	107.22	11.1117	172.09
STAT Total Time	52.5438	< 1.38	36.1509	82.0908	7.7113	174.47
WAFARIN Total Time	75.9688	< 2.47	52.7661	117.91	17.9932	217.18

Counter

Count	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average
Count TotalTime less than equal 30	196.59	< 4.17	132.00	249.00
Number In	656.57	< 4.44	595.00	728.00
Number Out	656.57	< 4.44	595.00	728.00

Usage

Scheduled Utilization	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average
DispFive	0.5468	0.01	0.4677	0.6361
DispFour	0.4198	0.00	0.3573	0.4937
DispWA	0.5339	0.00	0.4971	0.5679
key_WA	0.3265	0.00	0.2586	0.3976
key4	0.3152	0.00	0.2669	0.3563
Key5	0.1269	0.00	0.1090	0.1476
KeyRefill_MonTue	0.5677	0.00	0.5492	0.5856
KeyRefill_WedThuFri	0.00	0.00	0.00	0.00
q	0.2638	0.00	0.2353	0.2940
ReLabWa	0.3124	0.01	0.2593	0.4058
WorkerPool_Q_Key_Pick	0.3572	0.00	0.3249	0.3918
WorkerPool_Refill	0.7990	0.00	0.7759	0.8248
WorkerPool_Refill_Check_Disp	0.3668	0.00	0.3259	0.4134



THURSDAY

Replications: 120 Time Units : Minutes

User Specified

Tally

Expression	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
KPI	50.0565	< 1.88	18.4706	82.9032	18.4706	100.00

Interval	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
All Total Time	34.5012	< 0.87	24.5262	52.0788	7.2644	134.28
Normal Total Time	45.4963	< 1.58	26.5681	73.4532	12.0305	134.28
STAT Total Time	27.2305	< 0.76	18.1861	41.1749	7.2644	81.5623
WAFARIN Total Time	33.2995	< 0.51	27.6567	40.6276	18.7410	60.9890

Counter

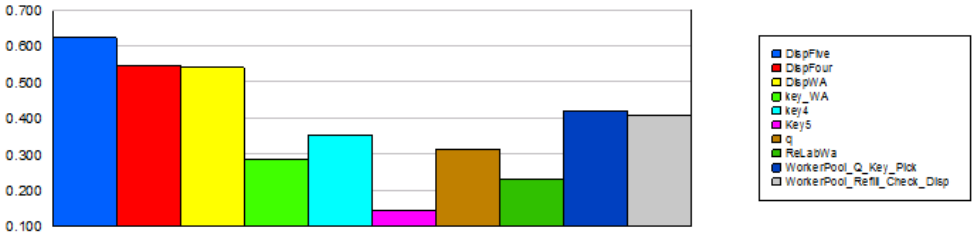
Count	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average
Count TotalTime less than equal 30	386.30	< 12.60	157.00	543.00
Number In	778.63	< 5.01	711.00	857.00
Number Out	778.63	< 5.01	711.00	857.00

Replications: 120 Time Units : Minutes

Resource

Usage

Scheduled Utilization	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average
DispFive	0.6228	0.01	0.5247	0.7021
DispFour	0.5447	0.00	0.4606	0.6202
DispWA	0.5391	0.00	0.5053	0.5588
key_WA	0.2847	0.00	0.2309	0.3454
key4	0.3523	0.00	0.3132	0.3864
Key5	0.1442	0.00	0.1230	0.1664
q	0.3133	0.00	0.2815	0.3458
ReLabWa	0.2313	0.01	0.1593	0.3109
WorkerPool_Q_Key_Pick	0.4204	0.00	0.3810	0.4759
WorkerPool_Refill_Check_Disp	0.4085	0.00	0.3598	0.4606



FRIDAY

Replications: 120 Time Units : Minutes

User Specified

Tally

Expression	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
KPI	30.4511	< 0.80	18.8354	41.3924	18.2635	42.4194

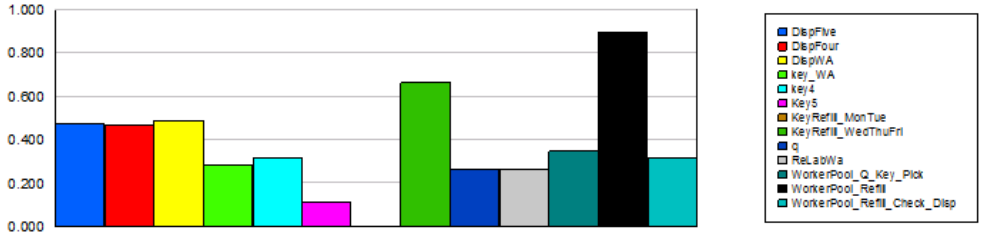
Interval	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
All Total Time	51.7951	< 1.02	36.6162	66.9550	7.6727	189.77
Normal Total Time	56.7296	< 1.38	40.0248	81.8225	11.6385	138.11
STAT Total Time	48.5317	< 1.22	34.9260	68.7474	7.6727	134.56
WAFARIN Total Time	54.8180	< 1.73	34.7139	92.2721	20.0166	189.77

Counter

Count	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average
Count TotalTime less than equal 30	197.88	< 4.57	131.00	263.00
Number In	646.03	< 4.02	590.00	707.00
Number Out	646.03	< 4.02	590.00	707.00

Usage

Scheduled Utilization	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average
DispFive	0.4699	0.01	0.4042	0.5361
DispFour	0.4652	0.00	0.4080	0.5265
DispWA	0.4888	0.00	0.4592	0.5212
key_WA	0.2842	0.00	0.2175	0.3462
key4	0.3175	0.00	0.2889	0.3648
Key5	0.1094	0.00	0.0919	0.1282
KeyRefill_MonTue	0.00	0.00	0.00	0.00
KeyRefill_WedThuFri	0.6629	0.00	0.6470	0.6856
q	0.2594	0.00	0.2366	0.2887
ReLabWa	0.2597	0.01	0.2040	0.3306
WorkerPool_Q_Key_Pick	0.3461	0.00	0.3087	0.3838
WorkerPool_Refill	0.8905	0.00	0.8648	0.9160
WorkerPool_Refill_Check_Disp	0.3132	0.00	0.2732	0.3556



นโยบายที่ 3 : จัดระบบแถวคอยรับยาใหม่

MONDAY

Replications: 140 Time Units: Minutes

User Specified

Tally

Expression	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
KPI	27.7572	< 1.65	0.00	61.0419	0.00	87.8788

Interval	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
All Total Time	58.6927	< 1.55	33.5388	90.6782	4.0050	243.58
Five and More Total Time	82.0730	< 2.09	46.1823	116.77	10.9704	243.58
OneTwo Total Time	34.5745	< 1.15	17.9858	52.3846	4.0050	100.17
ThreeFour Total Time	55.1605	< 1.87	31.5023	96.7483	7.4981	160.21
WAFARIN Total Time	52.9115	< 1.41	36.0499	77.0306	19.5346	115.11

Counter

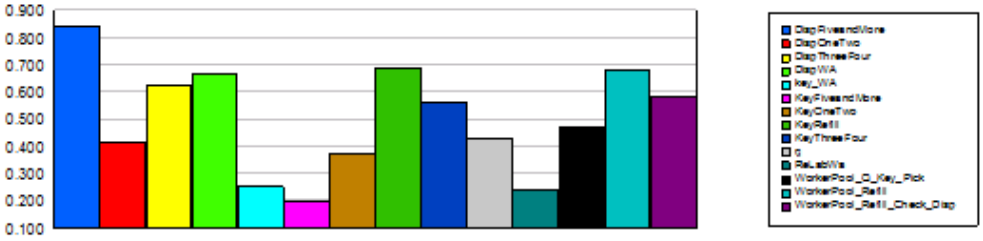
Count	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average
Count TotalTime less than equal 30	244.29	< 7.62	147.00	388.00
Number In	935.43	< 5.27	806.00	1010.00
Number Out	934.86	< 5.15	806.00	1003.00

Replications: 140 Time Units: Minutes

Resource

Usage

Scheduled Utilization	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average
DispFiveandMore	0.8434	0.01	0.7291	0.9450
DispOneTwo	0.4163	0.00	0.3509	0.4820
DispThreeFour	0.6220	0.01	0.5121	0.7423
DispWA	0.6616	0.00	0.6205	0.7230
key_WA	0.2504	0.01	0.1486	0.3600
KeyFiveandMore	0.1963	0.00	0.1724	0.2325
KeyOneTwo	0.3737	0.00	0.3172	0.4316
KeyRefill	0.6852	0.00	0.6202	0.7219
KeyThreeFour	0.5586	0.01	0.4647	0.6643
q	0.4247	0.00	0.3649	0.4596
ReLabWa	0.2403	0.01	0.1425	0.3360
WorkerPool_Q_Key_Pick	0.4672	0.00	0.3991	0.5167
WorkerPool_Refill	0.6758	0.00	0.6339	0.7364
WorkerPool_Refill_Check_Disp	0.5814	0.01	0.4766	0.6560



TUESDAY

Replications: 140 Time Units: Minutes

User Specified

Tally

Expression	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
KPI	39.6563	< 2.43	16.9300	71.4557	16.6667	100.00

Interval	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
All Total Time	51.5081	< 1.46	34.1034	81.1817	4.1114	205.80
Five and More Total Time	69.4318	< 1.95	43.8835	101.88	12.2041	205.80
OneTwo Total Time	31.7433	< 1.12	15.0244	55.2845	4.1114	91.3568
ThreeFour Total Time	48.6188	< 1.52	24.1190	78.8179	7.6340	146.74
WAFARIN Total Time	53.5773	< 1.24	34.6955	73.8584	19.6260	126.94

Counter

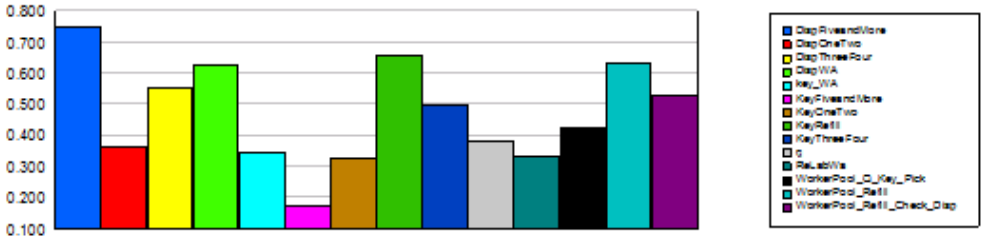
Count	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average
Count TotalTime less than equal 30	240.15	< 7.92	150.00	436.00
Number In	840.05	< 4.86	774.00	915.00
Number Out	840.05	< 4.86	774.00	915.00

Replications: 140 Time Units: Minutes

Resource

Usage

Scheduled Utilization	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average
DispFiveandMore	0.7500	0.01	0.6397	0.8497
DispOneTwo	0.3596	0.00	0.3015	0.4217
DispThreeFour	0.5541	0.01	0.4447	0.6703
DispWA	0.6226	0.00	0.5834	0.6641
key_WA	0.3452	0.01	0.2236	0.4526
KeyFiveandMore	0.1745	0.00	0.1505	0.2014
KeyOneTwo	0.3228	0.00	0.2698	0.3863
KeyRefill	0.6557	0.00	0.6136	0.7097
KeyThreeFour	0.4971	0.01	0.4159	0.5879
q	0.3811	0.00	0.3508	0.4174
ReLabWa	0.3318	0.01	0.2138	0.4346
WorkerPool_Q_Key_Pick	0.4220	0.00	0.3876	0.4592
WorkerPool_Refill	0.6326	0.00	0.6019	0.6744
WorkerPool_Refill_Check_Disp	0.5255	0.00	0.4630	0.5905



WEDNESDAY

Replications: 140 Time Units: Minutes

User Specified

Tally

Expression	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
KPI	31.2933	< 1.14	20.2820	58.2690	16.6667	90.9091

Interval	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
All Total Time	73.8020	< 1.37	56.8461	104.77	4.0572	223.37
FIve and More Total Time	82.6740	< 1.56	60.4058	114.93	11.7938	201.88
OneTwo Total Time	57.2654	< 1.20	41.8215	88.8636	4.0572	169.69
ThreeFour Total Time	76.7173	< 1.96	51.9359	124.26	7.9634	213.26
WAFARIN Total Time	88.2199	< 1.96	61.7559	121.69	19.1218	223.37

Counter

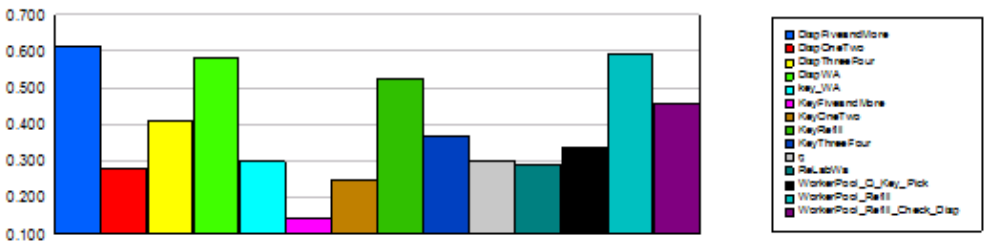
Count	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average
Count TotalTime less than equal 30	194.41	< 3.77	138.00	242.00
Number In	657.11	< 4.31	589.00	742.00
Number Out	657.11	< 4.31	589.00	742.00

Replications: 140 Time Units: Minutes

Resource

Usage

Scheduled Utilization	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average
DispFiveandMore	0.6122	0.01	0.5245	0.7136
DispOneTwo	0.2748	0.00	0.2279	0.3139
DispThreeFour	0.4099	0.00	0.3175	0.4828
DispWA	0.5814	0.00	0.5364	0.6558
key_WA	0.2983	0.01	0.1952	0.4092
KeyFiveandMore	0.1425	0.00	0.1226	0.1650
KeyOneTwo	0.2451	0.00	0.2033	0.2800
KeyRefill	0.5222	0.01	0.4591	0.6172
KeyThreeFour	0.3682	0.00	0.2840	0.4251
q	0.2984	0.00	0.2683	0.3369
ReLabWa	0.2858	0.01	0.1859	0.3718
WorkerPool_Q_Key_Pick	0.3339	0.00	0.3054	0.3872
WorkerPool_Refill	0.5946	0.00	0.5504	0.6593
WorkerPool_Refill_Check_Disp	0.4549	0.00	0.3739	0.5640



THURSDAY

Replications: 140 Time Units: Minutes

User Specified

Tally

Expression	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
KPI	53.9743	< 1.91	28.9976	85.4472	16.6667	100.00

Interval	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
All Total Time	33.2253	< 0.97	19.6960	53.9119	3.7470	153.51
Five and More Total Time	48.2893	< 1.49	28.2242	74.2028	11.4551	153.51
OneTwo Total Time	18.0646	< 0.65	10.6252	32.6761	3.7470	66.6339
ThreeFour Total Time	30.2681	< 1.05	18.3764	51.6002	7.7066	91.4693
WAFARIN Total Time	37.0373	< 0.74	29.3602	53.7769	19.1811	84.4068

Counter

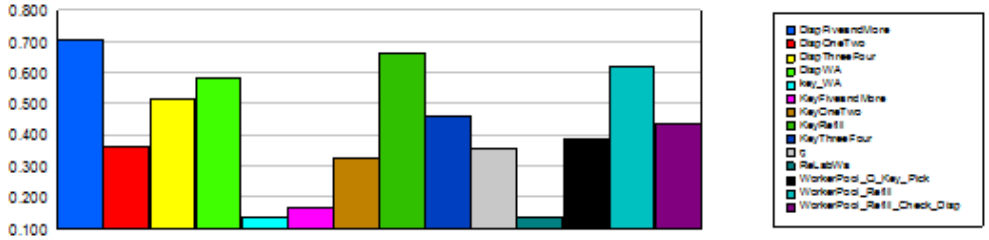
Count	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average
Count TotalTime less than equal 30	405.79	< 12.87	229.00	602.00
Number In	779.67	< 4.52	708.00	838.00
Number Out	779.67	< 4.52	708.00	838.00

Replications: 140 Time Units: Minutes

Resource

Usage

Scheduled Utilization	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average
DispFiveandMore	0.7039	0.01	0.5870	0.8119
DispOneTwo	0.3613	0.00	0.3143	0.4111
DispThreeFour	0.5150	0.01	0.4095	0.6196
DispWA	0.5832	0.00	0.5218	0.6272
key_WA	0.1377	0.01	0.05366787	0.2501
KeyFiveandMore	0.1637	0.00	0.1364	0.1869
KeyOneTwo	0.3243	0.00	0.2853	0.3699
KeyRefill	0.6597	0.00	0.6096	0.7040
KeyThreeFour	0.4622	0.01	0.3806	0.5477
q	0.3539	0.00	0.3201	0.3849
ReLabWa	0.1325	0.01	0.05344865	0.2392
WorkerPool_Q_Key_Pick	0.3871	0.00	0.3370	0.4226
WorkerPool_Refill	0.6179	0.00	0.5509	0.6590
WorkerPool_Refill_Check_Disp	0.4346	0.00	0.3535	0.5010



FRIDAY

Replications: 140 Time Units: Minutes

User Specified

Tally

Expression	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
KPI	39.3600	< 1.03	26.5579	62.0426	16.6667	90.6250

Interval	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
All Total Time	48.8837	< 1.23	32.4263	70.8221	4.0050	176.47
Five and More Total Time	54.7490	< 1.50	38.2143	83.3499	11.5864	140.75
OneTwo Total Time	32.3317	< 0.96	20.9198	45.9479	4.0050	105.73
ThreeFour Total Time	59.6126	< 2.02	34.2646	93.8884	7.7097	176.47
WAFARIN Total Time	55.6166	< 1.52	36.7430	88.1172	19.6296	138.12

Counter

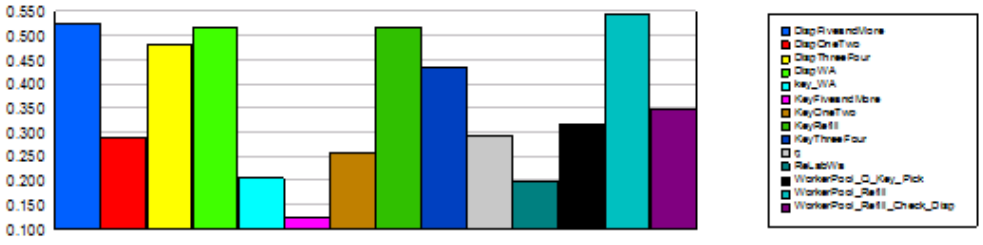
Count	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average
Count TotalTime less than equal 30	248.73	< 4.38	182.00	322.00
Number In	645.31	< 4.07	581.00	720.00
Number Out	645.31	< 4.07	581.00	720.00

Replications: 140 Time Units: Minutes

Resource

Usage

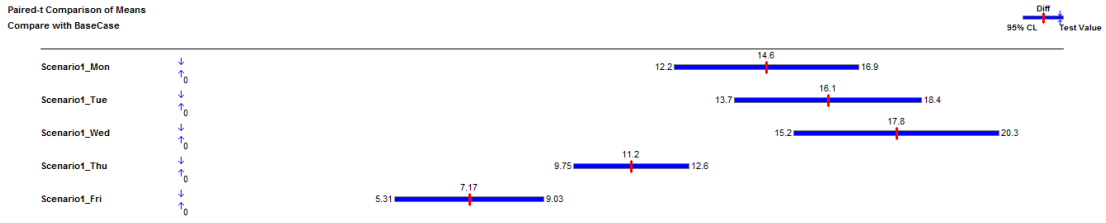
Scheduled Utilization	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average
DispFiveandMore	0.5249	0.01	0.4485	0.6200
DispOneTwo	0.2869	0.00	0.2158	0.3337
DispThreeFour	0.4825	0.01	0.4159	0.5872
DispWA	0.5167	0.00	0.4677	0.5552
key_WA	0.2038	0.01	0.1026	0.3288
KeyFiveandMore	0.1221	0.00	0.1032	0.1432
KeyOneTwo	0.2577	0.00	0.2004	0.3011
KeyRefill	0.5155	0.00	0.4526	0.5920
KeyThreeFour	0.4342	0.01	0.3782	0.5252
q	0.2932	0.00	0.2625	0.3291
ReLabWa	0.1961	0.01	0.1027	0.3211
WorkerPool_Q_Key_Pick	0.3176	0.00	0.2887	0.3513
WorkerPool_Refill	0.5434	0.00	0.5001	0.5938
WorkerPool_Refill_Check_Disp	0.3473	0.00	0.3008	0.4048



ภาคผนวก ค
การวิเคราะห์ความแปรปรวนของผลลัพธ์ที่ได้จากการจำลองสถานการณ์ ด้วย Output analyzer

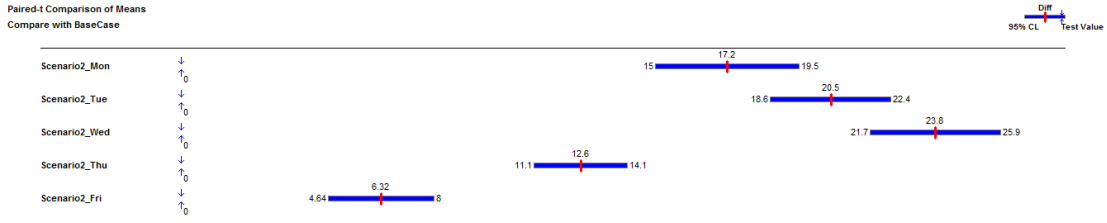
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

1. เปรียบเทียบระยะเวลารอคอยรับยาสถานการณ์ปัจจุบัน (แบบจำลองพื้นฐาน) กับระยะเวลารอคอยรับยานโยบายที่ 1



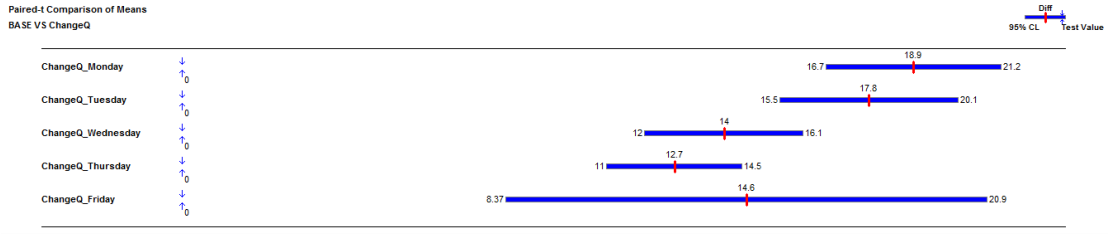

```
        Paired-T Means Comparison : Compare with BaseCase

     IDENTIFIER         ESTD. MEAN    STANDARD  0.950 C.I.    MINIMUM    MAXIMUM  NUMBER
                        DIFFERENCE   DEVIATION  HALF-WIDTH     VALUE      VALUE  OF OBS
-------------------------------------------------------------------------------------
Scenario1_Mon                 14.6        12.8        2.31      55.1        103     120
                                                                 40       86.6     120
        REJECT H0 => MEANS ARE NOT EQUAL  AT  0.05 LEVEL
Scenario1_Tue                 16.1          13        2.34      47.9       87.8     120
                                                               33.4       80.9     120
        REJECT H0 => MEANS ARE NOT EQUAL  AT  0.05 LEVEL
Scenario1_Wed                 17.8        14.2        2.56      64.7        119     120
                                                               46.9        101     120
        REJECT H0 => MEANS ARE NOT EQUAL  AT  0.05 LEVEL
Scenario1_Thu                 11.2        8.01        1.45      31.7       62.4     120
                                                               24.9       54.3     120
        REJECT H0 => MEANS ARE NOT EQUAL  AT  0.05 LEVEL
Scenario1_Fri                 7.17        10.3        1.86      42.1       86.5     120
                                                               32.6       69.5     120
        REJECT H0 => MEANS ARE NOT EQUAL  AT  0.05 LEVEL
```

2. เปรียบเทียบระยะเวลารอคอยรับยาสถานการณ์ปัจจุบัน (แบบจำลองพื้นฐาน) กับระยะเวลารอคอยรับยานโยบายที่ 2




```
        Paired-T Means Comparison : Compare with BaseCase

     IDENTIFIER         ESTD. MEAN    STANDARD  0.950 C.I.    MINIMUM    MAXIMUM  NUMBER
                        DIFFERENCE   DEVIATION  HALF-WIDTH     VALUE      VALUE  OF OBS
-------------------------------------------------------------------------------------
Scenario2_Mon                 17.2        12.6        2.28      55.1        103     120
                                                               40.8       85.1     120
        REJECT H0 => MEANS ARE NOT EQUAL  AT  0.05 LEVEL
Scenario2_Tue                 20.5        10.6        1.91      47.9       87.8     120
                                                               31.1       64.2     120
        REJECT H0 => MEANS ARE NOT EQUAL  AT  0.05 LEVEL
Scenario2_Wed                 23.8        11.4        2.06      64.7        119     120
                                                               49.2       88.1     120
        REJECT H0 => MEANS ARE NOT EQUAL  AT  0.05 LEVEL
Scenario2_Thu                 12.6         8.2        1.48      31.7       62.4     120
                                                               24.5       52.1     120
        REJECT H0 => MEANS ARE NOT EQUAL  AT  0.05 LEVEL
Scenario2_Fri                 6.32        9.29        1.68      42.1       86.5     120
                                                               36.6         67     120
        REJECT H0 => MEANS ARE NOT EQUAL  AT  0.05 LEVEL
```

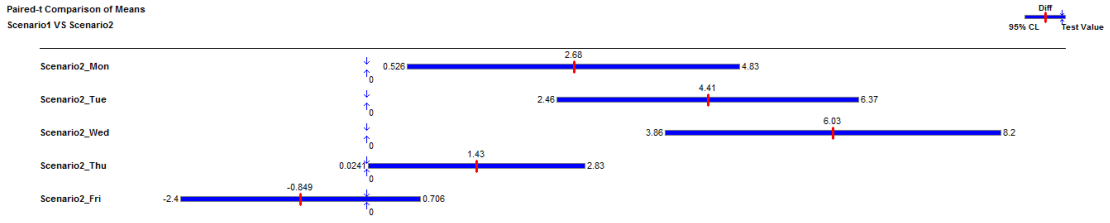
3. เปรียบเทียบระยะเวลารอคอยรับยาสถานการณ์ปัจจุบัน (แบบจำลองพื้นฐาน) กับระยะเวลารอคอยรับยานโยบายที่ 3



Paired-T Means Comparison : BASE VS ChangeQ

IDENTIFIER	ESTD. MEAN DIFFERENCE	STANDARD DEVIATION	0.950 C.I. HALF-WIDTH	MINIMUM VALUE	MAXIMUM VALUE	NUMBER OF OBS
ChangeQ_Monday	18.9	12.5	2.27	55.1	103	120
				33.5	90.7	120
REJECT H0 => MEANS ARE NOT EQUAL AT 0.05 LEVEL						
ChangeQ_Tuesday	17.8	12.8	2.31	45.4	92.6	120
				34.1	81.2	120
REJECT H0 => MEANS ARE NOT EQUAL AT 0.05 LEVEL						
ChangeQ_Wednesday	14	11.4	2.05	66.9	109	120
				56.8	105	120
REJECT H0 => MEANS ARE NOT EQUAL AT 0.05 LEVEL						
ChangeQ_Thursday	12.7	9.72	1.76	31.6	72.2	120
				19.7	53.9	120
REJECT H0 => MEANS ARE NOT EQUAL AT 0.05 LEVEL						
ChangeQ_Friday	14.6	14.4	6.24	46.5	81.2	23
				0	63	23
REJECT H0 => MEANS ARE NOT EQUAL AT 0.05 LEVEL						

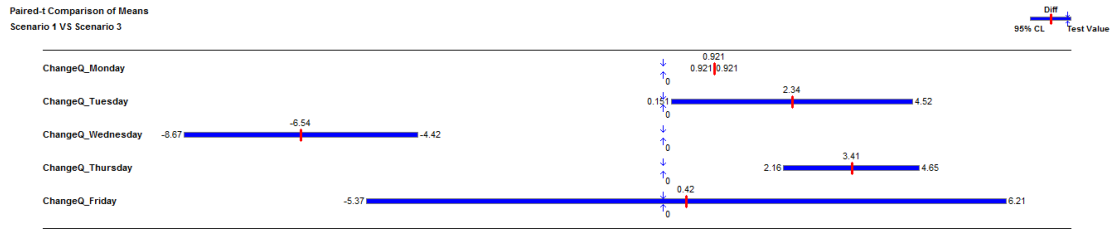
4. เปรียบเทียบระยะเวลารอคอยรับยานโยบายที่ 1 กับระยะเวลารอคอยรับยานโยบายที่ 2



Paired-T Means Comparison : Scenario1 VS Scenario2

IDENTIFIER	ESTD. MEAN DIFFERENCE	STANDARD DEVIATION	0.950 C.I. HALF-WIDTH	MINIMUM VALUE	MAXIMUM VALUE	NUMBER OF OBS
Scenario2_Mon	2.68	11.9	2.15	40	86.6	120
				40.8	85.1	120
REJECT H0 => MEANS ARE NOT EQUAL AT 0.05 LEVEL						
Scenario2_Tue	4.41	10.8	1.96	33.4	80.9	120
				31.1	64.2	120
REJECT H0 => MEANS ARE NOT EQUAL AT 0.05 LEVEL						
Scenario2_Wed	6.03	12	2.17	46.9	101	120
				49.2	88.1	120
REJECT H0 => MEANS ARE NOT EQUAL AT 0.05 LEVEL						
Scenario2_Thu	1.43	7.76	1.4	24.9	54.3	120
				24.5	52.1	120
REJECT H0 => MEANS ARE NOT EQUAL AT 0.05 LEVEL						
Scenario2_Fri	-0.849	8.61	1.56	32.6	69.5	120
				36.6	67	120
FAIL TO REJECT H0 => MEANS ARE EQUAL AT 0.05 LEVEL						

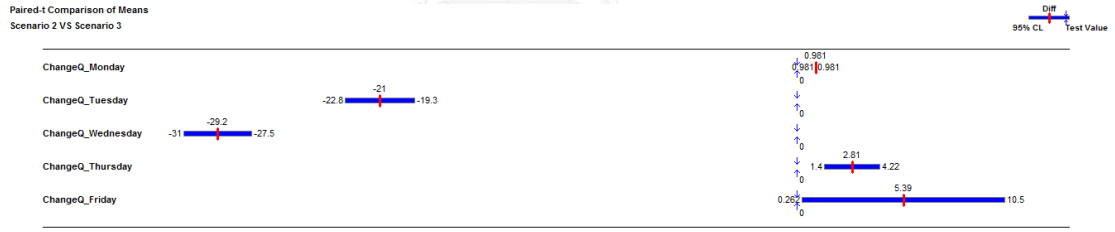
5. เปรียบเทียบระยะเวลารอคอยรับยานโยบายที่ 1 กับระยะเวลารอคอยรับยานโยบายที่ 3



Paired-T Means Comparison : Scenario 1 VS Scenario 3

IDENTIFIER	ESTD. MEAN DIFFERENCE	STANDARD DEVIATION	0.950 C.I. HALF-WIDTH	MINIMUM VALUE	MAXIMUM VALUE	NUMBER OF OBS
ChangeQ_Monday	0.921	0	0	71.6	71.6	1
				70.7	70.7	1
REJECT H0 => MEANS ARE NOT EQUAL AT 0.05 LEVEL						
ChangeQ_Tuesday	2.34	12.1	2.19	37.8	79.9	120
				34.1	81.2	120
REJECT H0 => MEANS ARE NOT EQUAL AT 0.05 LEVEL						
ChangeQ_Wednesday	-6.54	11.8	2.13	45.9	88.1	120
				56.8	105	120
REJECT H0 => MEANS ARE NOT EQUAL AT 0.05 LEVEL						
ChangeQ_Thursday	3.41	6.87	1.24	25.5	52.5	120
				19.7	53.9	120
REJECT H0 => MEANS ARE NOT EQUAL AT 0.05 LEVEL						
ChangeQ_Friday	0.42	13.4	5.79	31.8	65.6	23
				0	63	23
FAIL TO REJECT H0 => MEANS ARE EQUAL AT 0.05 LEVEL						

6. เปรียบเทียบระยะเวลารอคอยรับยานโยบายที่ 2 กับระยะเวลารอคอยรับยานโยบายที่ 3



Paired-T Means Comparison : Scenario 2 VS Scenario 3

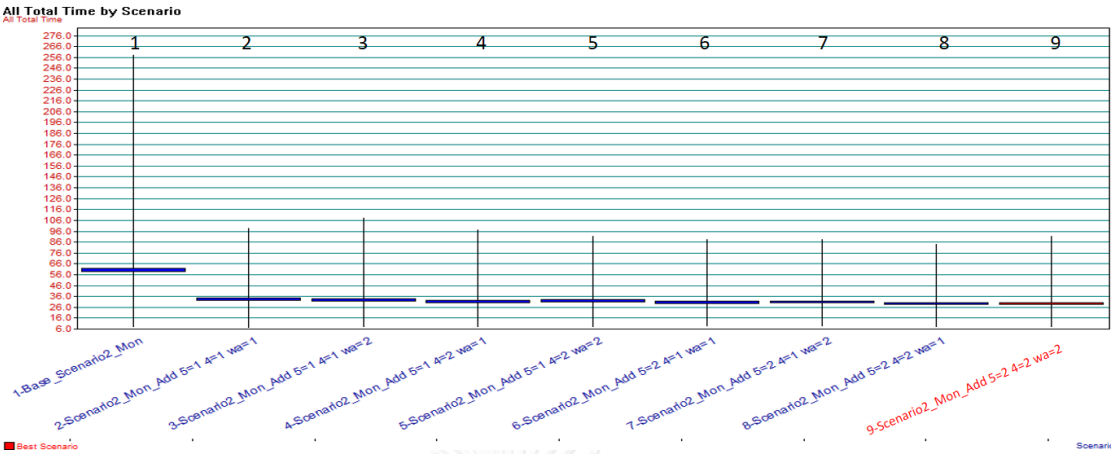
IDENTIFIER	ESTD. MEAN DIFFERENCE	STANDARD DEVIATION	0.950 C.I. HALF-WIDTH	MINIMUM VALUE	MAXIMUM VALUE	NUMBER OF OBS
ChangeQ_Monday	0.981	0	0	71.7	71.7	1
				70.7	70.7	1
REJECT H0 => MEANS ARE NOT EQUAL AT 0.05 LEVEL						
ChangeQ_Tuesday	-21	9.73	1.76	17.9	43.8	120
				34.1	81.2	120
REJECT H0 => MEANS ARE NOT EQUAL AT 0.05 LEVEL						
ChangeQ_Wednesday	-29.2	9.68	1.75	32.2	59.4	120
				56.8	105	120
REJECT H0 => MEANS ARE NOT EQUAL AT 0.05 LEVEL						
ChangeQ_Thursday	2.81	7.78	1.41	25.5	54.1	120
				19.7	53.9	120
REJECT H0 => MEANS ARE NOT EQUAL AT 0.05 LEVEL						
ChangeQ_Friday	5.39	11.9	5.13	42.6	62.9	23
				0	63	23
REJECT H0 => MEANS ARE NOT EQUAL AT 0.05 LEVEL						

ภาคผนวก ง

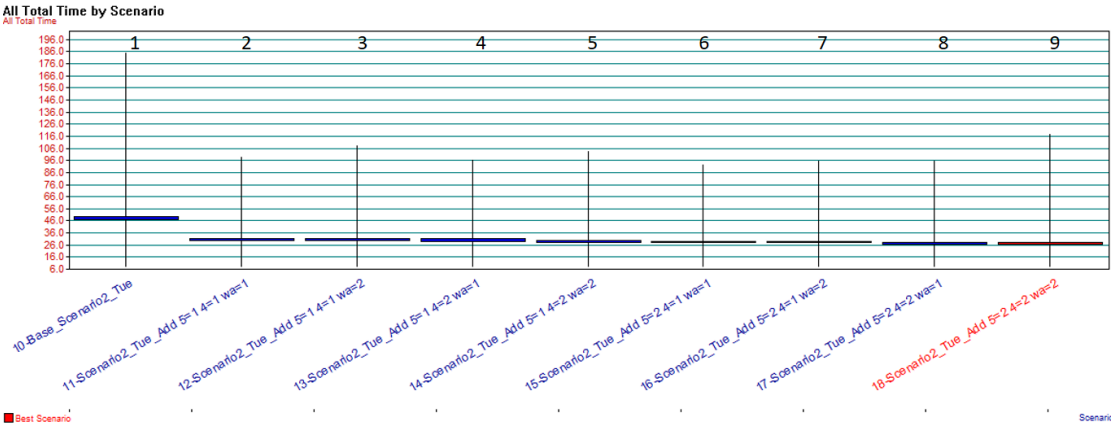
การวิเคราะห์ผลลัพธ์ที่ได้จากการจำลองสถานการณ์ ด้วย Process analyzer

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

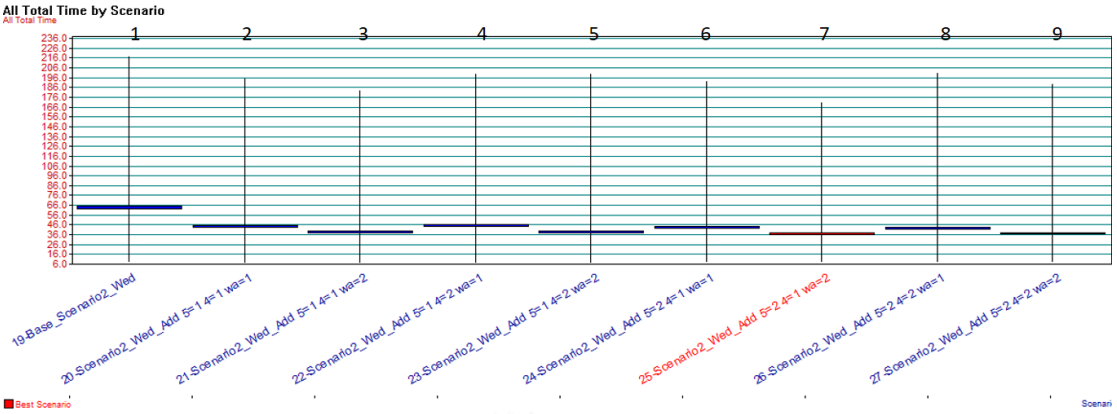
1. ระยะเวลาการรอคอยรับยา (Total waiting time) วันจันทร์ เมื่อ**<u>เพิ่มตำแหน่งจ่ายยา</u>**



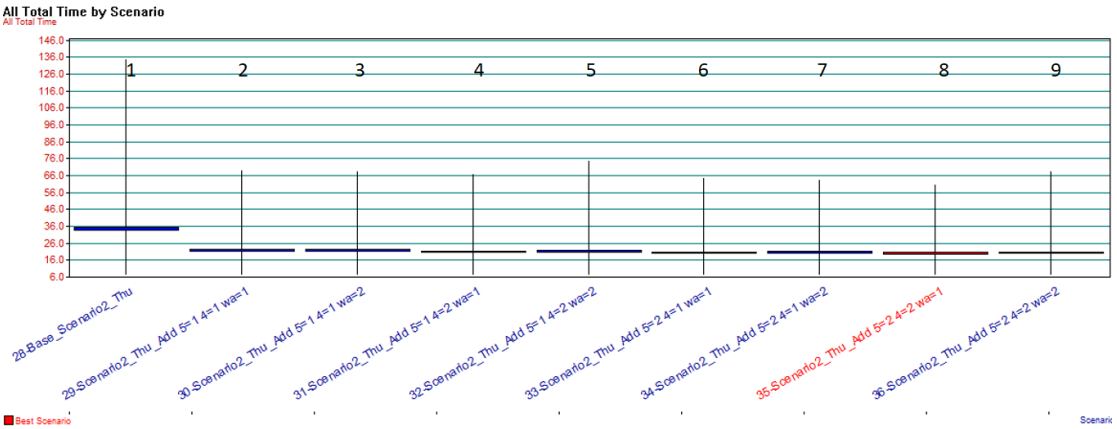
2. ระยะเวลาการรอคอยรับยา (Total waiting time) วันอังคาร เมื่อ**<u>เพิ่มตำแหน่งจ่ายยา</u>**



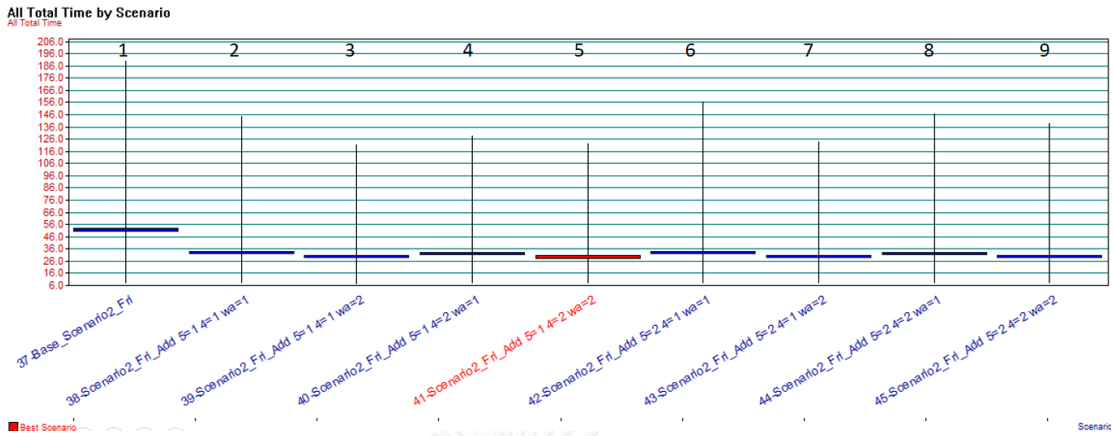
3. ระยะเวลาการรอคอยรับยา (Total waiting time) วันพุธ เมื่อ**<u>เพิ่มตำแหน่งจ่ายยา</u>**



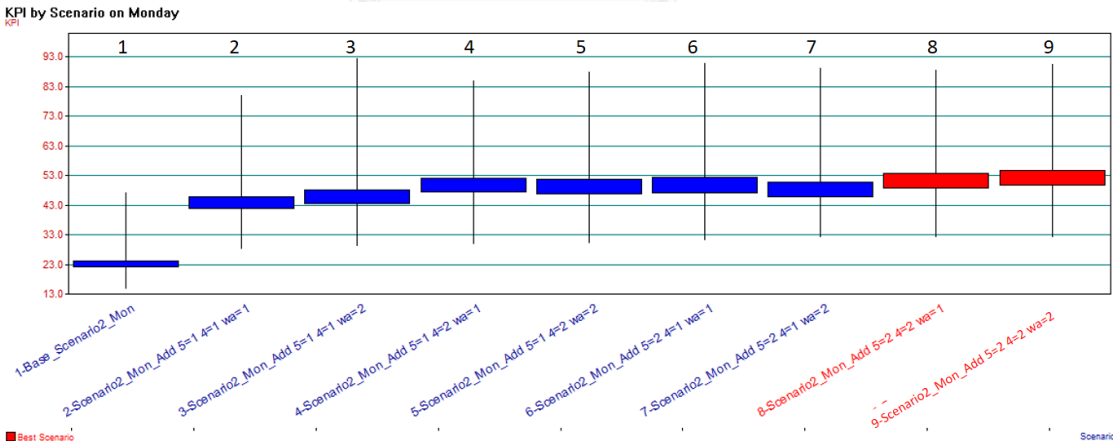
4. ระยะเวลาการรอคอยรับยา (Total waiting time) วันพฤหัสบดี เมื่อ**<u>เพิ่มตำแหน่งจ่ายยา</u>**



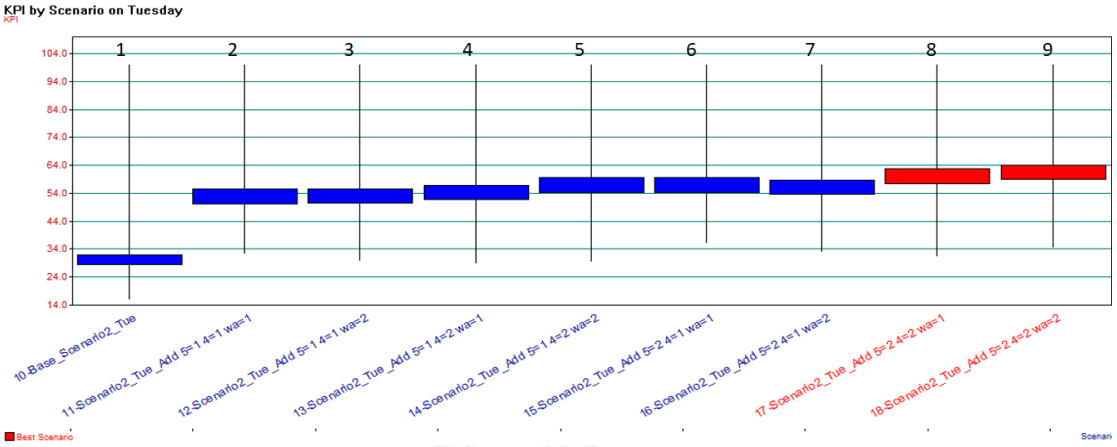
5. ระยะเวลาการรอคอยรับยา (Total waiting time) วันศุกร์ เมื่อ**เพิ่มตำแหน่งจ่ายยา**



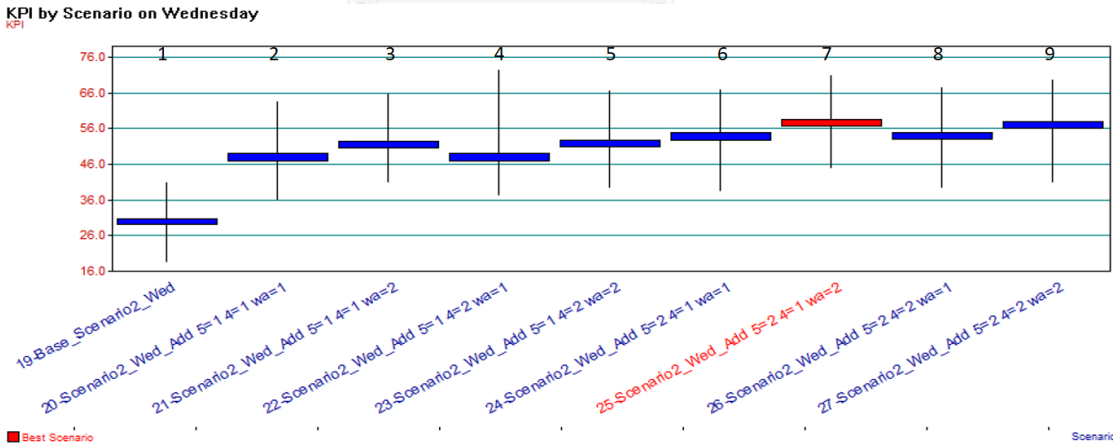
6. ร้อยละของผู้ป่วยที่ได้รับยาน้อยกว่า 30 นาที เมื่อ**เพิ่มตำแหน่งจ่ายยา** วันจันทร์



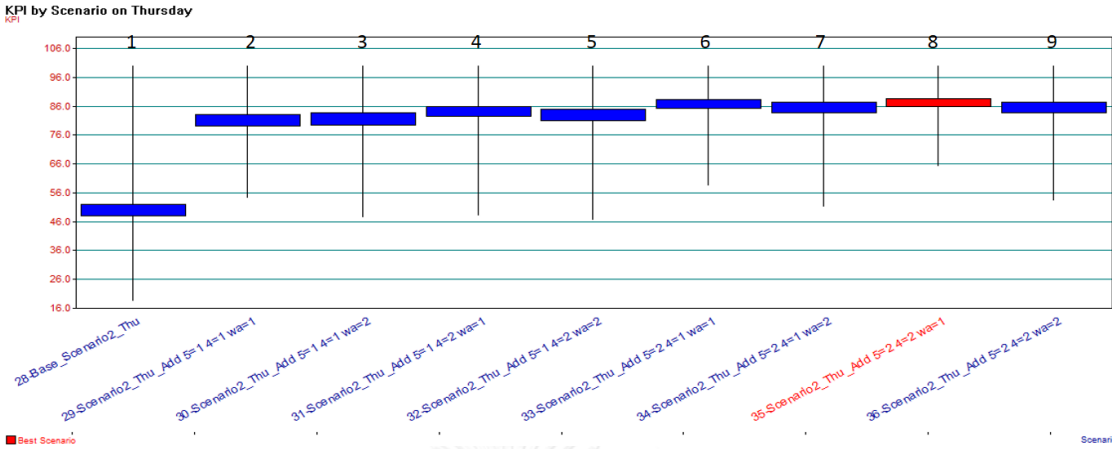
7. ร้อยละของผู้ป่วยที่ได้รับยาน้อยกว่า 30 นาที เมื่อ**เพิ่มตำแหน่งจ่ายยา** วันอังคาร



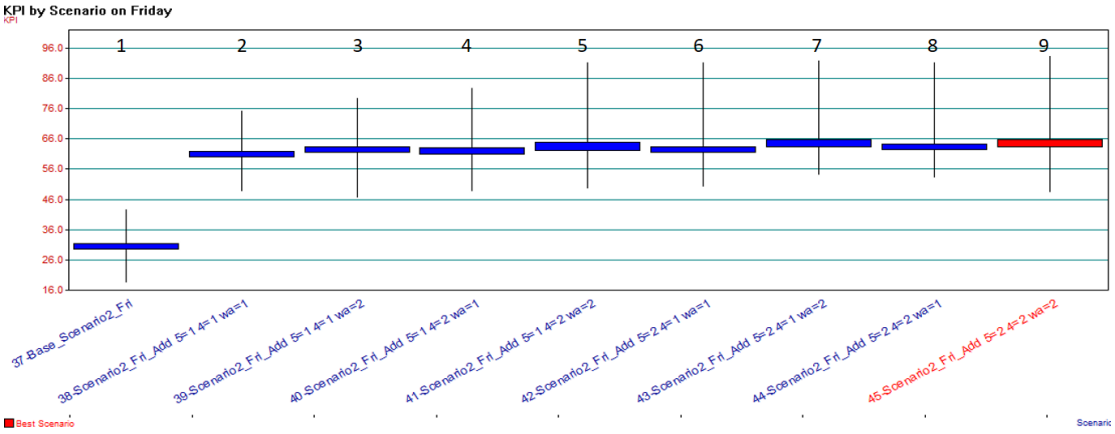
8. ร้อยละของผู้ป่วยที่ได้รับยาน้อยกว่า 30 นาที เมื่อ**เพิ่มตำแหน่งจ่ายยา** วันพุธ



9. ร้อยละของผู้ป่วยที่ได้รับยาน้อยกว่า 30 นาที เมื่อ**<u>เพิ่มตำแหน่งจ่ายยา</u>** วันพฤหัสบดี



10. ร้อยละของผู้ป่วยที่ได้รับยาน้อยกว่า 30 นาที เมื่อ**<u>เพิ่มตำแหน่งจ่ายยา</u>** วันศุกร์



ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์

นางสาวใจรักษ์ ยอดมงคล เกิดวันเสาร์ที่ 22 มีนาคม พ.ศ. 2529 สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี จากคณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยรังสิตในปีการศึกษา 2552 และในปีการศึกษา 2558 เข้าศึกษาต่อในหลักสูตรวิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาการจัดการโลจิสติกส์และโซ่อุปทาน (สหสาขาวิชา) บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ปัจจุบันทำงานในตำแหน่งเภสัชกร โรงพยาบาลรามาธิบดี

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University