



การเพิ่มประสิทธิภาพการให้บริการผู้ป่วยด้วยการจำลองแบบปัญหา: กรณีศึกษา
แผนกผู้ป่วยนอก โรงพยาบาลวารินชำราบ จังหวัดอุบลราชธานี



สุเมธา ศรีละคร

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี
ปีการศึกษา 2560
ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยอุบลราชธานี



INCREASEING EFFICIENCY OF PATIENT SERVICE BY SIMULATION METHOD:
A CASE STUDY OUT-PATIENT DEPARTMENT OF WARINCHAMRAB
HOSPITAL, UBONRATCHATHANI PROVINCE

SUMATHA SRILAKORN

A THESIS IN PARTIAL FULFILLMENT OF THE REQUIREMENTS
FOR THE DEGREE OF MASTER OF ENGINEERING
MAJOR IN INDUSTRIAL ENGINEERING
FACULTY OF ENGINEERING
UBON RATCHATHANI UNIVERSITY
ACADEMIC YEAR 2017
COPYRIGHT OF UBON RATCHATHANI UNIVERSITY



ใบรับรองวิทยานิพนธ์
มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี
ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์

เรื่อง การเพิ่มประสิทธิภาพการให้บริการผู้ป่วยด้วยการจำลองแบบปัญหา: กรณีศึกษา
แผนกผู้ป่วยนอก โรงพยาบาลวารินชำราบ จังหวัดอุบลราชธานี

ผู้วิจัย นายสุเมธา ศรีละคร

คณะกรรมการสอบ

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.คณิศร ภูนิคม	ประธานกรรมการ
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สมบัติ สิ้นธุเชาวน์	กรรมการ
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธารชุตตา พันธุ์นิกุล	กรรมการ
ดร.คลอเคลีย์ วจนะวิชาการ	กรรมการ

อาจารย์ที่ปรึกษา

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สมบัติ สิ้นธุเชาวน์)

(รองศาสตราจารย์ ดร.กุลเชษฐ์ เพียรทอง)

คณบดีคณะวิศวกรรมศาสตร์

(รองศาสตราจารย์ ดร.อริยาภรณ์ พงษ์รัตน์)

รองอธิการบดีฝ่ายวิชาการ

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยอุบลราชธานี

ปีการศึกษา 2560

กิตติกรรมประกาศ

ในการทำงานวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้รับความร่วมมือจากการอนุเคราะห์ให้ข้อมูลจากเจ้าหน้าที่ของแผนกผู้ป่วยนอก โรงพยาบาลวารินชำราบ จังหวัดอุบลราชธานี ตลอดจนการได้รับคำปรึกษา พร้อมคำแนะนำแนะแนวทางในการดำเนินงานวิจัยจาก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สมบัติ สีนุธเชาวน์ ซึ่งเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ จนทำให้การดำเนินงานวิจัยสามารถสำเร็จลุล่วงตามวัตถุประสงค์ ดังนั้นแล้ว ผู้วิจัยใคร่ขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงยิ่งที่ได้รับความร่วมมือและอนุเคราะห์ดังกล่าว

ขอขอบคุณท่าน ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.คณิต ภูนิคม ประธานคณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ ท่าน ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธารชуда พันธุ์นิกุล กรรมการในการควบคุมวิทยานิพนธ์ และท่าน ดร.คลอเคลีย วจนะวิชากร กรรมการในการควบคุมวิทยานิพนธ์ ที่ได้ให้คำชี้แนะในการดำเนินงานวิจัยในครั้งนี้ นอกจากนี้แล้วขอขอบคุณพี่อำพร มุ่งหมาย ซึ่งเป็นพนักงานในสำนักงานบัณฑิตศึกษา สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี ที่คอยช่วยเหลือในเรื่องของการดำเนินเอกสาร แบบคำร้องต่าง ๆ ให้แก่ผู้วิจัยด้วย

ทั้งนี้ขอขอบคุณพ่อสายยัน คุณแม่ธัญชนก ศรีละคร ซึ่งเป็นบิดาและมารดาของผู้วิจัย ท่านทั้งสอง คอยชี้แนะและให้กำลังใจ ในทุกย่างก้าวของการทำงานวิจัยจนสามารถสำเร็จดังสมประสงค์

สุเมธา ศรีละคร

ผู้วิจัย

บทคัดย่อ

- เรื่อง : การเพิ่มประสิทธิภาพการให้บริการผู้ป่วยด้วยการจำลองแบบปัญหา:
กรณีศึกษา แผนกผู้ป่วยนอก โรงพยาบาลวารินชำราบ จังหวัดอุบลราชธานี
- ผู้วิจัย : สุเมธา ศรีละคร
- ชื่อปริญญา : วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต
- สาขาวิชา : วิศวกรรมอุตสาหการ
- อาจารย์ที่ปรึกษา : ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สมบัติ สินธุเขาวาน์
- คำสำคัญ : ทฤษฎีแถวคอย, การจำลองสถานการณ์, แผนกผู้ป่วยนอก

งานวิจัยนี้เกี่ยวข้องกับการประยุกต์ใช้ทฤษฎีแถวคอยและการจำลองแบบปัญหาในการจำลองสถานการณ์การเข้ารับบริการของผู้ป่วย ในแผนกผู้ป่วยนอก โรงพยาบาลวารินชำราบ จังหวัดอุบลราชธานี โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการให้บริการผู้ป่วย ด้วยการหาแนวทางในการลดเวลารอคอยเฉลี่ยของผู้ป่วยที่เข้ามาใช้บริการ ผู้วิจัยได้สร้างแบบจำลองสถานการณ์จริงของระบบแถวคอยด้วยโปรแกรม Arena หลังจากทดสอบความถูกต้องของแบบจำลองสถานการณ์แล้ว ผู้วิจัยได้จำลองระบบแถวคอยการให้บริการของแผนกผู้ป่วยนอก 5 สถานการณ์ที่ใช้นโยบายการให้บริการที่แตกต่างกัน จากผลการทดลองพบว่านโยบายการให้บริการที่ดีที่สุด คือ การกำหนดให้เลื่อนเวลาการให้บริการของจุดให้บริการวัดสัญญาณชีพจร จุดให้บริการซักประวัติสำหรับผู้ป่วยทั่วไป และจุดให้บริการตรวจรักษา ห้องตรวจรักษาหมายเลข 2, 3 และ 4 เร็วขึ้น 30 นาที ซึ่งจะสามารถลดเวลารอคอยเฉลี่ยของผู้ป่วยทั้งระบบจาก 117.72 นาที เหลือ 96.26 นาที ลดลงได้ 21.48 นาที คิดเป็นร้อยละ 18.23 และสามารถลดค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นจากระบบแถวคอยได้ 2,650 บาทต่อ 5.5 ชั่วโมงที่ศึกษา

ABSTRACT

TITLE : INCREASEING EFFICIENCY OF PATIENT SERVICE BY SIMULATION
METHOD: A CASE STUDY OUT-PATIENT DEPARTMENT OF
WARINCHAMRAB HOSPITAL, UBONRATCHATHANI PROVINCE
AUTHOR : SUMATHA SRILAKORN
DEGREE : MASTER OF ENGINEERING
MAJOR : INDUSTRIAL ENGINEERING
ADVISOR : ASST. PROF. SOMBAT SINDHUCHARO, Ph.D.
KEYWORDS : QUEUING THEORY, SIULATION, OUT-PATIENT DEPARTMENT

This research involves the application of the queuing theory and simulation for simulating the situation of patients receiving services in the out-patient department of Warinchamrab Hospital, Ubon Ratchathani with the objective of increasing efficiency of patient service by finding alternatives to reduce the average waiting time of patients who come for service. Arena program is used to constructed a simulation model of the queuing system. After verifying the simulation model, five situations with different policies for servicing patients in the out-patient department are simulated. From the simulation experiments, it is found that the best service policy is to allow the pulse measurement, questioning patients and diagnostic service stations number 2, 3 and 4 for general patients start working 30 minutes earlier. The average waiting time of patients is reduced from 117.72 minutes to 96.26 minutes, decreasing by 21.46 minutes or 18.23% and the cost of the queuing system is reduced from 2,650 Baht per 5.5 hours studied.

สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	ก
บทคัดย่อภาษาไทย	ข
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ค
สารบัญ	ง
สารบัญตาราง	ฉ
สารบัญภาพ	ช
บทที่ 1 บทนำ	
1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์ของงานวิจัย	1
1.3 ขอบเขตของการศึกษาวิจัย	2
1.4 ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย	2
1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	3
1.6 คำจำกัดความหรือคำนิยามศัพท์เฉพาะ	3
บทที่ 2 เอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	
2.1 ทฤษฎีแกวคอย	4
2.2 การจำลองแบบปัญหา	14
2.3 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	17
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย	
3.1 ลักษณะทั่วไปของแผนกที่เลือกศึกษา	21
3.2 ลักษณะรูปแบบของการเข้ารับบริการ	24
3.3 ลักษณะรูปแบบการบริการ	25
3.4 ระเบียบการเข้ารับบริการ	25
3.5 การเก็บและวิเคราะห์ข้อมูล	25
3.6 การหาค่าการแจกแจงของข้อมูลนำเข้า	26
3.7 การจำลองแบบปัญหา	26
3.8 การทดสอบความถูกต้องของแบบจำลองปัญหา	26
3.9 การตั้งแนวทางการลดเวลารอคอย	27
3.10 การคำนวณค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นจากระบบแกวคอย	27
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	
4.1 การศึกษาการทำงานของแผนกผู้ป่วยนอก โรงพยาบาลวารินชำราบ จังหวัดอุบลราชธานี	28
4.2 ลักษณะและรูปแบบของการเข้ามารับบริการ	31

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
4.3 การเก็บข้อมูล และการรวบรวมข้อมูล	31
4.4 การสร้างแบบจำลองปัญหา	40
4.5 การทดสอบความถูกต้องของแบบจำลอง	45
4.6 การเสนอแนวทางการแก้ไขปัญหาแฉกคอย	46
4.7 การคำนวณค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นจากระบบแฉกคอย	53
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย	
5.1 สรุปผลการวิจัย	58
5.2 ประโยชน์ที่ได้จากการวิจัย	60
5.3 อุปสรรคและข้อเสนอแนะจากการทำวิจัย	60
เอกสารอ้างอิง	61
ภาคผนวก	
ก แบบฟอร์มในการเก็บข้อมูลการเข้ารับบริการของแผนกผู้ป่วยนอก โรงพยาบาลวารินชำราบ จังหวัดอุบลราชธานี	63
ข การวิเคราะห์ข้อมูลของระบบแฉกคอย สำหรับวันจันทร์ ที่ 4 เดือน เมษายน พ.ศ. 2559	80
ประวัติผู้วิจัย	110

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1.1	2
4.1	32
4.2	35
4.3	36
4.4	37
4.5	38
4.6	41
4.7	42
4.8	54
4.9	54
4.10	55
5.1	59

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
2.1	4
2.2	5
2.3	6
2.4	6
2.5	6
2.6	8
2.7	17
3.1	21
3.2	24
3.3	25
4.1	29
4.2	30
4.3	39
4.4	40
4.5	44
4.6	44
4.7	45
4.8	45
4.9	46
4.10	48
4.11	49
4.12	50

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า	
4.13	แนวทางการปรับปรุงที่ 4 กำหนดให้จุดให้บริการวัดสัญญาณชีพจร และซักประวัติ และจุดให้บริการตรวจรักษา สำหรับผู้ป่วยสูงอายุ เลื่อนเวลาเปิดให้บริการข้างลง 1 ชั่วโมง จากเปิดบริการ 8.00 น. เลื่อนไปเปิดเวลา 9.00 น. เพื่อที่จะให้ในช่วงเวลา 8.00 – 9.00 น. จะเปิดให้บริการผู้ป่วยทั่วไป 1 ชั่วโมง	51
4.14	แนวทางการปรับปรุงที่ 5 เป็นการปรับปรุงแนวทางที่ 4 และแนวทางที่ 1 เข้าด้วยกัน คือ การที่ให้พยาบาล และแพทย์จากจุดให้บริการผู้ป่วยสูงอายุ มาช่วยให้บริการผู้ป่วยทั่วไป 1 ชั่วโมง พร้อมทั้งให้เริ่มงานเร็วขึ้น 30 นาที	52
4.15	กราฟแผนภูมิแท่งสำหรับเวลารอคอยเฉลี่ยของผู้ป่วยในแต่ละแนวทางการปรับปรุง ปัญหาแถวคอย	53

บทที่ 1

บทนำ

มนุษย์เรานั้นหากมีการเจ็บป่วยหรืออาการที่เกิดขึ้นกับร่างกายที่ไม่เป็นปกติ ล้วนแต่อยากที่จะเข้ารับการรักษาให้หายขาดโดยเร็ว แต่ในปัจจุบันนั้น พบว่าประเทศไทย มีผู้ป่วยจำนวนมากที่ไม่สามารถเลือกใช้บริการโรงพยาบาลที่คาดหวังได้ เพราะค่าใช้จ่ายในการเข้ารับบริการมีค่าค่อนข้างสูง ดังนั้นจึงทำให้ผู้ป่วยเหล่านั้น เลือกใช้บริการโรงพยาบาลของทางรัฐบาลที่จัดไว้ให้ และด้วยลักษณะการเข้ารับบริการของผู้ป่วยจำนวนมาก ทางโรงพยาบาลจึงเกิดปัญหาการให้บริการผู้ป่วยไม่ทั่วถึง หรือเกิดความล่าช้าในการให้บริการ อันเนื่องมาจากแถวคอยที่เกิดขึ้น ซึ่งจะส่งผลให้ผู้ป่วยเกิดความไม่พึงพอใจต่อการรับบริการได้ เพราะฉะนั้นแล้ว ทุกโรงพยาบาลล้วนต่างให้ความสำคัญกับการพัฒนาปรับปรุงประสิทธิภาพการให้บริการผู้ป่วย ด้วยการใช้ทรัพยากรที่มีอยู่ให้เกิดประโยชน์สูงสุด

1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา

ในงานวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้เลือกกรณีศึกษา คือ แผนกผู้ป่วยนอก โรงพยาบาลวารินชำราบ จังหวัดอุบลราชธานี ในการดำเนินงานวิจัย เพราะเห็นว่า ในแผนกดังกล่าวมีแถวคอยเกิดขึ้นมาก ในช่วงวันทำการวันจันทร์ถึงวันศุกร์ เพราะการเข้ามาใช้บริการของผู้ป่วยจำนวนมากอย่างต่อเนื่อง จึงทำให้การให้บริการของทางโรงพยาบาลไม่ทั่วถึงและทำให้เกิดแถวคอย ซึ่งเป็นเหตุปัจจัยหนึ่งที่ทำให้ผู้ป่วยเกิดความไม่พึงพอใจต่อการรับบริการ ดังนั้นแล้ว ผู้วิจัยจะสร้างแบบจำลองสถานการณ์ในช่วงการเกิดแถวคอยดังกล่าว ด้วยโปรแกรม Arena เพื่อจำลองสถานการณ์ให้เสมือนจริงให้มากที่สุดและหาวิธีการแก้ไขปรับปรุง เพื่อลดเวลารอคอยของระบบการให้บริการของแผนกผู้ป่วยนอก เพื่อสร้างความพึงพอใจต่อการใช้บริการยิ่งขึ้นต่อไป

1.2 วัตถุประสงค์ของงานวิจัย

1.2.1 เพื่อศึกษาและหาแนวทางการเพิ่มประสิทธิภาพการให้บริการผู้ป่วยของเจ้าหน้าที่ และบุคลากรของแผนกผู้ป่วยนอก โรงพยาบาลวารินชำราบ จังหวัดอุบลราชธานี ด้วยการใช้ทรัพยากรทางด้านบุคคลที่มีอยู่ให้คุ้มค่ามากที่สุด

1.2.2 เพื่อหาแนวทางการเพิ่มความพึงพอใจของผู้ป่วยที่เข้ามาใช้บริการในแผนกผู้ป่วยนอก โรงพยาบาลวารินชำราบ จังหวัดอุบลราชธานี ด้วยการลดเวลาการรอคอยในการเข้ารับบริการตั้งแต่เริ่มรับบริการ จนรับบริการเสร็จ

1.2.3 เพื่อเป็นแบบอย่างแนวทางเลือกในการเพิ่มประสิทธิภาพในการให้บริการผู้ป่วย สำหรับนักวิจัยหรือผู้ที่สนใจในการแก้ไขปรับปรุงปัญหาแถวคอยของการให้บริการในโรงพยาบาล

1.3 ขอบเขตของการศึกษาวิจัย

ผู้วิจัยได้ศึกษาระบบแถวคอยในแผนกผู้ป่วยนอก โรงพยาบาลวารินชำราบ จังหวัดอุบลราชธานี โดยได้เลือกศึกษาในวันทำการวันจันทร์ - วันศุกร์ ด้วยการบันทึกภาพเคลื่อนไหว ณ จุดบริการต่าง ๆ ภายในแต่ละจุดให้บริการ เพราะเวลาดังกล่าวมีจำนวนผู้ป่วยเข้ามาใช้บริการในปริมาณมากและใกล้เคียงกัน แต่เนื่องจากมีข้อจำกัดของหน่วยความจำของกล้องบันทึกภาพเคลื่อนไหว ผู้วิจัยจึงเลือกศึกษาในช่วงเวลา 6.30 - 12.00 น. เป็นเวลาทั้งหมด 3 วัน คือวันพุธที่ 30 เดือนมีนาคม พ.ศ. 2559 วันศุกร์ที่ 1 เดือนเมษายน พ.ศ. 2559 และวันจันทร์ที่ 4 เดือนเมษายน พ.ศ. 2559 จากนั้นนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์โดยใช้ทฤษฎีทางด้านแถวคอย และการสร้างแบบจำลองปัญหาด้วยโปรแกรม Arena จำลองสถานการณ์จริง และจำลองสถานการณ์ที่เป็นแนวทางเลือก เพื่อหาแนวทางในการลดเวลารอคอยของผู้ป่วยทั้งระบบให้ได้มากที่สุด และเกิดต้นทุนการรอคอยน้อยที่สุดอีกด้วย

1.4 ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย

สำหรับการทำงานวิจัย มีแผนการเริ่มศึกษาในเดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ.2559 และสิ้นสุดการวิจัยในเดือนธันวาคม พ.ศ. 2560 ซึ่งแผนการในการทำวิจัยนั้น ดังแสดงในตารางที่ 1.1

ตารางที่ 1.1 ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย

หัวข้อ	ระยะเวลาการทำงานวิจัย เดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2559 - เดือนธันวาคม พ.ศ. 2560							
	ก.พ. - เม.ย.	พ.ค. - ก.ค.	ส.ค. - ต.ค.	พ.ย. - ม.ค.	ก.พ. - เม.ย.	พ.ค. - ก.ค.	ส.ค.- ต.ค.	พ.ย. - ธ.ค.
1. ศึกษางานวิจัยและเลือกกรณีศึกษา	---> ————>							
2. เก็บข้อมูลที่จำเป็นต้องใช้ในการทำงานวิจัย		---> ————>						
3. วิเคราะห์ข้อมูลที่ได้นำมาด้วยทฤษฎีแถวคอย			---> ————>					
4. สร้างแบบจำลองปัญหาด้วยโปรแกรม Arena				-----> ————>				
5. จำลองแนวทางการแก้ไขปัญหา สรุปผลและทำรูปเล่มงานวิจัย						-----> ————>		

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.5.1 สามารถหาแนวทางในเพิ่มประสิทธิภาพของการให้บริการผู้ป่วยของบุคลากรของแผนกผู้ป่วยนอก โรงพยาบาลวารินชำราบ จังหวัดอุบลราชธานี ด้วยการใช้ทรัพยากรทางด้านบุคลากรที่มีอยู่ให้คุ้มค่ามากที่สุด

1.5.2 สามารถหาแนวทางที่ลดเวลารอคอยของผู้ป่วยที่เข้ามารับการให้บริการของเจ้าหน้าที่แผนกผู้ป่วยนอก โรงพยาบาลวารินชำราบ จังหวัดอุบลราชธานี

1.5.3 สามารถศึกษาและนำแนวทางเลือกไปประยุกต์ใช้ในการแก้ไขปรับปรุงปัญหาการเกิดแถวคอยที่ยาวนานขึ้นในระบบการให้บริการผู้ป่วย

1.5.4 สำหรับนักวิชาการและผู้สนใจศึกษางานวิจัยเล่มนี้ สามารถนำเทคนิคและแนวทางในการแก้ไขปัญหาไปประยุกต์ใช้ในการปรับปรุงแก้ไขปัญหาแถวคอยโรงพยาบาลที่มีลักษณะการให้บริการคล้ายกับแผนกผู้ป่วยนอก โรงพยาบาลวารินชำราบ จังหวัดอุบลราชธานี ได้

1.6 คำจำกัดความหรือคำนิยามศัพท์เฉพาะ

1.6.1 ผู้ป่วย หมายถึง ประชาชนที่มีอาการทางร่างกายไม่ปกติ ซึ่งส่วนใหญ่แล้วจะเป็นประชาชนในเขตอำเภอเมืองและอำเภวารินชำราบ จังหวัดอุบลราชธานี

1.6.2 บุคลากร หมายถึง ทรัพยากรทางด้านบุคคลของแผนกผู้ป่วยนอกที่คอยให้บริการผู้ป่วย ยกตัวอย่างเช่น เจ้าหน้าที่ พยาบาล แพทย์ เภสัชกร เป็นต้น

1.6.3 แผนกผู้ป่วยนอก หมายถึง แผนกผู้ป่วยนอก โรงพยาบาลวารินชำราบ จังหวัดอุบลราชธานี ซึ่งเปิดให้บริการผู้ป่วยที่ป่วยเป็นโรคทั่วไป ไม่เฉพาะทาง

1.6.4 จุดให้บริการผู้ป่วย หมายถึง การให้บริการผู้ป่วยในแต่ละจุดบริการโดยเจ้าหน้าที่ หรือบุคลากรทางการแพทย์ ของแผนกผู้ป่วยนอก

1.6.5 การรับบริการของผู้ป่วย หมายถึง การที่ผู้ป่วยเข้ารับบริการในแต่ละจุดให้บริการ โดยเริ่มจากที่ผู้ป่วยเข้ารับบัตรคิว รับบริการ จนเสร็จสิ้น

1.6.6 เวลารอคอย หมายถึง การที่ผู้ป่วยเข้ามาใช้บริการที่จุดให้บริการ แต่ไม่สามารถรับบริการได้ทันที ทำให้เกิดเวลารอคอยขึ้น

1.6.7 ผู้ป่วยทั่วไป หมายถึง ผู้ป่วยที่ไม่ได้ป่วยเป็นโรคทั่วไป หรือไม่ใช่โรคที่เป็นเฉพาะทาง และมีอายุ 0 – 69 ปี

1.6.8 ผู้ป่วยสูงอายุ หมายถึง ผู้ป่วยทั่วไป ที่มีอายุ 70 ปี ขึ้นไป

1.6.9 ผู้ป่วยหู คอ จมูก ปาก หมายถึง ผู้ป่วยที่ป่วยเป็นโรคเฉพาะทางหู คอ จมูก และปาก

1.6.10 ผู้ป่วยศัลยกรรม หมายถึง ผู้ป่วยที่ผ่านการเข้ารับการรักษาจากแพทย์ทั่วไป และแพทย์วินิจฉัยให้เข้ารับการศัลยกรรม เช่น โรคริดสีดวงทวารหนัก โรคเกี่ยวกับทางเดินอาหาร เป็นต้น

บทที่ 2 เอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การเกิดแถวคอยขึ้นในการให้บริการของหน่วยงานบริการต่าง ๆ ปัจจุบันสามารถพบเห็นได้ทั่วไป เช่น การให้บริการร้านอาหาร การให้บริการในธนาคาร ตลอดจนการให้บริการในโรงพยาบาล เป็นต้น ซึ่งในการศึกษาระบบแถวคอยนั้น จำเป็นจะต้องรู้ถึงรายละเอียดของแถวคอยอย่างถูกต้อง เพื่อจะได้เข้าใจปัญหาแถวคอยที่เกิดขึ้นและสามารถแก้ไขปัญหานั้นได้ สำหรับเนื้อหาบทนี้จะ เป็นเนื้อหาที่อธิบายถึงทฤษฎีของระบบแถวคอยและงานวิจัยที่ผู้วิจัยได้ศึกษา เพื่อเป็นแนวทางในการดำเนินงานวิจัยในครั้งนี้

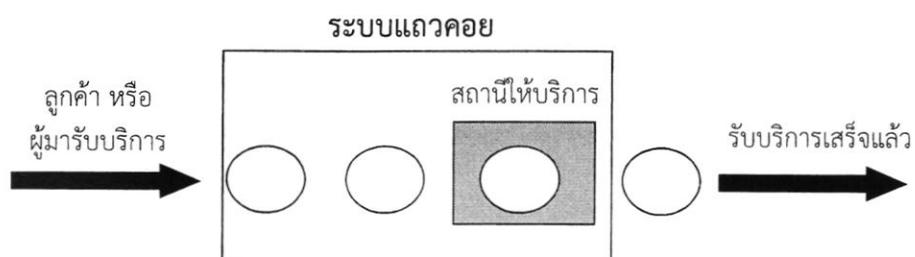
2.1 ทฤษฎีแถวคอย

ทฤษฎีแถวคอย (Queuing theory) ระบบแถวคอย จะเกิดได้ ก็ต่อเมื่อมีผู้เข้ามาใช้บริการ (Arrival) หรือ ลูกค้า (Customer) เข้ามาใช้บริการในระบบการให้บริการ แต่ผู้ให้บริการ (Service unit) ไม่สามารถให้บริการได้ทันที เพราะกำลังให้บริการแก่ผู้เข้ามาใช้บริการหรือลูกค้าคนอื่น ผู้เข้ามาใช้บริการหรือลูกค้าจึงจำเป็นต้องรอการให้บริการ ซึ่งในลักษณะการเกิดสถานการณ์แบบนี้ จะเรียกว่า ระบบแถวคอย (Queuing System) นั้นเอง (สุระพรรณ จุลสุวรรณ, 2550: 159)

ส่วนประกอบที่สำคัญของระบบแถวคอยนั้น จะประกอบไปด้วย 3 ส่วนที่สำคัญ คือ

- (1) ลูกค้า (Customer) หรือ ผู้มารับบริการ (Arrival)
- (2) แถวคอย (Queuing)
- (3) สถานที่ให้บริการ (Service Unit)

ดังแสดงในภาพที่ 2.1



ภาพที่ 2.1 โครงสร้างระบบแถวคอย

2.1.1 ลักษณะของระบบแถวคอย

เราสามารถพิจารณาลักษณะของแถวคอยได้ 2 แบบคือ

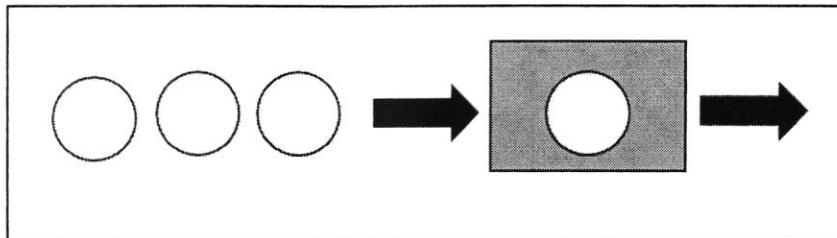
2.1.1.1 ระเบียบการให้บริการ (Queue Discipline) หมายถึง กฎเกณฑ์ที่ใช้ในการให้บริการว่าจะให้บริการแก่ผู้มารับบริการรายใดก่อน ดังเช่น มาก่อนรับบริการก่อน (First Come First Serve: FCFS) มาทีหลังรับบริการก่อน (Last Come First Serve: LCFS) และผู้มารับบริการที่มีความจำเป็นมากกว่าได้รับบริการก่อน เป็นต้น

2.1.1.2 ฝั่งการให้บริการ หมายถึง จำนวนหน่วยที่ให้บริการมีจำนวนเท่าไร และขั้นตอนการให้บริการมีกี่ขั้นตอน

2.1.2 รูปแบบของระบบแถวคอย

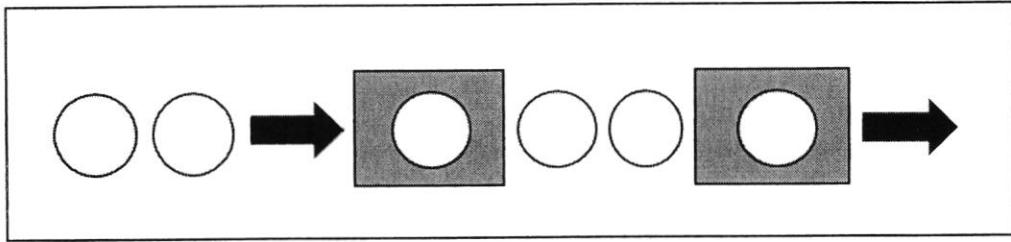
ในการกำหนดรูปแบบของแถวคอยนั้น ผู้ให้บริการจะเป็นคนกำหนดรูปแบบของการให้บริการ ขึ้นอยู่กับลักษณะ หรือความเหมาะสมกับระบบแถวคอยที่เกิดขึ้น สำหรับรูปแบบของแถวคอยนั้นได้แสดงให้เห็นถึงลักษณะของรูปแบบระบบแถวคอย ดังต่อไปนี้ (กัลยา วานิชย์บัญชา, 2545)

2.1.2.1 ระบบแถวคอยช่องทางเดียว – ขั้นตอนเดียว (Single – channel – single – phase system) คือ ระบบแถวคอยที่มีหน่วยบริการหน่วยเดียวและมีขั้นตอนเดียว เมื่อลูกค้ามารับบริการเสร็จแล้วก็จะออกจากระบบไป ดังแสดงในภาพที่ 2.2



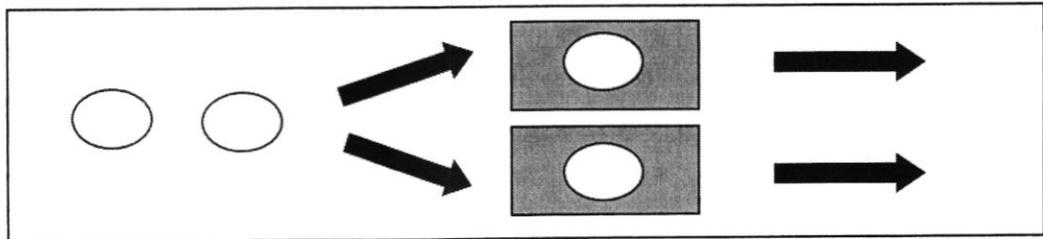
ภาพที่ 2.2 ระบบแถวคอยแบบช่องทางเดียว – ขั้นตอนเดียว
ที่มา: กัลยา วานิชย์บัญชา (2545: 169)

2.1.2.2 ระบบแถวคอยแบบช่องทางเดียว – หลายขั้นตอน (Single – channel – multiple – phase system) คือ ระบบแถวคอยที่มีขั้นตอนการบริการหลายขั้นตอน (มากกว่า 1 ขั้นตอน) และแต่ละขั้นตอนมีหน่วยบริการเดียว ดังแสดงในภาพที่ 2.3



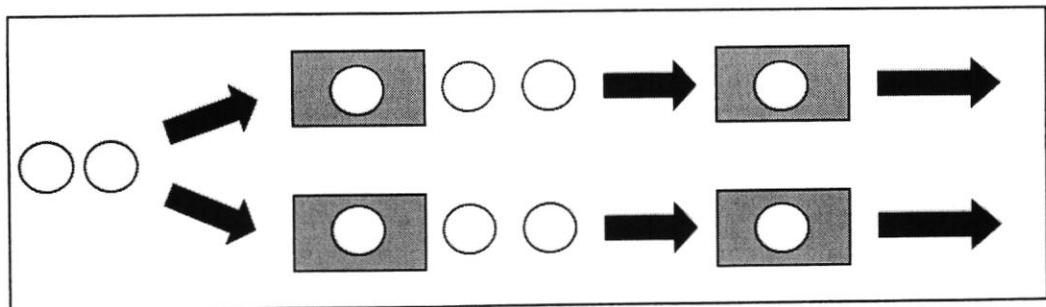
ภาพที่ 2.3 ระบบแถวคอยแบบช่องทางเดียว - หลายขั้นตอน
ที่มา: กัลยา วาณิชย์บัญชา (2545: 169)

2.1.2.3 ระบบแถวคอยแบบหลายช่องทาง - ขั้นตอนเดียว (Multiple - channel - Single - phase system) คือ ระบบแถวคอยที่มีขั้นตอนการบริการขั้นตอนเดียว แต่มีหลายหน่วยบริการ (มากกว่า 1 หน่วยบริการ) ดังแสดงในภาพที่ 2.4



ภาพที่ 2.4 ระบบแถวคอยแบบหลายช่องทาง - ขั้นตอนเดียว
ที่มา: กัลยา วาณิชย์บัญชา (2545: 169)

2.1.2.4 ระบบแถวคอยแบบหลายช่องทาง - หลายขั้นตอน (Multiple - channel - multiple - phase system) คือ ระบบแถวคอยที่มีขั้นตอนการบริการหลายขั้นตอน และแต่ละขั้นตอนมีหลายหน่วยบริการ ดังแสดงในภาพที่ 2.5



ภาพที่ 2.5 ระบบแถวคอยแบบหลายช่องทาง - หลายขั้นตอน
ที่มา: กัลยา วาณิชย์บัญชา (2545: 169)

2.1.3 ลักษณะของผู้รับบริการ

ปิยพร สุวรรณรัตน์ (2555: 14) และ สุระพรรณ จุลสุวรรณ (2550: 162) ได้กำหนดลักษณะของผู้เข้ารับบริการที่เข้าสู่ระบบจะมีลักษณะที่แตกต่างกัน ซึ่งสามารถพิจารณาตามลักษณะ ดังต่อไปนี้

2.1.3.1 จำนวนประชากร (Population) หมายถึง กลุ่มประชากรที่มีโอกาสมาใช้บริการในระบบแถวคอย ซึ่งจะแบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ กลุ่มจำนวนประชากรที่มีจำนวนนับไม่ถ้วน (Infinity) ยกตัวอย่างเช่น กลุ่มประชากรที่มาใช้บริการธนาคาร เป็นต้น และ กลุ่มจำนวนประชากรที่สามารถนับถ้วนได้ (Finite) ยกตัวอย่างเช่น กลุ่มประชากรที่ทำงานเป็นพนักงานต้อนรับในสนามกอล์ฟ เป็นต้น

2.1.3.2 ลักษณะการเข้ามารับบริการ (Arrival Characteristics) ในการเข้ามารับบริการสามารถแบ่งออกเป็น 2 ลักษณะที่สำคัญ คือ

1) การเข้ามารับบริการแบบคงที่ หมายถึง การเข้ามารับบริการในอัตราที่แน่นอนสม่ำเสมอ เช่น ในระบบสายการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมต่าง ๆ เป็นต้น

2) การเข้ามารับบริการแบบสุ่ม หมายถึง การเข้ามารับบริการที่มีลักษณะที่ไม่แน่นอนไม่สม่ำเสมอ การเข้ามารับบริการในแต่ละรายจะมีความเป็นอิสระต่อกัน โดยปกติแล้วลักษณะการเข้ามารับบริการส่วนใหญ่จะเป็นแบบสุ่ม โดยกำหนดให้การเข้ามารับบริการจะมีการแจกแจงแบบปัวส์ซอง ในการเก็บข้อมูลการเข้ามารับบริการของลูกค้าทำได้ 2 ลักษณะ คือ

2.1) อัตราการเข้ามารับบริการ (Arrival rate) หมายถึง ลูกค้าเข้ามารับบริการโดยเฉลี่ยกี่คนในหนึ่งหน่วยเวลา

2.2) เวลาระหว่างการเข้ามารับบริการ (Arrival time interval) หมายถึง เวลาห่างโดยเฉลี่ยระหว่างลูกค้าแต่ละคน

ระบบแถวคอยส่วนใหญ่จะมีลักษณะการมารับบริการแบบสุ่ม โดยที่อัตราการเข้ามารับบริการมีการแจกแจงแบบปัวส์ซอง ซึ่งสามารถคำนวณความน่าจะเป็นที่จะมีลูกค้าเข้ามา X รายได้ ดังแสดงในสมการที่ 2.1

$$P(x) = \frac{e^{-\lambda} (\lambda)^n}{n!} \quad x=1,2,3,..n \quad (2.1)$$

X = จำนวนลูกค้าต่อหน่วยเวลา

λ = อัตราการเข้ามารับบริการ

$e = 2.7183$

2.1.3.3 พฤติกรรมของผู้มารับบริการ (Behavior) ผู้เข้ามารับบริการมีลักษณะพฤติกรรมแตกต่างกันไป แล้วแต่แต่ละบุคคล บางคนมีความอดทนในการรอเพื่อที่จะได้รับบริการ ในขณะที่บางคนอาจจะไม่รอรับบริการหรืออาจเปลี่ยนไปใช้หน่วยบริการอื่นแทน บางกรณีผู้มารับบริการมีระดับความสำคัญที่สูงเข้ามารับบริการ ซึ่งอาจใช้สิทธิพิเศษที่จะไม่เข้าสู่ระบบแถวคอยได้ ทำให้ได้รับ

บริการก่อน เป็นต้น โดยปกติแบบจำลองแถวคอยส่วนใหญ่จะมีสมมติฐานที่ผู้เข้ามาใช้บริการจะรอจนกว่าจะได้รับบริการ

2.1.4 ลักษณะหน่วยให้บริการ

สิ่งสำคัญที่จะต้องพิจารณาจะเกี่ยวข้องกับอัตราการให้บริการแก่ผู้มารับบริการ (Service Rate) ซึ่งการให้บริการของหน่วยบริการจะมีการให้บริการอยู่ 2 ลักษณะ ดังต่อไปนี้ (ปิยพร สุวรรณรัตน์, 2555: 31)

2.1.4.1 อัตราการให้บริการแบบคงที่ หมายถึง ในการให้บริการให้แก่ลูกค้าหรือผู้มารับบริการจะใช้เวลาที่เท่า ๆ กัน เช่น การให้บริการเปิดฝาขวดน้ำอัดลม ซึ่งแต่ละขวดจะใช้เวลา 5 วินาที ดังนั้น อัตราการให้บริการจะเท่ากับ 12 ขวดต่ออนาที

2.1.4.2 อัตราการให้บริการแบบสุ่ม หมายถึง ในการให้บริการให้แก่ลูกค้าหรือผู้มารับบริการใช้เวลาไม่เท่ากัน ซึ่งจะขึ้นอยู่กับความต้องการของลูกค้าแต่ละราย เช่น การเติมน้ำมัน เป็นต้น สำหรับการรวบรวมข้อมูลของการให้บริการมักจะอยู่ในรูปของเวลาที่ใช้ในการบริการ (Service Time) ของแต่ละรายแล้วนำมาหาค่าเฉลี่ย โดยส่วนใหญ่ลักษณะหน่วยบริการจะเป็นเวลาที่ใช้ในการบริการแบบสุ่มและมีการแจกแจงแบบเอ็กซ์โปเนนเชียล ดังแสดงในสมการที่ 2.2

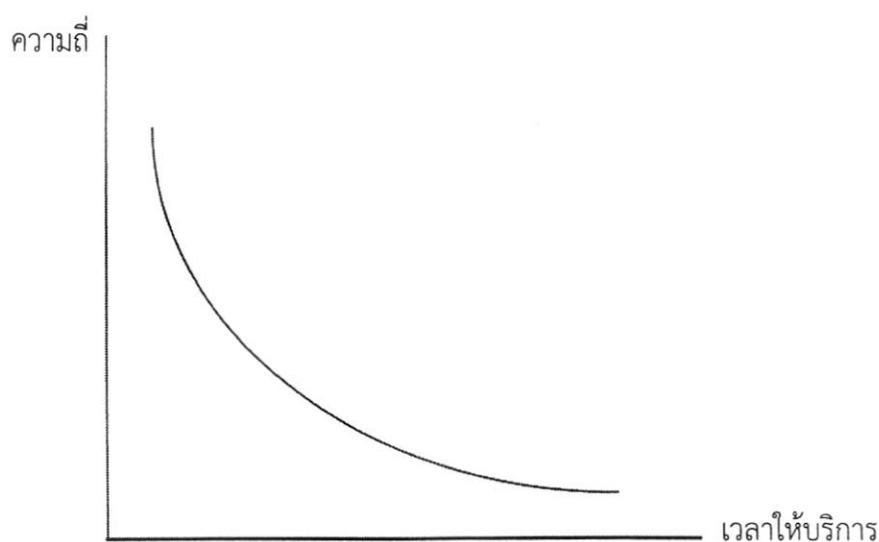
$$P(\text{service time} > x) = e^{-\mu x}, x \geq 0 \quad (2.2)$$

μ = อัตราการให้บริการ

x = จำนวนลูกค้าต่อหน่วยเวลา

e = 2.7183

การแจกแจงความน่าจะเป็นแบบเอ็กซ์โปเนนเชียล มีรูปแบบการแจกแจงข้อมูล ดังแสดงในภาพที่ 2.6



ภาพที่ 2.6 การแจกแจงความน่าจะเป็นแบบเอ็กซ์โปเนนเชียล

ที่มา: สุระพรรณ จุลสุวรรณ (2550: 163)

2.1.5 ความยาวของแถวคอย

ในบางครั้งพบว่าพื้นที่ระบบแถวคอยมีจำกัด ทำให้จำนวนลูกค้าที่อยู่ในระบบแถวคอยมีจำนวนจำกัดตามไปด้วย ดังนั้นลูกค้าบางรายอาจจะไม่สามารถเข้ามาในระบบได้ เช่น ปั้มน้ำมัน ร้านอาหาร ร้านตัดผม ฯลฯ ในขณะที่บางระบบลูกค้าสามารถรอในแถวคอยได้ไม่จำกัด เช่น เอกสารที่รอการพิมพ์ รถยนต์ที่รอจ่ายเงินทางด่วน ลูกค้าในธนาคาร เป็นต้น

2.1.6 รูปแบบต่าง ๆ ของปัญหาแถวคอย

สุระพรธรรม จุลสุวรรณ์ (2550: 166-169) ได้อธิบายเกี่ยวกับรูปแบบต่าง ๆ ของปัญหาแถวคอยว่า ปัญหาของแถวคอยจะมีแบบจำลองที่มีความหลากหลาย ขึ้นอยู่กับลักษณะของข้อมูลพื้นฐานของระบบ ซึ่งจะเป็นการพิจารณาถึงลักษณะการแจกแจงความน่าจะเป็นของการเข้าสู่ระบบ และเวลาที่ใช้ในการให้บริการ ดังนั้นการแสดงลักษณะของแบบจำลองจึงมีความสำคัญที่จะทำให้เกิดความเข้าใจที่ง่ายและตรงกัน โดยใช้สัญลักษณ์เคนดอล (Kendoll Notation) ดังสมการที่ 2.3

$$A / B / s \quad (2.3)$$

A หมายถึง การแจกแจงความน่าจะเป็นของการเข้าสู่ระบบแถวคอย

B หมายถึง การแจกแจงความน่าจะเป็นของเวลาการให้บริการ

s หมายถึง จำนวนหน่วยให้บริการ ($s = 1, 2, \dots$)

เราจะเห็นได้ว่า การแจกแจงของการเข้าสู่ระบบแถวคอยและการแจกแจงของเวลาให้บริการจะมีการแจกแจงในรูปแบบต่าง ๆ ซึ่งจะมีการกำหนดสัญลักษณ์ที่จะบอกถึงลักษณะที่จะบอกถึงลักษณะของการแจกแจง ดังนี้

M หมายถึง การแจกแจงแบบปัวส์ซอง สำหรับการเข้ามารับบริการและการแจกแจงแบบเอ็กซ์โปเนนเชียล สำหรับเวลาที่ให้บริการ

D หมายถึง การแจกแจงแบบคงที่

G หมายถึง เวลาที่ให้บริการมีการแจกแจงแบบทั่วไป

เช่น M/M/1 จะแสดงถึงการเข้ามารับบริการแจกแจงแบบปัวส์ซอง ส่วนเวลาในการให้บริการจะมีการแจกแจงแบบเอ็กซ์โปเนนเชียลและมีหน่วยบริการ 1 หน่วย เป็นต้น ซึ่งในการวิเคราะห์ระบบแถวคอยจะมีสัญลักษณ์ต่าง ๆ ในระบบดังนี้

λ = อัตราเข้ารับบริการโดยเฉลี่ยต่อ 1 หน่วยเวลา

μ = อัตราการให้บริการโดยเฉลี่ยต่อ 1 หน่วยเวลา

P_w = ความน่าจะเป็นที่ระบบจะไม่ว่าง

P_o = ความน่าจะเป็นที่ระบบจะว่าง

P_n = ความน่าจะเป็นที่จะมีผู้รับบริการ n คนในระบบ

L = จำนวนผู้รับบริการโดยเฉลี่ยที่อยู่ในระบบ

L_q = จำนวนผู้รับบริการโดยเฉลี่ยที่อยู่ในแถวคอย

W = เวลาเฉลี่ยที่ผู้รับบริการแต่ละคนอยู่ในระบบ

Wq = เวลาเฉลี่ยที่ผู้รับบริการแต่ละคนอยู่ในแถวคอย

โดยที่ความสัมพันธ์พื้นฐานของสมการในการวิเคราะห์ระบบแถวคอย ดังสมการที่ 2.4

และ 2.5

$$L = \lambda W \quad (2.4)$$

$$L = \lambda Wq \quad (2.5)$$

ซึ่งแบบจำลองแถวคอยที่จะศึกษานี้ จะเป็นรูปแบบพื้นฐาน (Basic Model) และรูปแบบพื้นฐานที่มีอย่างจำกัดในการรับลูกค้า (Basic Model with a Finite Queue)

2.1.6.1 รูปแบบพื้นฐาน M/M/1

รูปแบบพื้นฐาน M/M/1 จะมีลักษณะที่สำคัญของแบบจำลอง ดังนี้

- 1) อัตราการเข้ามารับบริการมีการแจกแจงแบบปัวส์ซอง
- 2) เวลาที่ให้บริการมีการแจกแจงแบบเอ็กซ์โปเนนเชียล
- 3) ระเบียบบริการเป็นแบบมาก่อนได้รับบริการก่อน
- 4) ความยาวแถวคอยไม่จำกัด
- 5) จำนวนประชากรไม่จำกัด
- 6) มีหน่วยบริการ 1 หน่วย
- 7) อัตราการเข้ามารับบริการน้อยกว่าอัตราการให้บริการ

การวิเคราะห์แถวคอยที่มีลักษณะดังกล่าวจะมีสูตรการคำนวณ ดังสมการที่ 2.6

2.7, 2.8, 2.9, 2.10, 2.11 และ 2.12

$$L = \frac{\lambda}{\mu - \lambda} \quad (2.6)$$

$$L = \frac{\lambda^2}{\mu(\mu - \lambda)} = L - \frac{\lambda}{\mu} \quad (2.7)$$

$$Wq = \frac{Lq}{\lambda} \quad (2.8)$$

$$W = \frac{L}{\lambda} = Wq + \frac{1}{\mu} \quad (2.9)$$

$$Pw = \frac{\lambda}{\mu} \quad (2.10)$$

$$Po = 1 - \frac{\lambda}{\mu} \quad (2.11)$$

$$P_n = P_0 \left(\frac{\lambda}{\mu} \right)^n \quad (2.12)$$

2.1.6.2 รูปแบบพื้นฐาน M/M/s

รูปแบบพื้นฐาน M/M/s จะมีลักษณะที่สำคัญของแบบจำลอง ดังนี้

- 1) อัตราการเข้ามารับบริการมีการแจกแจงแบบปัวส์ซอง
- 2) เวลาที่ให้บริการมีการแจกแจงแบบเอ็กซ์โปเนนเชียล
- 3) ระเบียบบริการที่เป็นแบบมาก่อนได้รับบริการก่อน
- 4) ความยาวแถวคอยไม่จำกัด
- 5) จำนวนประชากรไม่จำกัด
- 6) มีหน่วยบริการมากกว่า 1 หน่วย และมีหนึ่งขั้นตอน
- 7) อัตราการเข้ามารับบริการน้อยกว่าอัตราการให้บริการรวม

สำหรับสูตรการคำนวณนั้นมีดังสมการที่ 2.13, 2.14, 2.15, 2.16, 2.17, 2.18,

2.19 และ 2.20

$$L = L_q + \frac{\lambda}{\mu} \quad (2.13)$$

$$L_p = P_0 \left(\frac{\left(\frac{\lambda}{\mu} \right)^{s+1}}{(s-1)! \left(s - \frac{\lambda}{\mu} \right)^2} \right) \quad (2.14)$$

$$W = W_q + \frac{1}{\mu} \quad (2.15)$$

$$W_q = \frac{L_q}{\mu} \quad (2.16)$$

$$P_w = \frac{1}{s!} \left(\frac{\lambda}{\mu} \right)^s \left(\frac{s\mu}{s\mu - \lambda} \right) P_0 \quad (2.17)$$

$$P_w = P_0 \frac{\left(\frac{\lambda}{\mu} \right)^s}{n!}; n \leq s \quad (2.18)$$

$$P_0 = \frac{1}{\sum_{n=0}^{s-1} \frac{\left(\frac{\lambda}{\mu}\right)^n}{n!} + \frac{\left(\frac{\lambda}{\mu}\right)^s}{s!} \left(\frac{1}{1 - \left(\frac{\lambda}{s\mu}\right)} \right)} \quad (2.19)$$

$$P_n = P_0 \frac{\left(\frac{\lambda}{\mu}\right)^n}{s! s^{(n-s)}}; n > s \quad (2.20)$$

2.1.6.3 รูปแบบพื้นฐาน M/G/1

รูปแบบพื้นฐาน M/G/1 เป็นรูปแบบพื้นฐานที่มีหน่วยบริการช่องทางเดียวและมีการให้บริการหนึ่งขั้นตอน แต่จะมีลักษณะที่สำคัญของแบบจำลองที่แตกต่างจากรูปแบบพื้นฐานของหนึ่งขั้นตอน คือ เวลาที่ให้บริการมีการแจกแจงทั่วไป ซึ่งมีลักษณะที่สำคัญของการแจกแจง ดังนี้

- 1) เวลาที่ให้บริการแต่ละรายจะเป็นอิสระต่อกัน
- 2) การแจกแจงของเวลาที่ให้บริการสามารถใช้ได้กับผู้ใช้บริการทุกราย
- 3) สามารถทราบค่าเฉลี่ยของเวลาที่ให้บริการ และความแปรปรวน

สำหรับลักษณะสำคัญอื่น ๆ จะมีลักษณะเช่นเดียวกับรูปแบบพื้นฐาน M/M/1 ซึ่งการวิเคราะห์ระบบแถวคอยที่มีลักษณะ M/G/1 จะมีสูตรการคำนวณ ดังสมการที่ 2.21, 2.22, 2.23, 2.24, 2.25 และ 2.26

$$L = L_q + \frac{\lambda}{\mu} \quad (2.21)$$

$$L_q = \frac{\lambda^2 \sigma^2 + \left(\frac{\lambda}{\mu}\right)^2}{2 \left(1 - \left(\frac{\lambda}{\mu}\right)\right)} \quad (2.22)$$

$$W = W_q + \frac{1}{\mu} \quad (2.23)$$

$$W_q = \frac{L_q}{\lambda} \quad (2.24)$$

$$P_w = \frac{\lambda}{\mu} \quad (2.25)$$

$$P_0 = 1 - \frac{\lambda}{\mu} \quad (2.26)$$

2.1.6.4 รูปแบบพื้นฐานที่มีอยู่อย่างจำกัดในการรับลูกค้า

รูปแบบพื้นฐานที่มีอยู่อย่างจำกัดในการรับลูกค้า มีลักษณะพื้นฐานที่สำคัญ เช่นเดียวกับรูปแบบพื้นฐาน M/M/1 ที่ได้กล่าวมาแล้วข้างต้น แต่จะมีลักษณะพื้นฐานที่สำคัญแตกต่าง คือ ระบบจะมีแถวคอยอยู่จำกัดในช่วงเวลาหนึ่ง เช่น ในระบบแถวคอยมีจำนวนผู้เข้ามารับบริการที่อยู่ในแถวคอยและระหว่างการรับบริการสูงสุดได้จำนวน M คน เมื่อผู้ที่มีโอกาสเข้ามารับบริการพบว่าแถวคอยมีจำนวนผู้รอรับบริการ M คนแล้ว ผู้ที่มีโอกาสเข้ารับบริการจะไม่สามารถเข้าสู่ระบบแถวคอยนั้น ๆ ได้ ซึ่งผู้ที่มีโอกาสเข้ารับบริการอาจจะไม่ใช้บริการของระบบหรือไปใช้หน่วยบริการอื่น ๆ แทนระบบนั้น ๆ เช่น การให้บริการร้านอาหารที่มีที่จอดรถจำกัด เมื่อลูกค้าไม่สามารถจอดรถเพื่อเข้าไปรับประทานอาหารได้ ลูกค้าอาจเปลี่ยนไปรับประทานอาหารอื่นแทน เป็นต้น

สำหรับการวิเคราะห์ระบบแถวคอยที่มีรูปแบบพื้นฐานที่มีอยู่อย่างจำกัดของแถวคอย สูตรในการคำนวณ มีดังสมการที่ 2.27, 2.28, 2.29, 2.30, 2.31, 2.32 และ 2.33

M = จำนวนผู้เข้ารับบริการที่อยู่ในระบบ

Pm = ความน่าจะเป็นที่จะเสียลูกค้าเพราะระบบไม่ว่าง

$$L = \frac{P_w - M \left(\frac{\lambda}{\mu} \right) P_m}{1 - \left(\frac{\lambda}{\mu} \right)} \quad (2.27)$$

$$L_q = L - \left(\frac{\lambda}{\mu} (1 - P_m) \right) \quad (2.28)$$

$$W = \frac{L}{1 - P_m} \quad (2.29)$$

$$P_w = 1 - P_0 \quad (2.30)$$

$$P_0 = \frac{1 - \frac{\lambda}{\mu}}{1 - \left(\frac{\lambda}{\mu} \right)^{M+1}} \quad (2.31)$$

$$P_m = \left(\frac{\lambda}{\mu} \right)^M P_0 \quad (2.32)$$

$$Pq = W - \frac{1}{\mu} \quad (2.33)$$

เราจะเห็นได้ว่า การวิเคราะห์ระบบแถวคอยที่มีอยู่อย่างจำกัดของแถวคอยจะต้องคำนวณค่าความน่าจะเป็นที่ระบบจะว่าง ก่อนที่จะคำนวณหาค่าความน่าจะเป็นที่เสียลูกค้าเนื่องจากระบบไม่ว่างเพื่อที่จะนำมาใช้หาค่าต่าง ๆ สำหรับใช้ในการวิเคราะห์ระบบแถวคอยต่อไป

2.2 การจำลองแบบปัญหา

การจำลองแบบปัญหา (Simulation) คือ การสร้างหรือประดิษฐ์ตัวแบบ (Model) เพื่อศึกษาสถานการณ์ที่เราสนใจที่เกิดขึ้นจริง ซึ่งในการจำลองแบบปัญหานั้น จะใช้คอมพิวเตอร์ กับเทคนิคทางคณิตศาสตร์ ร่วมกันจำลองสถานการณ์ให้เหมือนจริงมากที่สุด เพื่ออธิบายพฤติกรรมของระบบ และผลกระทบเมื่อเกิดการเปลี่ยนแปลง ณ ช่วงเวลาใด เวลาหนึ่ง (วิบูลย์ จิตรัรักษรรณ, 2545) อย่างไรก็ตามปัจจุบันการจำลองแบบปัญหาได้ถูกนำมาพัฒนาและใช้ในการประเมินแบบปัญหา พร้อมทั้งประเมินผลลัพธ์ที่ได้จากการแก้ไขปัญหานั้น ๆ อย่างแพร่หลาย เพราะถ้าหากทดลองการเปลี่ยนแปลงแก้ไขปัญหาด้วยระบบจริง อาจจะต้องใช้ต้นทุนที่สูง หรือต้องสูญเสียเวลาในการทดลองนานด้วย

2.2.1 ขั้นตอนในการสร้างแบบจำลองปัญหา

การสร้างแบบจำลองปัญหา จำเป็นจะต้องวางแผน กำหนดขอบข่าย ในการสร้างแบบจำลองก่อน เพื่อความถูกต้องของแบบจำลอง และความเร็วในการสร้างแบบจำลอง ซึ่งจะมีขั้นตอนการสร้างแบบจำลอง ดังต่อไปนี้

2.2.1.1 การกำหนดวัตถุประสงค์ของสภาพปัญหา ก่อนที่จะสร้างแบบจำลองปัญหา เราต้องกำหนดวัตถุประสงค์ในการสร้างแบบจำลองว่า จะใช้เพื่อศึกษาระบบสถานการณ์จริง หรือถ้าหากเปลี่ยนแปลงแก้ไขสถานการณ์จะส่งผลกระทบต่ออย่างไรบ้าง

2.2.1.2 การสร้างแบบปัญหา จะมีองค์ประกอบ ดังนี้

- 1) กำหนดองค์ประกอบของกระบวนการหรือระบบให้เป็นส่วนย่อย ๆ
- 2) กำหนดองค์ประกอบของแต่ละส่วนย่อยของระบบ
- 3) แสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบแต่ละส่วนโดยสร้างผังงาน (Flow

Chart)

2.2.1.3 ออกแบบการจำลอง

2.2.1.4 ทดสอบแบบจำลองว่าสามารถจำลองสถานการณ์จริงได้หรือไม่

2.2.1.5 ทำการทดลอง ด้วยการกำหนดแนวทางเลือกในการแก้ไขปัญหากการเกิดแถวคอยที่ยาวนาน

2.2.1.6 ประเมินผลลัพธ์ที่ได้จากการประมวลผลโปรแกรม

2.2.2 ข้อดีและข้อเสียของแบบจำลองปัญหา

แบบจำลองปัญหา สามารถจำลองสถานการณ์จริงและประเมินผลกระทบที่เกิดขึ้นได้ ถ้าหากมีการเปลี่ยนแปลงสถานการณ์จริงนั้น ๆ แต่แบบจำลองปัญหาก็มีรายละเอียดของเทคนิคทาง

คณิตศาสตร์ที่ซับซ้อน ซึ่งแบบจำลองปัญหานั้น จะมีทั้งข้อดีและข้อเสีย ดังที่ Pegden, Shannon and Sadowski (1995) ได้สรุปข้อดีและข้อเสียไว้ดังนี้

2.2.2.1 ข้อดี

1) สามารถทดลองการปรับเปลี่ยน หรือเปลี่ยนแปลงระบบการทำงานจริง โดยไม่ส่งผลกระทบต่อการทำงานของระบบจริง

2) สามารถทดสอบการออกแบบเครื่องมือ แผนผังโรงงาน และระบบการขนส่ง เพื่อหาผลลัพธ์ของการออกแบบใหม่ ก่อนจัดสรรทรัพยากรหรือเครื่องมือเพิ่มเติมให้กับระบบงานที่จะมีการเปลี่ยนแปลง ซึ่งช่วยลดความเสี่ยงจากการลงทุนที่ไม่คุ้มค่าและไม่จำเป็นต้องซื้ออุปกรณ์เครื่องมือมาทดสอบกับระบบจริงก่อน

3) สามารถทดสอบสมมติฐานต่าง ๆ ได้ง่าย เพื่อตรวจสอบความเป็นไปได้ของระบบ

4) สามารถขยายขอบเขตเวลาของการจำลองได้ง่าย

5) เข้าใจถึงความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรและปัจจัยต่าง ๆ ได้อย่างลึกซึ้ง

6) เข้าใจถึงความสำคัญของตัวแปรและปัจจัยที่ส่งผลต่อประสิทธิภาพของระบบได้อย่างถ่องแท้

7) วิเคราะห์หาจุดคับคั่งของงาน หรือคอขวด (Bottleneck) ในสายงานผลิต ระบบการขนส่งสินค้า และในระบบงานอื่น ๆ โดยวิเคราะห์จากข้อมูลของชิ้นงานที่กำลังผลิตอยู่ (Work-in-Process: WIP) จำนวนในแถวคอย และเวลารอคอย

8) ช่วยให้เข้าใจว่าระบบทำงานอย่างไรมากยิ่งขึ้น มากกว่าคิดว่าระบบควรทำงานอย่างไร

9) สามารถตอบคำถามต่าง ๆ ได้ (What-if Questions) ซึ่งมีประโยชน์อย่างมากในการออกแบบระบบใหม่

2.2.2.2 ข้อเสีย

1) ผู้สร้างแบบจำลองจำเป็นต้องมีความชำนาญในระบบการสร้างแบบจำลองด้วยโปรแกรมนั้น ๆ ที่ผู้สร้างแบบจำลองเองเลือกใช้

2) ในบางครั้งการตีความผลลัพธ์ที่ได้จากการจำลองทำได้ยาก เพราะผลลัพธ์ที่ได้จากการจำลองเป็นตัวแปรสุ่มซึ่งขึ้นอยู่กับตัวแปรสุ่มนำเข้า ซึ่งยากที่จะบอกว่าผลลัพธ์ที่เกิดจากระบบงานจริง หรือเกิดจากการสุ่มตัวเลข ทำให้มีโอกาสที่ได้ผลลัพธ์ที่ผิดพลาด

3) การสร้างและวิเคราะห์แบบจำลองที่ดีใช้เวลาและค่าใช้จ่ายจำนวนมาก รวมทั้งต้องอาศัยความรู้ความชำนาญ และความเข้าใจในตัวระบบงานที่ซับซ้อนเป็นอย่างสูงของผู้สร้างแบบจำลอง หากไม่ลงทุนกับบุคลากรและให้เวลาที่เพียงพอ อาจส่งผลเสียต่อแบบจำลองที่สร้างขึ้น ทำให้ผลลัพธ์ที่ได้ไม่ได้รับความน่าเชื่อถือ

4) ข้อมูลที่ได้ อาจไม่มีความแม่นยำและไม่สามารถวัดขนาดของความแม่นยำได้ แม้จะมีการวัดความไวของข้อมูลเหล่านั้น ก็ไม่สามารถทำให้ข้อเสียนี้หายไปได้

2.2.3 การแจกแจงความน่าจะเป็นของข้อมูลนำเข้า

ระยะเวลาห่างระหว่างผู้ป่วยที่เข้ามาใช้บริการในระบบแถวคอย จะมีความแจกแจงความน่าจะเป็นของข้อมูลเป็นแบบสมการคณิตศาสตร์ ยกตัวอย่างเช่น

2.2.3.1 การแจกแจงแบบเอกรูปต่อเนื่อง (Continuous Uniform Distribution) เป็นลักษณะของการแจกแจงของข้อมูลสำหรับโมเดลเริ่มต้นในกรณีไม่ทราบข้อมูลจริง เป็นแค่การคาดการณ์ว่าข้อมูลน่าจะอยู่ในช่วงระหว่างค่า a และ b มีรูปแบบ คือ $Unif(a,b)$ หรือ $U(a,b)$

2.2.3.2 การแจกแจงแบบสามเหลี่ยม (Triangular Distribution) จะใช้สำหรับโมเดลเริ่มต้นในกรณีไม่ทราบข้อมูลจริง เพราะใช้เพียงค่าสามค่าในการสร้างฟังก์ชันการแจกแจงโดยสามค่านั้นคือ ค่าน้อยที่สุด ค่ามากที่สุด และค่ากลางที่เหมาะสม มีรูปแบบ คือ $Triang(a,b,m)$

2.2.3.3 การแจกแจงแบบปกติ (Normal Distribution) ส่วนใหญ่จะใช้สำหรับแจกแจงความน่าจะเป็นของค่าความผิดพลาดของกระบวนการ โดยมีรูปแบบคือ $N(\mu, \sigma^2)$: μ = ค่าเฉลี่ยของข้อมูล, σ^2 = ค่าความแปรปรวนของข้อมูล

2.2.3.4 การแจกแจงแบบเอกซ์โปเนนเชียล (Exponential Distribution) บางครั้งถูกเรียกว่าการแจกแจงแบบเลขชี้กำลัง ใช้สำหรับแจกแจงความน่าจะเป็นของข้อมูลที่เวลาระหว่างเหตุการณ์เป็นอิสระต่อกัน มีรูปแบบ คือ $Expo(\beta)$

2.2.3.5 การแจกแจงแบบแกมมา (Gamma Distribution) ใช้สำหรับข้อมูลที่มีความยืดหยุ่นสูง ใช้กับตัวแปรสุ่มที่เป็น Non-negative มีรูปแบบ คือ $Gamma(\alpha, \beta)$

2.2.3.6 การแจกแจงแบบไวบูลล์ (Weibull Distribution) จะใช้สำหรับโมเดลเริ่มต้นในกรณีไม่ทราบข้อมูลจริง เช่น เวลาในกระบวนการทำงานต่าง ๆ มีรูปแบบ คือ $Weibull(\alpha, \beta)$

2.2.3.7 การแจกแจงแบบลอการิธึม (Lognormal Distribution) ลักษณะของกราฟคล้าย ๆ กับการแจกแจงแบบ $Gamma(\alpha, \beta)$ และ $Weibull(\alpha, \beta)$ จะใช้สำหรับโมเดลเริ่มต้นในกรณีไม่ทราบข้อมูลจริงเช่นเวลาในกระบวนการทำงานต่าง ๆ มีรูปแบบ คือ

$LN(\mu, \sigma^2)$: μ = ค่าเฉลี่ยของข้อมูล, σ^2 = ค่าความแปรปรวนของข้อมูล

2.2.3.8 การแจกแจงแบบบีตา (Beta Distribution) จะใช้สำหรับโมเดลเริ่มต้นในกรณีไม่ทราบข้อมูลจริง และมีการแจกแจงข้อมูลที่มีความยืดหยุ่นสูง เช่น สัดส่วนของเสีย เวลาในการทำงาน ตัวแปรไฮโดรโลจิส เป็นต้น มีรูปแบบ คือ $Beta(\alpha, 1, \alpha, 1)$

2.2.4 ต้นทุนของระบบแถวคอย

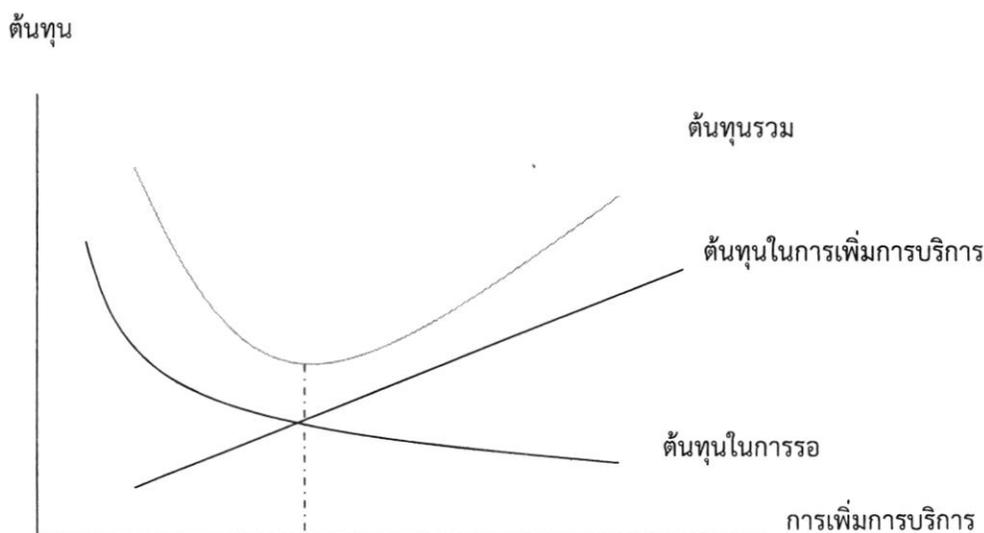
ต้นทุนของระบบแถวคอยนั้น จะเป็นต้นทุนระหว่างต้นทุนของผู้ให้บริการและต้นทุนของผู้เข้ามารับบริการ ซึ่งจะอธิบายต้นทุนทั้งสองประเภทดังนี้

2.2.4.1 ต้นทุนของผู้ให้บริการ หมายถึง ค่าใช้จ่ายเกิดขึ้นที่ในการให้บริการ เช่น ค่าจ้างบุคลากร ค่าเช่าหรือซื้ออุปกรณ์การให้บริการ ค่าใช้จ่ายในการให้บริการคำนวณได้ง่ายเพราะเป็นจำนวนเงินที่จ่ายจริง เห็นได้ชัดเจน

2.2.4.2 ต้นทุนของผู้มารับบริการ หมายถึง ค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นในการรอคอยซึ่งเป็นค่าใช้จ่ายอันเป็นผลมาจากการที่ลูกค้าหรือผู้มารับบริการแต่ละรายต้องเสียเวลารอคอยเพื่อรับบริการ ค่าใช้จ่ายในการรอคอยประเมินได้ยากกว่าเพราะต้องขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายอย่างของระบบแถวคอย

ปัญหาการตัดสินใจเกี่ยวกับระบบแถวคอย คือ การพยายามทำให้เกิดความสมดุลระหว่างต้นทุนทั้งสองด้าน คือ ต้นทุนต้นทุนของผู้ให้บริการ และต้นทุนของผู้มารับบริการ ดังนั้นวัตถุประสงค์ของผู้ตัดสินใจ คือ การกำหนดระดับบริการที่ทำให้ต้นทุนรวมมีค่าต่ำสุด ดังแสดงในภาพที่ 2.7 ซึ่งต้นทุนรวมสามารถคำนวณได้ดังนี้

$$\text{ต้นทุนรวม} = \text{ต้นทุนของผู้ให้บริการ} + \text{ต้นทุนของผู้รับบริการ}$$



ภาพที่ 2.7 ต้นทุนของระบบแถวคอย

2.3 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การแก้ไขปัญหแถวคอย ด้วยการสร้างแบบจำลองปัญหา ได้มีผู้วิจัยทั้งภายในประเทศและต่างประเทศต่างให้ความสนใจในการศึกษาและหาแนวทางการแก้ไขปัญหแถวคอยที่เกิดขึ้นเป็นอย่างมาก ทั้งนี้ผู้วิจัยได้ศึกษางานวิจัยที่มีลักษณะปัญหาคล้ายกับปัญหาแถวคอยของแผนกผู้ป่วยนอก โรงพยาบาลวารินชำราบ จังหวัดอุบลราชธานี เพื่อประกอบเป็นแนวทางการทำงานวิจัยในครั้งนี้ สำหรับงานวิจัยที่ได้ศึกษานั้น มีต่อไปนี้

จุฑามาศ เรืองจ้อย (2555) ได้ศึกษาการพัฒนาการบริการของแผนกจ่ายยาแผนกผู้ป่วยนอก ของโรงพยาบาลกระทุงเบน จังหวัดสมุทรสาคร ซึ่งได้มีการใช้เทคนิคการจำลองสถานการณ์เข้ามาช่วยในการพัฒนาดังกล่าว และได้ส่งผลให้ระยะเวลาในการใช้บริการของผู้ป่วยลดลงจากเดิม โดยได้แก้ไขปรับปรุงด้วยกัน 4 วิธีการ คือ 1) เปลี่ยนระบบการจัดยาโดยให้เจ้าหน้าที่ร่วมกันจัดยาใน 1 ใบสั่งยา 2) เพิ่มจุดป้อนข้อมูลลงในคอมพิวเตอร์ 3) เพิ่มช่องทางด่วนในการตรวจสอบและส่งมอบยาให้แก่ผู้ป่วย 4) กำหนดตารางงาน เพิ่มระบบการตรวจสอบยา โดยได้ดำเนินการทั้ง 4 วิธีการ พร้อมกัน สามารถลดระยะเวลาการรอคอยของผู้ป่วยได้

จันทรา ณ นคร (2547) ได้สังเกตเห็นปัญหาในการให้บริการผู้ป่วยแผนกผู้ป่วยนอก โรงพยาบาลกันตัง จังหวัดตรัง และได้ศึกษาระบบการให้บริการของทางโรงพยาบาล เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของการให้บริการผู้ป่วยให้มากขึ้น โดยที่ผู้ป่วยที่เข้ารับการรักษาจะใช้เวลารอคอยในระบบ 65.87 - 83.20 นาที ซึ่งผู้ป่วยจะใช้เวลารอคอยในขั้นตอนการตรวจรักษานานที่สุดคือ ประมาณ 39.90 - 50.61 นาที และ

รองลงมาคือขั้นตอนการลงทะเบียนใช้เวลารอคอยประมาณ 21.59 - 27.93 นาที โดยงานวิจัยนี้ได้เสนอแนวทางการปรับปรุงระบบงาน 4 ระบบ ด้วยการเพิ่มบุคลากรในแต่ละขั้นตอนต่าง ๆ คือ ระบบที่ 1 เพิ่มเจ้าหน้าที่ในขั้นตอนการลงทะเบียน 1 คน ระบบที่ 2 เพิ่มแพทย์ผู้ทำการตรวจรักษา 1 คน ระบบที่ 3 เพิ่มแพทย์ทำการตรวจรักษา 1 คน และเภสัชกร 1 คน และระบบที่ 4 เพิ่มเจ้าหน้าที่ในขั้นตอนการลงทะเบียน 1 คน และแพทย์ผู้ทำการตรวจรักษา 1 คน ผลการจำลองแบบปัญหา พบว่าเวลารอคอยเฉลี่ย ของระบบที่ 1 ระบบที่ 2 และระบบที่ 4 ไม่แตกต่างกันที่ 59.78 นาที และระบบที่ 3 เวลารอคอยในระบบเฉลี่ยน้อยที่สุด 48.56 นาที และเป็นระบบที่มีประสิทธิภาพมากที่สุด

ณัฐพล ขวະศิริ (2554) ศึกษากระบวนการให้บริการของหน่วยกุมารเวชศาสตร์โรคหัวใจ ของสถาบันสุขภาพเด็กแห่งชาติดิทรราชินี พบว่ามีจำนวนผู้ป่วยเข้ารับบริการเป็นจำนวนมาก และเกิดแถวคอยเกิดขึ้น โดยเฉลี่ยผู้ป่วยใช้เวลาอยู่ในระบบ 165.28 นาที และใช้เวลารอคอยเฉลี่ยในระบบ 131.19 นาที ทางคณะผู้วิจัยได้เสนอแนวทางในการลดเวลารอคอย และเวลาที่ผู้ป่วยอยู่ในระบบลง ด้วยการจำลองแบบปัญหาด้วยโปรแกรม Arena โดยทำการย้ายจุดซังน้ำหนกออก และนำเครื่องซังน้ำหนก และวัดส่วนสูงไปรวมกับจุดรับบัตรคิว ยื่นแฟ้ม และทำการย้ายทรัพยากรที่ประจำในจุดซังน้ำหนกไปให้บริการที่จุดรับบัตรคิว ยื่นแฟ้ม หลังจากนั้นก็ทำการจัดตารางเวลาของแพทย์ห้องที่ 1 กับ 2 และเจ้าหน้าที่จุดออกไปนัดโต๊ะที่ 1 กับ 2 ให้เริ่มงานเร็วขึ้น 1 ชั่วโมง และเลิกงานก่อน 1 ชั่วโมง และประมวผลที่ได้จากการโปรแกรมใหม่พบว่า สามารถลดเวลารอคอยเฉลี่ยในระบบจาก 131.19 นาที เหลือ 104.61 นาที และสามารถลดเวลาเฉลี่ยที่ผู้ป่วยอยู่ในระบบจากเดิม 165.28 นาที เหลือ 136.96 นาที หรือลดลงประมาณ 28.32 นาที

ทิพวรรณ เอื้อใหม่สกุล (2553) ได้ศึกษาการเพิ่มประสิทธิภาพในการให้บริการลูกค้าของธนาคาร โดยได้เสนอวิธีการปรับปรุง 3 วิธี คือ 1) การจัดลำดับเวลาการทำงานใหม่ ทำให้สามารถให้บริการลูกค้าได้เพิ่ม ร้อยละ 4.36 2) การจัดรวมเอกสารใหม่ ทำให้สามารถลดเวลาการเดินทางไปเอาเอกสารได้ 200 - 300 นาที 3) การจัดโซนที่นั่งใหม่ สามารถลดเวลาการเดินทางของลูกค้าไปยังจุดบริการอื่น จาก 2 นาที เหลือ ไม่เกิน 1 นาที

ธีระภา วีระถาวร (2532) ทำการวิเคราะห์ระบบการให้บริการผู้ป่วยที่ห้องจ่ายยาของโรงพยาบาลภูมิพลอดุลยเดช กรมการแพทย์ทหารอากาศ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของการให้บริการของโรงพยาบาล โดยได้จำลองแบบปัญหาพร้อมทั้งเปรียบเทียบระบบแถวคอยที่มีการเปลี่ยนแปลงจำนวนผู้ให้บริการที่ทำหน้าที่ต่าง ๆ พบว่าระบบผู้ที่ให้บริการในขั้นตอนการเก็บเงิน 2 คน ขั้นตอนการเขียนฉลากยา 2 คน ขั้นตอนการจัดยา 7 คน และขั้นตอนการตรวจสอบยา 1 คน ผู้ป่วยใช้เวลาอยู่ในระบบประมาณ 170.29 - 171.59 วินาที ซึ่งมีประสิทธิภาพการทำงานดีกว่าระบบที่มีผู้ให้บริการในขั้นตอนการเก็บเงิน 2 คน ขั้นตอนการเขียนฉลากยา 3 คน ขั้นตอนการจัดยา 6 คน และขั้นตอนการตรวจสอบยา 1 คน ผู้ป่วยใช้เวลาอยู่ในระบบประมาณ 171.66 - 173.11 วินาที

ประชาสันต์ แวนไธสง (2555) ได้ใช้เทคนิคการจำลองแบบปัญหา ด้วยการพัฒนาซอฟต์แวร์ เพื่อศึกษาการลดระยะเวลาการให้บริการของผู้ป่วยโรงพยาบาลจิตเวชนครราชสีมาราชชนครินทร์ โดยมีเป้าหมายในการลดระยะเวลาการให้บริการโดยรวมของผู้รับบริการแต่ละประเภทอย่างน้อยร้อยละ 10 ซึ่งผลจากการวิจัย สามารถลดระยะเวลาการรอคอยของผู้ป่วยลงมากกว่า ร้อยละ 10 ด้วยการปรับเปลี่ยนเวลาการออกตรวจผู้ป่วยของแพทย์ และการเพิ่มจำนวนผู้ให้บริการ

สถิต เทศาราช (2553) ได้ประยุกต์ใช้โปรแกรม Arena ในการจำลองแบบปัญหาของการให้บริการแผนกผู้ป่วยนอก โรงพยาบาลตระการพิรุณ จังหวัดอุบลราชธานี เพื่อศึกษาคุณลักษณะของแถวคอยและเสนอแนวทางในการลดระยะเวลาการรอคอยของผู้ป่วย ซึ่งผลการวิจัยพบว่า สามารถลดระยะเวลาการรอคอยของผู้ป่วยได้ 24.45 นาที และลดต้นทุนที่ผู้ป่วยต้องเสียจากระบบโดยเฉลี่ย 103.14 บาทต่อคน และลดค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นทั้งหมดได้ ร้อยละ 2 จากค่าใช้จ่ายทั้งหมด 15,890 บาท

สายสุรางค์ โชติพาณิชย์ (2547) ได้ทำการศึกษากระบวนการแถวคอยของการเข้ารับบริการการเจาะเลือดของโรงพยาบาลภูมิพลอดุลยเดช โดยใช้การสร้างแบบจำลอง และเปรียบเทียบแนวทางแต่ละแนวทางในการปรับปรุง โดยส่วนใหญ่แล้วจะเพิ่มจำนวนช่องบริการ เพื่อเพิ่มความพึงพอใจในการเข้ารับบริการการเจาะเลือด

สุชาติ เวชอุดม และอุทิศ ประวิง (2532) ได้ศึกษาเวลารอคอยของระบบการให้บริการห้องจ่ายยาโรงพยาบาลศรีนครินทร์ เพื่อทำการจำลองปัญหา โดยการเปลี่ยนจำนวนเจ้าหน้าที่แต่ละจุดบริการ และคำนวณค่าใช้จ่ายที่คิดเฉพาะเงินเดือนของเจ้าหน้าที่เปรียบเทียบหลาย ๆ นโยบาย ที่มีจำนวนเจ้าหน้าที่เหมาะสมกับการให้บริการ จากนั้นแนะนำแนวทางการปรับปรุงเสนอต่อผู้บริหารของโรงพยาบาล โดยให้ความสำคัญที่เวลารอคอย และค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นน้อยที่สุด

สัทพงศ์ ใจจิตร (2550) ได้วิเคราะห์การทำงานของระบบการให้บริการผู้ป่วยนอกของโรงพยาบาลป่าปาง จังหวัดลำพูน โดยการใช้แบบจำลองสถานการณ์แถวคอย เพื่อหาแนวทางการปรับปรุงประสิทธิภาพของระบบแถวคอยที่อาจต้องหลีกเลี่ยงการเพิ่มจำนวนทรัพยากร ซึ่งได้ผลลัพธ์ในการปรับปรุงการเพิ่มอัตราเฉลี่ยของการให้บริการที่เพิ่มขึ้นร้อยละ 14.1

ศิลปะชัย วัฒนเสย และพิชญ มนัสปิติ (2554) ได้ปรับปรุงขั้นตอนการให้บริการผู้ป่วยเวชระเบียนแผนกผู้ป่วยนอก ของโรงพยาบาลของรัฐ และโดยเสนอแนวทางการปรับปรุงด้วยการรวมงาน และการปรับปรุงลักษณะแถวคอยให้เป็นแถวคอยเดียว จากผลการวิจัยทำให้แผนกเวชระเบียนสามารถให้บริการผู้ป่วยได้เพิ่มขึ้นร้อยละ 67.17

Cesar G Ochoa (2007) ได้ประยุกต์ใช้โปรแกรม Arena ในการจำลองแบบปัญหาในการเตรียมความพร้อมสำหรับการให้บริการของผู้ป่วยแผนกฉุกเฉิน อันเนื่องมาจากการเกิดสงคราม การระเบิดเคมีชีววิทยา รั้งสีนิวเคลียร์ ของศูนย์การแพทย์ทางทหารวิลเลียมโชมอนต์ ประเทศสหรัฐอเมริกา ซึ่งหลังจากการจำลองแบบปัญหาด้วยโปรแกรม Arena สามารถใช้เป็นตัวเลือกประกอบกับการตัดสินใจในการรับมือกับสถานการณ์ที่อาจจะเกิดในอนาคตได้

Elvin Webb (2010) ได้ประยุกต์ใช้โปรแกรม Arena ในการช่วยแก้ไขปัญหาการรอคอยของผู้ป่วยยาวนาน และเพิ่มประสิทธิภาพในการให้บริการแผนกผู้ป่วยนอก ของศูนย์ดูแลสุขภาพ ของมหาวิทยาลัย Louisville ประเทศสหรัฐอเมริกา ซึ่งจากการศึกษาพบว่าเวลาการรอคอยของผู้ป่วยในระบบมีความผันผวนค่อนข้างมาก เนื่องมาจากการบริการทางการแพทย์ที่ไม่แน่นอน ทางผู้วิจัยได้ประยุกต์ใช้โปรแกรม Arena ในการจำลองแบบปัญหา และเสนอแนวทางในการเพิ่มจำนวนบุคลากร พร้อมทั้งการปรับเวลาในการตรวจของแพทย์ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของการให้บริการของทางศูนย์ดูแลสุขภาพ มากยิ่งขึ้น

Molly Cassaro Jones (2013) ได้ปรับปรุงการให้บริการผู้ป่วยในแผนกฉุกเฉิน ของโรงพยาบาล Kentucky ประเทศสหรัฐอเมริกา และได้พบว่าในช่วงที่มีการเข้ารับบริการของผู้ป่วยเป็นจำนวนมาก

ทางโรงพยาบาลไม่สามารถให้บริการได้อย่างทั่วถึง ทำให้เกิดความล่าช้าในการให้บริการ เกิดแถวคอยที่ยาวนานขึ้น ผู้วิจัยได้ใช้โปรแกรม Arena ในการจำลองแบบปัญหา และเสนอแนวทางการแก้ไขด้วยการเพิ่มจำนวนเตียงผู้ป่วย และการถ่ายโอนผู้ป่วยจากแผนกฉุกเฉินไปยังผู้ป่วยนอกของโรงพยาบาล ทำให้สามารถลดระยะเวลาการรอคอยของผู้ป่วยลงได้

Zhaleh Esteki (2016) ทำการศึกษากระบวนการเข้ารับบริการของผู้ป่วยในโรงพยาบาล Prelada โดยได้เลือกกรณีศึกษาในส่วนของ การเข้ารับบัตรคิวด้วยเครื่องบริการต้อนรับอัตโนมัติ ทำให้ผู้ป่วยสามารถเข้ารับบัตรคิวได้ด้วยตัวเอง และนอกเหนือจากนั้น เครื่องบริการต้อนรับยังสามารถบันทึกรายละเอียดของผู้ป่วยได้อีกด้วย จากการศึกษา และจำลองสถานการณ์ด้วยโปรแกรม Arena พบว่าถ้ามีการใช้เครื่องบริการต้อนรับอัตโนมัติ 2 เครื่อง ควบคู่กับการใช้พนักงานต้อนรับผู้ป่วย 2 คน จะสามารถเพิ่มประสิทธิภาพของการให้บริการผู้ป่วยได้อย่างมาก

หลังจากที่ได้ศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องนั้น พบว่าปัญหาส่วนใหญ่ จะเกิดจากการเข้ารับบริการของผู้ป่วยจำนวนมาก ทำให้เกิดการบริการไม่ทั่วถึง ซึ่งเป็นสาเหตุให้เกิดระยะเวลาการรอคอยของผู้ป่วยที่ยาวนาน สร้างความไม่พึงพอใจต่อผู้ป่วยที่เข้ามาใช้บริการ นักวิจัยหลายๆ ท่านได้เลือกใช้โปรแกรม Arena ในการสร้างแบบจำลองสถานการณ์จริง และจำลองแนวทางที่ได้ปรับปรุงแก้ไข เพื่อหาแนวทางในการลดเวลาการรอคอยของผู้ป่วย ซึ่งแนวทางที่นิยมใช้นั้น คือ การปรับเปลี่ยนเวลาการให้บริการผู้ป่วย และการเพิ่มจำนวนผู้ให้บริการ

บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย

สำหรับขั้นตอนในการดำเนินงานในการทำงานวิจัยนั้น ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามแผนการที่ได้กำหนดไว้ข้างต้น และมีขั้นตอนการดำเนินงานตามรายละเอียดดังต่อไปนี้

3.1 ลักษณะทั่วไปของแผนกที่เลือกศึกษา

แผนกผู้ป่วยนอก โรงพยาบาลวารินชำราบ จังหวัดอุบลราชธานี เปิดให้บริการตรวจรักษาทุกวัน โดยวันจันทร์ – วันศุกร์ เปิดให้บริการตั้งแต่เวลา 07.00 – 16.00 น. (ในเวลาราชการ) และในเวลา 16.00 – 18.00 น. (นอกเวลาราชการ) ส่วนในวันเสาร์ – วันอาทิตย์ เปิดให้บริการตั้งแต่เวลา 07.00 – 12.00 น. ซึ่งในช่วงการเปิดให้บริการในวันจันทร์ – วันศุกร์ ช่วงเวลา 07.00 – 12.00 น. จะมีผู้ป่วยเข้ามาใช้บริการเป็นจำนวนมากอย่างต่อเนื่อง ทำให้เกิดแถวคอยขึ้นในระบบ ดังแสดงในภาพที่ 3.1 และนอกจากนั้นยังส่งผลกระทบต่อการใช้บริการที่ล่าช้า ซึ่งผู้วิจัยจึงได้เลือกช่วงเวลาดังกล่าวในการเก็บข้อมูลจริง



ภาพที่ 3.1 ภาพถ่ายแถวคอยที่เกิดขึ้นในการเข้ารับบริการของผู้ป่วย ณ แผนกผู้ป่วยนอก โรงพยาบาลวารินชำราบ จังหวัดอุบลราชธานี

สำหรับการให้บริการผู้ป่วยของแผนกผู้ป่วยนอก โรงพยาบาลวารินชำราบ มีจุดให้บริการและขั้นตอนการให้บริการตามลำดับ ดังแสดงในภาพที่ 3.2 และมีลำดับการให้บริการดังต่อไปนี้

3.1.1 จุดให้บริการแจกบัตรคิวและคัดกรองผู้ป่วย เมื่อผู้ป่วยเข้ามาใช้บริการของแผนกผู้ป่วยนอก จุดให้บริการแจกบัตรคิวและคัดกรองผู้ป่วยจะเป็นจุดให้บริการอันดับแรกที่ผู้ป่วยรับบริการ และจะมีเจ้าหน้าที่ให้บริการจำนวน 3 คน ซึ่งในจุดให้บริการนี้ จะเปิดให้บริการตั้งแต่เวลา 07.00 น. เป็นต้นไป โดยผู้ป่วยจะเข้ามารับบัตรคิว แล้วรอเจ้าหน้าที่คัดกรองผู้ป่วยแจกบัตรคิวแต่ละประเภทให้กับ

ผู้ป่วย และถ้าในกรณีผู้ป่วยไม่เคยเข้ารับบริการของทางโรงพยาบาล เจ้าหน้าที่ก็จะให้ผู้ป่วยกรอกประวัติใหม่ที่จุดให้บริการทำบัตรใหม่ ส่วนผู้ป่วยที่เคยเข้ารับบริการแล้ว เจ้าหน้าที่จะให้บัตรคิว ซึ่งจะแยกประเภทของผู้ป่วยออกเป็นทั้งหมด 4 ประเภทด้วยกัน คือ

3.1.1.1 ผู้ป่วยทั่วไป หมายถึง ผู้ป่วยที่เข้ามาใช้บริการเป็นบุคคลทั่วไปที่มีอายุตั้งแต่ 0 – 69 ปี และไม่ได้ป่วยเป็นโรคเฉพาะทาง

3.1.1.2 ผู้ป่วยสูงอายุ หมายถึง ผู้ป่วยประเภทผู้ป่วยทั่วไปที่มีอายุตั้งแต่ 70 ปี ขึ้นไป สำหรับผู้ป่วยประเภทนี้ แผนกผู้ป่วยนอกได้คัดแยกเพื่ออำนวยความสะดวกให้เป็นกรณีพิเศษ

3.1.1.3 ผู้ป่วย หู คอ จมูก ปาก หมายถึง ผู้ป่วยที่ป่วยเป็นโรคเกี่ยวกับ หู คอ จมูก และปาก ซึ่งผู้ป่วยประเภทนี้ถูกระบุเป็นโรคเฉพาะทาง

3.1.1.4 ผู้ป่วยศัลยกรรม หมายถึง ผู้ป่วยที่เป็นโรคที่ต้องได้รับการศัลยกรรม เช่น โรค - ริดสีดวงทวารหนัก โรคเกี่ยวกับทางเดินอาหาร เป็นต้น ซึ่งผู้ป่วยประเภทนี้จะได้รับการวินิจฉัยโรคจากแพทย์ในแผนกทั่วไปว่าต้องได้รับการศัลยกรรม

3.1.2 จุดให้บริการทำบัตรใหม่ จุดให้บริการนี้เป็นจุดที่ให้บริการหลังจากจุดให้บริการรับบัตร - คิวและคัดกรองผู้ป่วย จะมีเจ้าหน้าที่ให้บริการจำนวน 4 คน ทำหน้าที่ในการออกบัตรใหม่ให้แก่ผู้ป่วย และลงทะเบียนการรับบริการของผู้ป่วยเก่า นอกจากนั้นแล้วยังทำหน้าที่ในการแยกผู้ป่วยที่มีสิทธิพิเศษคุ้มครอง (ประกันสังคม) หลังจากที่ทำบัตรใหม่แล้วผู้ป่วยจะถูกส่งให้ไปรอรับบริการในจุด ให้บริการวัดสัญญาณชีพจรถัดไป โดยจุดให้บริการนี้จะเปิดให้บริการตลอด 24 ชั่วโมง

3.1.3 จุดให้บริการวัดสัญญาณชีพจรและชั่งประวัติ จุดให้บริการนี้จะเปิดให้บริการตั้งแต่เวลา 07.00 น. เป็นต้นไป ซึ่งจะมีเจ้าหน้าที่พยาบาลให้บริการตรวจวัดสัญญาณชีพจร ความดัน น้ำหนัก ส่วนสูง และสอบถามข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับอาการของผู้ป่วย พร้อมทั้งประวัติการตรวจรักษา ก่อนจะส่งผู้ป่วยเข้าไปยังจุดให้บริการตรวจรักษาทางการแพทย์ สำหรับจุดให้บริการวัดสัญญาณชีพจรและชั่งประวัติ จะแบ่งตามประเภทของผู้ป่วยทั้ง 4 ประเภท ดังต่อไปนี้

3.1.3.1 จุดให้บริการวัดสัญญาณชีพจรและชั่งประวัติผู้ป่วยทั่วไป จะแยกการให้บริการ การวัดสัญญาณชีพจรและการชั่งประวัติออกจากกัน ซึ่งจะมีจุดให้บริการวัดสัญญาณชีพจร 1 จุด บริการ และจุดให้บริการชั่งประวัติ 2 จุดบริการ และมีพยาบาลคอยให้บริการทั้งหมด 3 คน

3.1.3.2 จุดให้บริการวัดสัญญาณชีพจรและชั่งประวัติผู้ป่วยสูงอายุ จะมีพยาบาลทำหน้าที่ให้บริการผู้ป่วยจำนวน 1 คน

3.1.3.3 จุดให้บริการวัดสัญญาณชีพจรและชั่งประวัติผู้ป่วยหู คอ จมูก ปาก จะมีพยาบาลทำหน้าที่ให้บริการผู้ป่วยจำนวน 1 คน

3.1.3.4 จุดให้บริการวัดสัญญาณชีพจรและชั่งประวัติผู้ป่วยศัลยกรรม จะมีพยาบาล ทำหน้าที่ให้บริการผู้ป่วยจำนวน 1 คน สำหรับจุดให้บริการวัดสัญญาณชีพจรและชั่งประวัติ ผู้วิจัยได้ กำหนดเป็นจุดให้บริการแรกของระบบแถวคอยที่ได้ศึกษา เนื่องมาจากในจุดให้บริการแจกบัตรคิวและ คัดกรองผู้ป่วย และจุดให้บริการทำบัตรใหม่ มีข้อจำกัดในเรื่องเก็บข้อมูลค่อนข้างลำบาก และเมื่อ วิเคราะห์ดูจากลักษณะการเกิดแถวคอยในจุดให้บริการดังกล่าวมีไม่มาก

3.1.4 จุดให้บริการตรวจรักษาทางการแพทย์ หลังจากผู้ป่วยได้รับบริการจากจุดให้บริการ วัดสัญญาณชีพจรและชั่งประวัติแล้ว พยาบาลจะส่งผู้ป่วยมายังจุดให้บริการตรวจรักษาทางการแพทย์

ซึ่งจะมีแพทย์ 6 คน ให้บริการตรวจรักษาโรค และมีทั้งหมด 6 ห้องตรวจรักษาแบ่งตามประเภทของผู้ป่วย ดังต่อไปนี้

3.1.4.1 ห้องตรวจรักษา หมายเลข 1 ให้บริการตรวจรักษาผู้ป่วยสูงอายุ มีแพทย์ให้บริการ 1 คน

3.1.4.2 ห้องตรวจรักษา หมายเลข 2 ให้บริการตรวจรักษาผู้ป่วยทั่วไป มีแพทย์ให้บริการ 1 คน

3.1.4.3 ห้องตรวจรักษา หมายเลข 3 ให้บริการตรวจรักษาผู้ป่วยทั่วไป มีแพทย์ให้บริการ 1 คน

3.1.4.4 ห้องตรวจรักษา หมายเลข 4 ให้บริการตรวจรักษาผู้ป่วยทั่วไป มีแพทย์ให้บริการ 1 คน

3.1.4.5 ห้องตรวจรักษา หมายเลข 5 ให้บริการตรวจรักษาผู้ป่วยศัลยกรรม มีแพทย์ให้บริการ 1 คน

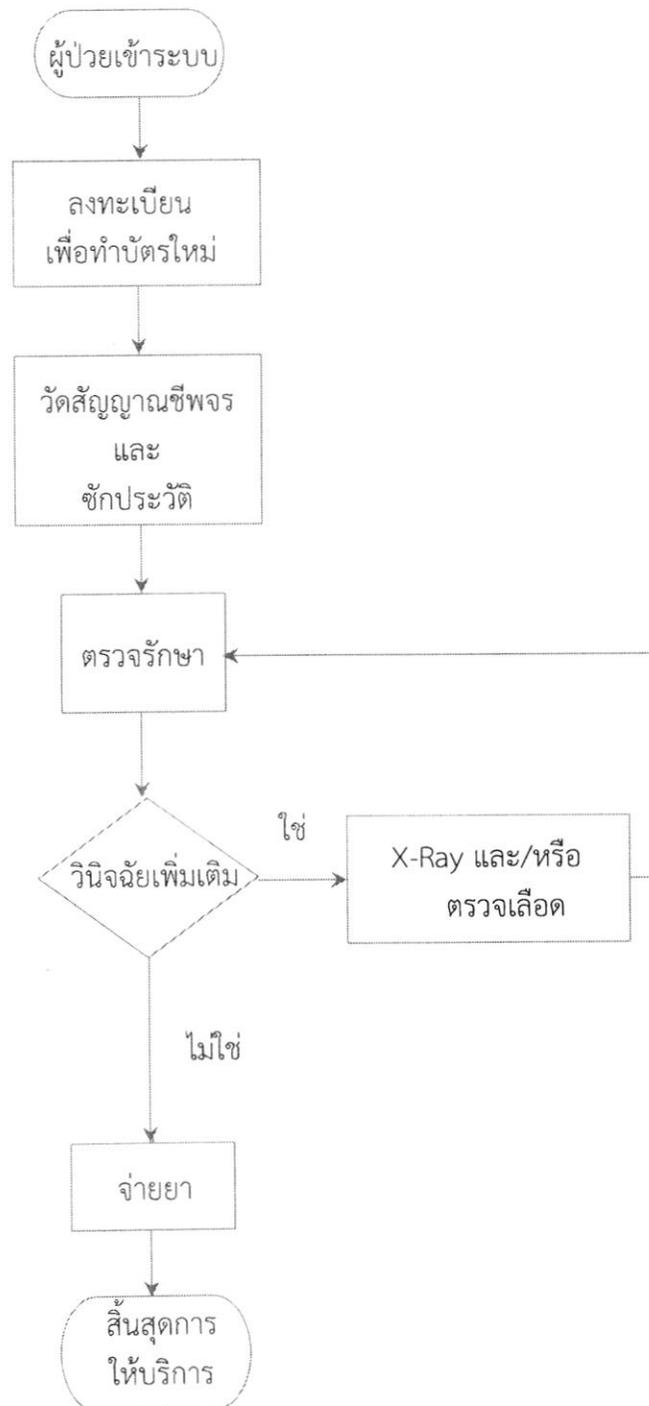
3.1.4.6 ห้องตรวจรักษา หมายเลข 6 ให้บริการตรวจรักษาผู้ป่วยหู คอ จมูก ปาก มีแพทย์ให้บริการ 1 คน

ห้องตรวจรักษาโรคทั้ง 6 ห้องตรวจนั้น แพทย์จะทำหน้าที่ตรวจโรคและให้คำปรึกษา หากแพทย์ต้องการวินิจฉัยโรคเพิ่มเติม แพทย์จะให้ผู้ป่วยไปยังห้องตรวจเลือด หรือ ห้อง X - Ray แต่ถ้าไม่ต้องการวินิจฉัยโรคเพิ่มเติม แพทย์จะให้ผู้ป่วยไปรับยาที่จุดให้บริการจ่ายยาต่อไป ซึ่งจุดให้บริการทางการแพทย์นี้ เปิดให้บริการ 08.00 น. เป็นต้นไป

3.1.5 จุดให้บริการตรวจเลือด จุดให้บริการนี้ จะมีเจ้าหน้าที่จำนวน 2 คน ให้บริการตรวจเลือดของผู้ป่วยที่แพทย์ต้องการวินิจฉัยโรคเพิ่มเติม หลังจากนั้นก็นำผลการตรวจเลือดเข้าไปปรึกษาแพทย์อีกกรอบหนึ่ง ซึ่งจุดให้บริการนี้ จะเปิดให้บริการตั้งแต่วันที่ 08.00 น. เป็นต้นไป

3.1.6 จุดให้บริการ X - Ray จุดให้บริการนี้จะทำหน้าที่ในการฉายแสงรังสี เพื่อตรวจสภาพร่างกายของผู้ป่วยหลังจากคำแนะนำของแพทย์ หลังจากนั้นก็นำผลการฉายรังสีเข้าไปปรึกษาแพทย์อีกกรอบหนึ่ง ซึ่งจุดให้บริการนี้ จะเปิดให้บริการตลอด 24 ชั่วโมง แต่ผู้วิจัยได้เลือกเก็บข้อมูลในเวลา 06.30 - 12.00 น. เพราะเป็นช่วงเวลาที่มีการรอคอยการให้บริการเป็นจำนวนมาก สำหรับจุดให้บริการ X - Ray จะมีเจ้าหน้าที่ให้บริการ 2 คน

3.1.7 จุดให้บริการจ่ายยา หลังจากที่ผู้ป่วยเข้ารับการตรวจรักษาโรคจากแพทย์ และแพทย์แนะนำให้มารับยาที่จุดให้บริการจ่ายยา ซึ่งเป็นจุดให้บริการสุดท้ายของแผนกผู้ป่วยนอก โรงพยาบาลวารินชำราบ และจุดให้บริการจ่ายยาเปิดบริการ 24 ชั่วโมง ภายในห้องจ่ายยานั้น จะมีเจ้าหน้าที่ 4 คน เป็นคนจัดเตรียมยาให้กับเภสัชกรเพื่อตรวจความถูกต้องในการจัดยา จากนั้นเภสัชกรก็ได้ทำการจ่ายยาให้กับผู้ป่วย สำหรับเภสัชกรนั้น จะมี 1 คน คอยตรวจสอบการจัดยา และอีก 3 คน ทำหน้าที่จ่ายยา โดยในการทำงานวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้เลือกจุดให้บริการนี้เป็นจุดสิ้นสุดของระบบแถวคอย



ภาพที่ 3.2 แผนผังการทำงานของแผนกผู้ป่วยนอก โรงพยาบาลวชิรพยาบาล จังหวัดอุบลราชธานี

3.2 ลักษณะรูปแบบของการเข้ารับบริการ

ลักษณะของการเข้ามาใช้บริการของผู้ป่วยนั้น มีการเข้ามาใช้บริการของผู้ป่วยเป็นแบบสุ่ม คือ ผู้ป่วยเข้ามาใช้บริการในลักษณะที่ไม่แน่นอน ไม่สม่ำเสมอ และเป็นอิสระต่อกัน

3.3 ลักษณะรูปแบบการบริการ

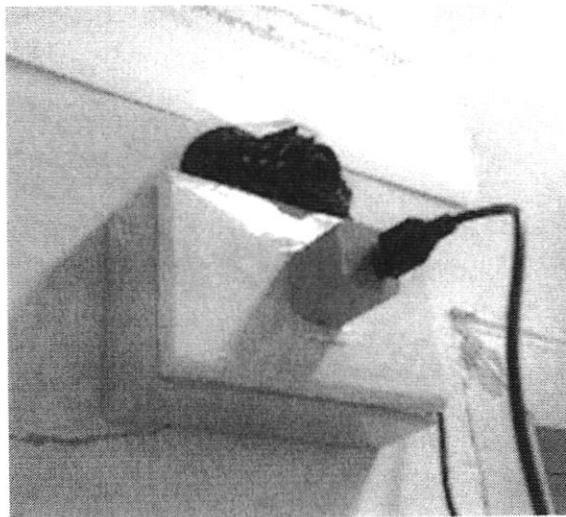
สำหรับรูปแบบของการให้บริการนี้ ระบบแถวคอยแบบหลายช่องทาง - หลายขั้นตอน (Multiple -channel- multiple-phase system) คือ ระบบแถวคอยที่มีขั้นตอนการบริการหลายขั้นตอน และมีหลายหน่วยบริการ ดังจะเห็นได้จากจุดให้บริการทางการแพทย์มีหลายห้องตรวจรักษา เพื่อให้บริการผู้ป่วยในประเภทต่าง ๆ

3.4 ระเบียบการเข้ารับบริการ

สำหรับลักษณะของการเข้ารับบริการของผู้ป่วยในแต่ละจุดให้บริการ จะมีลักษณะที่เหมือน ๆ กัน คือ ผู้ป่วยที่มีบัตรคิวก่อนเข้ารับบริการก่อน เมื่อรับบริการเสร็จ ก็ออกจากแถวคอยก่อน ซึ่งการเข้ามารับบริการแบบนี้ เป็นรูปแบบมาตรฐานทั่วไปที่พบได้ง่าย หรือที่เรียกว่า FCFS (First Come First Serve) นั่นเอง

3.5 การเก็บและวิเคราะห์ข้อมูล

ในการเก็บข้อมูลในการทำงานวิจัย ผู้วิจัยได้เลือกเก็บข้อมูล ในช่วงเวลา 06.30 - 12.00 น. ของวันจันทร์ - วันศุกร์ เป็นระยะเวลา 3 วันทำการ และเลือกเก็บข้อมูลเฉพาะแผนกผู้ป่วยนอก โดยเริ่มระบบแถวคอยจากจุดให้บริการวัดสัญญาณชีพจรและซักประวัติ จนกระทั่งจุดให้บริการสุดท้าย คือจุดให้บริการจ่ายยา เป็นการสิ้นสุดระบบแถวคอย โดยการใช้อัลกอริทึมที่ภาพเคลื่อนไหวบันทึกข้อมูลจำนวน 8 จุด ในบริเวณจุดให้บริการต่าง ๆ ซึ่งลักษณะของการเก็บข้อมูลดังแสดงในภาพที่ 3.3



ภาพที่ 3.3 ลักษณะการติดกล้องบันทึกภาพเคลื่อนไหว

สำหรับข้อมูลที่เก็บรายละเอียดมีดังต่อไปนี้

3.5.1 เวลาที่เข้ามาในระบบ คือ เวลาที่ผู้ป่วยเข้ามารับบัตรคิวในจุดให้บริการต่าง ๆ ของระบบแถวคอย ของแผนกผู้ป่วยนอก โรงพยาบาลวารินชำราบ

3.5.2 เวลาที่เริ่มรับบริการ คือ เวลาที่เจ้าหน้าที่เริ่มให้บริการผู้ป่วยตามบัตรคิวที่แจกให้

3.5.3 เวลาที่รับบริการเสร็จ คือ เวลาที่ผู้ป่วยได้เข้ารับบริการของจุดบริการต่าง ๆ เสร็จเรียบร้อยแล้ว

3.5.4 เวลารอคอย (Waiting Time) คือ เวลาที่ผู้ป่วยรอคอยอยู่ในแถวคอยก่อนเข้ารับบริการ ซึ่งเป็นระยะเวลาห่างระหว่างเวลาที่เริ่มรับบริการกับเวลาที่เข้ามาในระบบแถวคอย (เวลาที่เริ่มเข้ารับบริการ ลบด้วย เวลาเข้ามาในระบบแถวคอย)

3.5.5 เวลาให้บริการ (Service Time) คือ เวลาที่เจ้าหน้าที่แต่ละจุดให้บริการ ให้บริการผู้ป่วยจนเสร็จสิ้นกระบวนการทำงาน (เวลาที่รับบริการเสร็จ ลบด้วย เวลาที่เริ่มรับบริการ)

3.5.6 เวลาห่างระหว่างผู้มารับบริการ (Inter-arrival Time) คือ ช่วงระยะเวลาห่างระหว่างผู้ป่วยแต่ละคนที่เข้ามารับบริการ

3.6 การหาค่าการแจกแจงของข้อมูลนำเข้า

ข้อมูลที่ได้จากการบันทึกข้อมูลด้วยกล้องบันทึกภาพเคลื่อนไหวนั้น ก่อนที่จะนำมาใช้ในแบบจำลองปัญหา จะต้องมีการนำมาวิเคราะห์ถึงลักษณะการแจกแจงของข้อมูลเสียก่อน ด้วยโปรแกรม Arena โดยใช้เครื่องมือที่ชื่อว่า Input Analyzer ในการหาลักษณะการแจกแจงของข้อมูลนำเข้า ซึ่งจะทำให้ข้อมูลที่ได้นั้น มีความถูกต้อง แม่นยำมากยิ่งขึ้น สำหรับลักษณะการแจกแจงข้อมูลนั้น จะมีหลายลักษณะด้วยกัน ซึ่งจะเป็นแบบสมการคณิตศาสตร์ ยกตัวอย่างเช่น

3.6.1 การแจกแจงแบบเอกรูปต่อเนื่อง (Continuous Uniform Distribution)

3.6.2 การแจกแจงแบบสามเหลี่ยม (Triangular Distribution)

3.6.3 การแจกแจงแบบปกติ (Normal Distribution)

3.6.4 การแจกแจงแบบเอกซ์โปเนนเชียล (Exponential Distribution)

3.6.5 การแจกแจงแบบแกมมา (Gamma Distribution)

3.6.6 การแจกแจงแบบเออร์แลงค์ (Erlang Distribution)

3.6.7 การแจกแจงแบบไวบูลล์ (Weibull Distribution)

3.6.8 การแจกแจงแบบลอกนอร์มอล (Lognormal Distribution)

3.6.9 การแจกแจงแบบบีตา (Beta Distribution)

3.7 การจำลองแบบปัญหา

ในการจำลองแบบปัญหาระบบการให้บริการของแผนกผู้ป่วยนอก โรงพยาบาลวารินชำราบ จังหวัดอุบลราชธานี ในงานวิจัยครั้งนี้ ได้ใช้โปรแกรม Arena จำลองสถานการณ์ขึ้น โดยนำข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์สถานการณ์จริงที่เกิดขึ้นระหว่างการเข้ารับบริการของผู้ป่วย เพื่อหาแนวทางการแก้ไขปัญหาการรอคอยเฉลี่ยในระบบ ในการเข้ารับบริการของผู้ป่วย ให้น้อยที่สุด และเพื่อให้เกิดความพึงพอใจต่อการเข้ารับบริการ อีกด้วย

3.8 การทดสอบความถูกต้องของแบบจำลองปัญหา

ก่อนที่จะนำแบบจำลองปัญหาที่สร้างขึ้น นำไปใช้งานให้มีประสิทธิภาพอย่างถูกต้อง แม่นยำ จะต้องมีการตรวจสอบความถูกต้องของแบบจำลองเสียก่อน ด้วยการประมวลผลแบบจำลองให้จำลอง

สถานการณ์หลาย ๆ รอบ ไปเรื่อย ๆ จนกระทั่งระบบเข้าสู่สภาวะคงตัว (Steady State) ณ สภาวะคงตัวนี้ ผู้วิจัยจะใช้คุณลักษณะของแถวคอยที่เกิดขึ้นในแบบจำลองในการทดสอบความถูกต้องของแบบจำลองที่สร้างขึ้น โดยการทดสอบสมมติฐานด้วยโปรแกรม Minitab เพื่อเปรียบเทียบค่าเวลารอคอยเฉลี่ยจริงของผู้ป่วย และค่าเวลารอคอยเฉลี่ยที่ได้จากการประมวลผลแบบจำลองว่ามีความแตกต่างกันหรือไม่ ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 หากค่าทั้งสองไม่มีความแตกต่างกัน นั้นแสดงว่าแบบจำลองระบบการให้บริการแผนกผู้ป่วยนอกสามารถใช้ได้จริง และสามารถจำลองแนวทางการแก้ไขปัญหาในจุดที่ทำให้เกิดการรอคอยเฉลี่ยมากที่สุดได้ด้วย

3.9 การตั้งแนวทางการลดเวลารอคอย

หลังจากแบบจำลองปัญหากระบวนการให้บริการของแผนกผู้ป่วยนอก โรงพยาบาลวารินชำราบ จังหวัดอุบลราชธานี สามารถใช้ในการจำลองปัญหาจริงได้ ผู้วิจัยจะวิเคราะห์หาสาเหตุถึงจุดที่เป็นต้นตอการเกิดปัญหารอคอยเฉลี่ยทั้งระบบมากที่สุด พร้อมทั้งหานโยบายแนวทางการแก้ไขปัญหาในจุดดังกล่าว เพื่อลดเวลารอคอย และให้เกิดความพึงพอใจต่อการเข้ารับบริการของผู้ป่วย

3.10 การคำนวณค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นจากระบบแถวคอย

สำหรับค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นในระบบแถวคอย จะประกอบไปด้วยต้นทุน 2 ประเภท คือ ต้นทุนจากการให้บริการผู้ป่วย และต้นทุนจากการสูญเสียเวลาในการรอคอย ซึ่งในการเลือกแนวทางการปรับปรุงแก้ไขปัญหาก็เกิดแถวคอยนั้น ผู้วิจัยได้ใช้ปัจจัยด้านค่าใช้จ่ายจากแถวคอยประกอบการพิจารณาในการเลือกด้วย

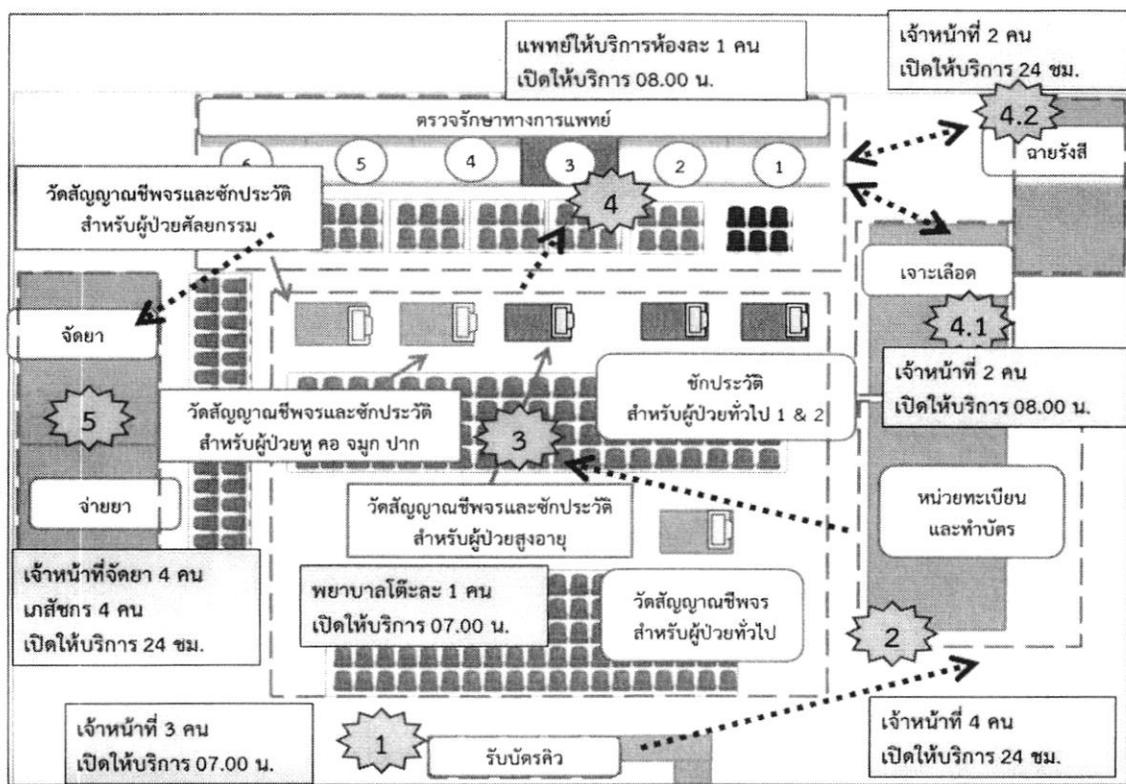
บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

หลังจากที่ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามแนวทางในการดำเนินงานแล้วนั้น ในเนื้อหาบทนี้ จะเป็นผลของการดำเนินงานวิจัย รวมถึงนโยบายแนวทางในการปรับปรุงแก้ไขปัญหาแถวคอยที่เกิดขึ้น ในการเข้ารับบริการแผนกผู้ป่วยนอก ของโรงพยาบาลวารินชำราบ จังหวัดอุบลราชธานี ซึ่งจะแสดง ดังต่อไปนี้

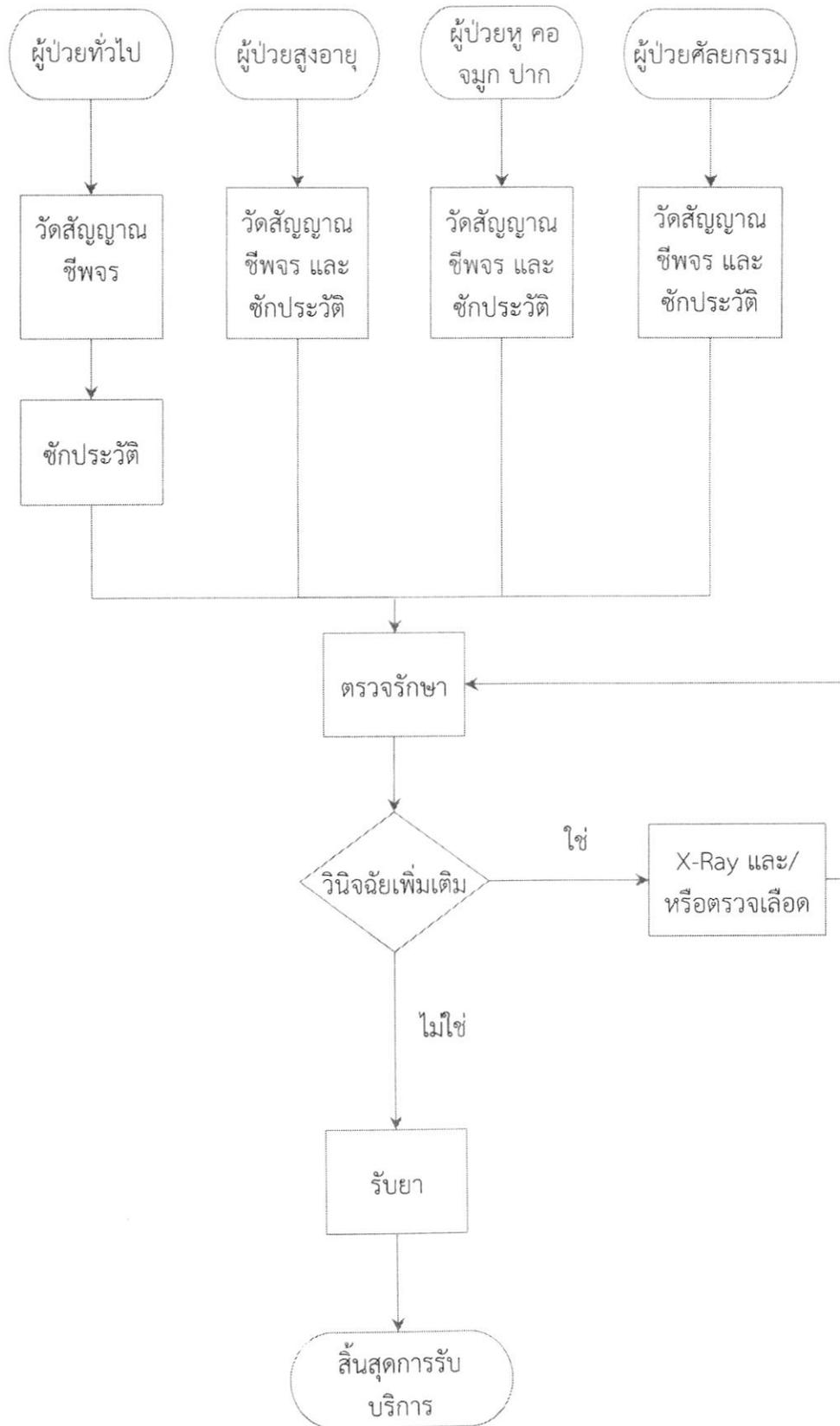
4.1 การศึกษาการทำงานของแผนกผู้ป่วยนอก โรงพยาบาลวารินชำราบ จังหวัดอุบลราชธานี

จากการการสอบถามข้อมูลการเข้ารับบริการของผู้ป่วยกับพนักงานต้อนรับ จุดให้บริการประชาสัมพันธ์ และแจกบัตรคิว ของแผนกผู้ป่วยนอก โรงพยาบาลวารินชำราบ จังหวัดอุบลราชธานี พบว่าในวันจันทร์ – วันศุกร์ ทุกสัปดาห์จะมีผู้ป่วยเข้ามาใช้บริการเป็นจำนวนมาก ทำให้เกิดแถวคอยขึ้นในระบบการให้บริการ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในช่วงเวลา 07.00 – 12.00 น. จะมีแถวคอยที่ยาวนาน ดังนั้นแล้วผู้วิจัยจึงได้เลือกเก็บข้อมูลในช่วงเวลา 6.30 – 12.00 น. ในวันพุธ ที่ 30 เดือนมีนาคม พ.ศ. 2559 วันศุกร์ที่ 1 เดือนเมษายน พ.ศ. 2559 และวันจันทร์ที่ 4 เดือนเมษายน พ.ศ. 2559 ในการเก็บข้อมูล โดยใช้กล้องบันทึกภาพเคลื่อนไหว ซึ่งมีการติดตั้งกล้องบันทึกภาพเคลื่อนไหวตามจุดให้บริการทุกจุด ในบริเวณของแผนกผู้ป่วยนอก ซึ่งจะครอบคลุมการเข้ารับบริการของผู้ป่วย ในแผนกผู้ป่วยนอกทั้งหมด โดยบันทึกภาพเคลื่อนไหวจากขั้นตอนแรกที่ผู้ป่วยรับบัตรคิว เพื่อแยกประเภทของผู้ป่วย สำหรับขั้นตอนนี้จะเป็นขั้นตอนแรกที่เข้าสู่ระบบปัญหาแถวคอย ซึ่งจะมีผู้ป่วย 4 ประเภท คือ ผู้ป่วยทั่วไป ผู้ป่วยหู คอ จมูก ปาก ผู้ป่วยศัลยกรรม และผู้ป่วยสูงอายุ หลักจากที่แยกประเภทของผู้ป่วยแล้ว ผู้ป่วยแต่ละประเภทจะเข้าไปยังจุดให้บริการตรวจวัดสัญญาณชีพจร วัดน้ำหนัก ส่วนสูง ความดัน และซักประวัติ ซึ่งจะมีเจ้าหน้าที่พยาบาลคอยให้บริการสอบถามอาการเบื้องต้นของผู้ป่วย หลังจากพยาบาลสอบถามอาการเบื้องต้น และกรอกประวัติเสร็จแล้ว ผู้ป่วยก็เข้ารับการรักษาจากแพทย์ หากแพทย์วินิจฉัยว่า ควรมีการตรวจวินิจฉัยเพิ่มเติม ก็ให้ผู้ป่วยเข้ารับการ X - Ray หรือตรวจเลือด แล้วนำผลกลับมาให้แพทย์วินิจฉัยอีกครั้ง จากนั้นผู้ป่วยจึงไปยังจุดให้บริการจ่ายยา แต่ถ้าหากแพทย์วินิจฉัยแล้ว ไม่จำเป็นต้องวินิจฉัยเพิ่มเติม ผู้ป่วยก็ไปยังห้องจ่ายยา เพื่อรับยา ซึ่งเป็นขั้นตอนการรับบริการขั้นตอนสุดท้าย และถือว่าเป็นการออกจากระบบแถวคอย ซึ่งระบบการให้บริการของแผนกผู้ป่วยนอก โรงพยาบาลวารินชำราบ ดังแสดงในภาพที่ 4.1



ภาพที่ 4.1 ระบบการให้บริการแผนกผู้ป่วยนอก โรงพยาบาลวารินชำราบ

หลังจากที่ได้เก็บข้อมูลด้วยกล้องบันทึกภาพเคลื่อนไหว และวิเคราะห์ข้อมูลแล้วนั้น ผู้วิจัยพบว่า ในจุดให้บริการรับบัตรคิว มีจำนวนผู้ป่วยเข้ามาใช้บริการพร้อมกันเป็นจำนวนมาก ทำให้เป็นอุปสรรคต่อการบันทึกข้อมูล อีกทั้งในจุดให้บริการดังกล่าว มีแถวคอยเกิดขึ้นน้อยมาก ซึ่งไม่ใช่สาเหตุของการเกิดปัญหาแถวคอยในการวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยจึงได้เริ่มต้นศึกษาระบบแถวคอยตั้งแต่จุดให้บริการวัดสัญญาณชีพจรและซักประวัติ เป็นอันดับแรก เพราะฉะนั้นแล้วแผนผังการให้บริการของแผนกผู้ป่วยนอก โรงพยาบาลวารินชำราบ จังหวัดอุบลราชธานี จึงได้แสดงดังในภาพที่ 4.2



ภาพที่ 4.2 แผนผังการให้บริการแผนกผู้ป่วยนอก โรงพยาบาลวชิรพยาบาล

4.2 ลักษณะและรูปแบบของการเข้ามารับบริการ

เนื่องจากอัตราการเข้ามารับบริการของผู้ป่วยแผนกผู้ป่วยนอก โรงพยาบาลวารินชำราบ มีจำนวนมากและมีอัตราการเข้ามาแบบสุ่มเป็นอิสระต่อกันทำให้เกิดแถวคอยขึ้นในระบบการให้บริการดังกล่าว ซึ่งตามระเบียบของการเข้ารับบริการนั้น ผู้ป่วยที่มาถึงก่อน จะเข้ารับบริการก่อน หรือที่เรียกว่า ระเบียบการเข้ารับบริการแบบมาก่อนรับบริการก่อน (First Come First Serve: FCFS) นั่นเอง

4.3 การเก็บข้อมูล และการรวบรวมข้อมูล

สำหรับข้อมูลของระบบการให้บริการแผนกผู้ป่วยนอก โรงพยาบาลวารินชำราบ จังหวัดอุบลราชธานี ทางผู้วิจัยได้ศึกษาจากการใช้กล้องบันทึกภาพเคลื่อนไหว ในช่วงระหว่างการให้บริการจริง หลังจากนั้นได้วิเคราะห์ข้อมูลออกเป็น 2 ส่วน คือ ส่วนที่เป็นทรัพยากรบุคคลที่ให้บริการ และส่วนที่เป็นผู้ป่วยที่เข้ารับบริการ

การวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยได้กำหนดหลักเกณฑ์ในการวิเคราะห์ข้อมูล ดังต่อไปนี้

- (1) เมื่อผู้ป่วยเข้ามารับบัตรคิว ที่จุดให้บริการต่าง ๆ ให้ถือว่า ผู้ป่วยได้เข้ามาในระบบในแต่ละจุดให้บริการนั้นแล้ว
- (2) ระยะเวลาที่ผู้ป่วยรอคอยเข้ารับบริการ คือ ระยะเวลารอคอยในระบบ
- (3) ระยะเวลาที่พนักงานให้บริการ คือ เวลาในการให้บริการ
- (4) เมื่อผู้ป่วยเข้ารับบริการเสร็จ ให้ถือว่า ออกจากระบบในจุดให้บริการนั้น ๆ

เมื่อได้ข้อมูลหลังจากที่วิเคราะห์แล้ว ต้องนำข้อมูลที่ได้นี้มาวิเคราะห์เพื่อหาการแจกแจงของข้อมูลในลักษณะของสมการทางคณิตศาสตร์ โดยใช้เครื่องมือที่มีอยู่ในโปรแกรม Arena ที่ชื่อว่า Input Analyzer เพื่อใช้เป็นค่าพารามิเตอร์ในการสร้างแบบจำลองปัญหา สำหรับในงานวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้สรุปการวิเคราะห์ข้อมูล ดังแสดงในตารางที่ 4.1 แสดงข้อมูลที่ผู้วิจัยศึกษาในระบบการให้บริการในแผนกผู้ป่วยนอก โรงพยาบาลวารินชำราบ จังหวัดอุบลราชธานี และในตารางที่ 4.2 จะแสดงค่าพารามิเตอร์ต่าง ๆ หลังจากทีวิเคราะห์การแจกแจงของข้อมูลแล้ว จากนั้นจึงนำค่าพารามิเตอร์ที่ได้ไปใช้ในการสร้างแบบจำลองสถานการณ์ เพื่อให้แบบจำลองสถานการณ์ที่สร้างขึ้นมามีความถูกต้องแม่นยำ ใกล้เคียงกับสถานการณ์จริงมากที่สุด

ตารางที่ 4.1 ข้อมูลที่ผู้วิจัยศึกษาในระบบการให้บริการในแผนกผู้ป่วยนอก โรงพยาบาลวารินชำราบ จังหวัดอุบลราชธานี

ประเภทผู้ป่วย/ จุดให้บริการ	ประเภท ผู้ให้บริการ	จำนวน (คน)	เวลา ให้บริการ เฉลี่ย (นาที)	จำนวน ผู้ป่วยเข้ารับ บริการ (คน)	เวลา รอคอยเฉลี่ย (นาที)	
ทั่วไป	วัดสัญญาณชีพจร	พยาบาล	1	2.27	101	60.03
	ซักประวัติ โต๊ะที่ 1	พยาบาล	1	1.56	45	31.62
	ซักประวัติ โต๊ะที่ 2	พยาบาล	1	2.03	45	32.09
	ตรวจรักษา ห้อง 2	แพทย์	1	4.56	36	21.92
	ตรวจรักษา ห้อง 3	แพทย์	1	6.27	26	22.81
	ตรวจรักษา ห้อง 4	แพทย์	1	6.30	20	41.94
ผู้สูงอายุ	วัดสัญญาณชีพจร และซักประวัติ	พยาบาล	1	4.45	27	27.97
	ตรวจรักษา ห้อง 1	แพทย์	1	6.47	27	22.60
หู คอ จมูก ปาก	วัดสัญญาณชีพจร และซักประวัติ	พยาบาล	1	3.43	32	32.62
	ตรวจรักษา ห้อง 6	แพทย์	1	5.46	32	32.81
ศัลยกรรม	วัดสัญญาณชีพจร และซักประวัติ	พยาบาล	1	6.02	22	32.52
	ตรวจรักษา ห้อง 5	แพทย์	1	4.93	22	13.20
ทุก ประเภท	X-Ray	เจ้าหน้าที่	2	2.44	32	9.51
	ตรวจเลือด	เจ้าหน้าที่	2	41.05	42	48.93
	เตรียมจัดยา	เจ้าหน้าที่	4	1.12	110	13.61
	จัดยา			12.49		
	เรียกรับยา	เภสัชกร	1	0.96		
	จ่ายยา		3	0.96		

จากตารางที่ 4.1 ผลการศึกษาและวิเคราะห์เวลารอคอยเฉลี่ยของผู้ป่วย ที่เข้ารับบริการแผนกผู้ป่วยนอก โรงพยาบาลวารินชำราบ จังหวัดอุบลราชธานี ผู้วิจัยได้นำเวลารอคอยเฉลี่ยดังกล่าวไปคำนวณเวลารอคอยเฉลี่ยทั้งระบบของผู้ป่วย โดยแยกตามจุดให้บริการ ดังต่อไปนี้

4.3.1 จุดให้บริการวัดสัญญาณชีพจรและซีกประวัติ ในกรณีของการให้บริการสำหรับผู้ป่วยทั่วไป จะมีจุดให้บริการวัดสัญญาณชีพจรแยกออกจากจุดให้บริการซีกประวัติ และสำหรับการคำนวณเวลารอคอยเฉลี่ยของผู้ป่วยทั่วไปแต่ละคนที่เข้ามาใช้บริการ ณ จุดให้บริการวัดสัญญาณชีพจรและซีกประวัติทั้งระบบ จำเป็นต้องคำนวณเวลารอคอยเฉลี่ยของจุดให้บริการวัดสัญญาณชีพจรและซีกประวัติสำหรับผู้ป่วยทั่วไปก่อน เสร็จแล้วค่อยนำไปคำนวณเวลารอคอยเฉลี่ยของทั้งระบบซึ่งสามารถคำนวณดังนี้

4.3.1.1 เวลารอคอยเฉลี่ยของสำหรับผู้ป่วยทั่วไป ณ จุดให้บริการวัดสัญญาณชีพจร เท่ากับ 60.03 นาที

4.3.1.2 เวลารอคอยเฉลี่ยของสำหรับผู้ป่วยทั่วไป ณ จุดให้บริการซีกประวัติ เท่ากับ

$$= \frac{(31.62 \times 45) + (32.09 \times 45)}{45 + 45}$$

$$= 31.855 \text{ นาที}$$

สำหรับเวลารอคอยเฉลี่ย ณ จุดให้บริการวัดสัญญาณชีพจร และจุดให้บริการซีกประวัติ สำหรับผู้ป่วยทั่วไปรวมกันคือ 60.03 + 31.855 เท่ากับ 91.885 นาที

ดังนั้น การคำนวณเวลารอคอยเฉลี่ยทั้งระบบของจุดให้บริการวัดสัญญาณชีพจรและซีกประวัติ สามารถคำนวณดังนี้

$$\text{เวลารอคอยเฉลี่ยของผู้ป่วยแต่ละคน} = \frac{(91.885 \times 96) + (27.97 \times 27) + (32.62 \times 32) + (32.52 \times 22)}{96 + 27 + 32 + 22}$$

$$= 64.04 \text{ นาที}$$

4.3.2 จุดให้บริการตรวจรักษา การคำนวณเวลารอคอยเฉลี่ยของผู้ป่วยทุกประเภทแต่ละคนที่เข้ารับบริการ ณ จุดให้บริการตรวจรักษา สามารถคำนวณดังนี้

เวลารอคอยเฉลี่ยของผู้ป่วยแต่ละคน

$$= \frac{(21.92 \times 36) + (22.81 \times 26) + (41.94 \times 20) + (22.60 \times 27) + (32.81 \times 32) + (13.2 \times 22)}{36 + 26 + 20 + 27 + 32 + 22}$$

$$= 25.59 \text{ นาที}$$

4.3.3 จุดให้บริการ X - Ray เนื่องจากมีผู้ป่วยจำนวน 32 คน จาก 163 คน ที่เข้าตรวจรักษา ณ จุดให้บริการตรวจรักษา (อ้างอิงจากตารางที่ 4.1) ต้องเข้ารับบริการ X - Ray ตามที่การคำนวณเวลารอคอยเฉลี่ยของผู้ป่วยทุกประเภทแต่ละคนที่เข้ามาใช้บริการ ณ จุดให้บริการ X - Ray สามารถคำนวณดังนี้

$$\begin{aligned} \text{เวลารอคอยเฉลี่ยของผู้ป่วยแต่ละคน} &= \frac{9.51 \times 32}{163} \text{ นาที} \\ &= 1.87 \text{ นาที} \end{aligned}$$

4.3.4 จุดให้บริการตรวจเลือด เนื่องจากมีผู้ป่วยจำนวน 42 คน จาก 163 คน ที่เข้าตรวจรักษา ณ จุดให้บริการตรวจรักษา (อ้างอิงจากตารางที่ 4.1) ต้องเข้ารับบริการตรวจเลือด ตามที่การคำนวณเวลารอคอยเฉลี่ยของผู้ป่วยทุกประเภทแต่ละคนที่เข้ามาใช้บริการ ณ จุดให้บริการตรวจเลือด สามารถคำนวณดังนี้

$$\begin{aligned} \text{เวลารอคอยเฉลี่ยของผู้ป่วยแต่ละคน} &= \frac{48.93 \times 42}{163} \text{ นาที} \\ &= 12.61 \text{ นาที} \end{aligned}$$

4.3.5 จุดให้บริการจ่ายยา เวลารอคอยเฉลี่ยของผู้ป่วยทุกประเภทแต่ละคนที่เข้ามาใช้บริการ ณ จุดให้บริการจ่ายยา คือ 13.61 นาที

เมื่อได้เวลารอคอยเฉลี่ยของผู้ป่วยแต่ละคน ในแต่ละจุดให้บริการแล้ว สามารถคำนวณหาเวลารอคอยเฉลี่ยของทั้งระบบ ได้ด้วยการนำเวลารอคอยเฉลี่ยทั้งระบบในแต่ละจุดให้บริการ มาคำนวณเวลารอคอยเฉลี่ยทั้งระบบดังนี้

$$\begin{aligned} \text{เวลารอคอยเฉลี่ยของทั้งระบบ} &= 64.04 + 25.59 + 1.87 + 12.61 + 13.61 \text{ นาที} \\ &= 117.72 \text{ นาที} \end{aligned}$$

สรุปได้ว่า เวลารอคอยเฉลี่ยของทั้งระบบของผู้ป่วยที่เข้ารับบริการ แผนกผู้ป่วยนอก โรงพยาบาลวารินชำราบ จังหวัดอุบลราชธานี คือ 117.72 นาที ในช่วง 5.50 ชั่วโมง ที่ศึกษา จากนั้นผู้วิจัยได้นำข้อมูลที่สนใจ เช่น เวลาการให้บริการ ระยะห่างของเวลาการเข้ามาในระบบ นำไปวิเคราะห์หาการแจกแจงของข้อมูล เพื่อนำผลลัพธ์ที่ได้ในรูปแบบสมการทางคณิตศาสตร์ ไปเป็นค่าพารามิเตอร์ในการสร้างแบบจำลองปัญหา ดังแสดงในตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.2 ค่าพารามิเตอร์ต่าง ๆ หลังจากทีวิเคราะห์การแจกแจงของข้อมูลแล้ว โดยใช้เครื่องมือวิเคราะห์ข้อมูลนำเข้า ด้วยโปรแกรม Arena (Input Analyzer)

ประเภทผู้ป่วย/จุดให้บริการ		เวลาให้บริการเฉลี่ย (นาที)	ระยะห่างของเวลาการเข้ามาในระบบ (นาที)
ทั่วไป	วัดสัญญาณชีพจร	LOGN(1.87, 1.28)	-0.001 + WEIB(1.86, 0.646)
	ซักประวัติ โต๊ะที่ 1	10 * BETA(0.389, 4.2)	
	ซักประวัติ โต๊ะที่ 2	NORM(2.22, 0.857)	
	ตรวจรักษา ห้อง 2	WEIB(5.56, 6.78)	
	ตรวจรักษา ห้อง 3	TRIA(0, 2.06, 10)	
	ตรวจรักษา ห้อง 4	ERLA(1.17, 2)	
ผู้สูงอายุ	วัดสัญญาณชีพจร และซักประวัติ	LOGN(4.45, 3.55)	LOGN(3.62, 2.37)
	ตรวจรักษา ห้อง 1	EXPO(1.02)	
หู คอ จมูก ปาก	วัดสัญญาณชีพจร และซักประวัติ	NORM(3.7, 0.952)	10 * BETA(0.667, 1.38)
	ตรวจรักษา ห้อง 6	EXPO(0.791)	
ศัลยกรรม	วัดสัญญาณชีพจร และซักประวัติ	LOGN(4.28, 2.36)	-0.001 + 49 * BETA(0.621, 2.31)
	ตรวจรักษา ห้องศัลยกรรม	1 + LOGN(3.91, 2.77)	
ทุกประเภท	X-Ray	1 + GAMM(3.55, 1.6)	
	ตรวจเลือด	TRIA(2, 3.13, 6.97)	
	เตรียมจัดยา	WEIB(1.24, 1.58)	
	จัดยา	2 + GAMM(3.12, 3.37)	
	เรียกรับยา	-0.001 + WEIB(0.966, 1.02)	
	จ่ายยา	GAMM(0.522, 1.83)	

จากตารางที่ 4.2 จะเห็นได้ว่า เมื่อนำข้อมูลที่วิเคราะห์ที่ได้มาหาค่าการแจกแจงของข้อมูล จะได้ค่าออกมาเป็นสมการทางคณิตศาสตร์ที่มีความซับซ้อน และมีความแม่นยำของข้อมูล ซึ่งจะส่งผลให้การสร้างแบบจำลองสถานการณ์เสมือนสถานการณ์จริงมากที่สุด

สำหรับการเก็บบันทึกและการวิเคราะห์ข้อมูลนั้น ผู้วิจัยได้แสดงตัวอย่างการเก็บข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูล ของการให้บริการของผู้ป่วยสูงอายุ ในจุดให้บริการแผนกวัดสัญญาณชีพจร และซักประวัติ เพื่อหาค่าพารามิเตอร์ต่าง ๆ ที่ผู้วิจัยสนใจ ดังแสดงในตารางที่ 4.3 – 4.5

ตารางที่ 4.3 ตัวอย่างการเก็บข้อมูลและการวิเคราะห์ ของการให้บริการของผู้ป่วยสูงอายุ ในจุดให้บริการแผนกวัดสัญญาณชีพจร และซักประวัติ ซึ่งเก็บข้อมูลในวันพุธที่ 30 เดือนมีนาคม พ.ศ. 2559

เวลาที่เข้ามาในระบบ	เวลาที่รับบริการ	เวลาที่ออกจากระบบ	เวลารอคอย	เวลาให้บริการ	เวลาห่างระหว่างผู้มารับบริการ
7:27:45	8:21:34	8:26:18	0:53:49	0:04:44	0:00:00
7:31:54	8:26:20	8:30:10	0:54:26	0:03:50	0:04:09
7:36:12	8:31:42	8:34:10	0:55:30	0:02:28	0:04:18
7:45:20	8:34:42	8:39:40	0:49:22	0:04:58	0:09:08
7:49:00	8:40:25	8:42:52	0:51:25	0:02:27	0:03:40
7:52:56	8:43:20	8:45:20	0:50:24	0:02:00	0:03:56
7:56:31	8:46:22	8:48:37	0:49:51	0:02:15	0:03:35
8:04:07	8:49:36	8:51:42	0:45:29	0:02:06	0:07:36
8:09:22	8:52:28	8:55:07	0:43:06	0:02:39	0:05:15
8:16:16	8:56:10	9:00:44	0:39:54	0:04:34	0:06:54
8:20:39	9:02:07	9:06:01	0:41:28	0:03:54	0:04:23
8:23:42	9:07:27	9:10:34	0:43:45	0:03:07	0:03:03
8:29:05	9:10:37	9:14:21	0:41:32	0:03:44	0:05:23
8:39:21	9:15:13	9:16:38	0:35:52	0:01:25	0:10:16
8:45:28	9:16:55	9:18:20	0:31:27	0:01:25	0:06:07
9:05:33	9:19:32	9:22:58	0:13:59	0:03:26	0:20:05
9:10:52	9:23:36	9:24:42	0:12:44	0:01:06	0:05:19
9:18:36	9:24:44	9:25:50	0:06:08	0:01:06	0:07:44
9:20:40	9:26:37	9:28:10	0:05:57	0:01:33	0:02:04
9:28:29	9:29:42	9:35:17	0:01:13	0:05:35	0:07:49
9:38:38	9:45:59	9:48:05	0:07:21	0:02:06	0:10:09
9:45:40	9:55:37	9:57:58	0:09:57	0:02:21	0:07:02
9:55:24	9:58:12	9:59:59	0:02:48	0:01:47	0:09:44
9:59:57	10:01:09	10:03:45	0:01:12	0:02:36	0:04:33
10:06:28	10:08:50	10:11:18	0:02:22	0:02:28	0:06:31
10:14:22	10:15:50	10:16:54	0:01:28	0:01:04	0:07:54
10:25:55	10:26:04	10:27:14	0:00:09	0:01:10	0:11:33
10:35:34	10:35:43	10:39:05	0:00:09	0:03:22	0:09:39
10:44:16	10:44:47	10:46:06	0:00:31	0:01:19	0:08:42
10:53:44	10:53:50	10:55:17	0:00:06	0:01:27	0:09:28

ตารางที่ 4.3 ตัวอย่างการเก็บข้อมูลและการวิเคราะห์ ของการให้บริการของผู้ป่วยสูงอายุ ในจุดให้บริการแผนกวัดสัญญาณชีพจร และชั่งประวัติ ซึ่งเก็บข้อมูลในวันพุธที่ 30 เดือนมีนาคม พ.ศ. 2559 (ต่อ)

เวลาที่เข้ามาในระบบ	เวลาที่รับบริการ	เวลาที่ออกจากระบบ	เวลารอคอย	เวลาให้บริการ	เวลาห่างระหว่างผู้มารับบริการ
11:01:06	11:01:16	11:02:49	0:00:10	0:01:33	0:07:22
11:07:22	11:07:38	11:09:20	0:00:16	0:01:42	0:06:16
11:10:20	11:10:29	11:15:07	0:00:09	0:04:38	0:02:58
11:14:39	11:16:18	11:23:10	0:01:39	0:06:52	0:04:19
11:18:06	11:23:57	11:31:50	0:05:51	0:07:53	0:03:27
11:28:57	11:33:22	11:34:02	0:04:25	0:00:40	0:10:51
11:39:48	11:39:59	11:41:44	0:00:11	0:01:45	0:10:51

ตารางที่ 4.4 ตัวอย่างการเก็บข้อมูลและการวิเคราะห์ ของการให้บริการของผู้ป่วยสูงอายุในจุดให้บริการแผนกวัดสัญญาณชีพจร และชั่งประวัติ ซึ่งเก็บข้อมูลในวันศุกร์ที่ 1 เดือนเมษายน พ.ศ. 2559

เวลาที่เข้ามาในระบบ	เวลาที่รับบริการ	เวลาที่ออกจากระบบ	เวลารอคอย	เวลาให้บริการ	เวลาห่างระหว่างผู้มารับบริการ
7:02:16	8:13:46	8:16:49	1:11:30	0:03:03	0:00:00
7:38:30	8:17:44	8:20:02	0:39:14	0:02:18	0:36:14
7:39:18	8:20:25	8:23:54	0:41:07	0:03:29	0:00:48
7:54:01	8:24:03	8:27:50	0:30:02	0:03:47	0:14:43
8:11:20	8:28:04	8:33:59	0:16:44	0:05:55	0:17:19
8:52:34	8:52:40	8:59:39	0:00:06	0:06:59	0:41:14
8:59:52	8:59:59	9:03:45	0:00:07	0:03:46	0:07:18
8:59:59	9:03:46	9:13:13	0:03:47	0:09:27	0:00:07
9:08:50	9:14:12	9:29:13	0:05:22	0:15:01	0:08:51
9:16:16	9:29:57	9:42:04	0:13:41	0:12:07	0:07:26
9:33:21	9:44:09	9:48:44	0:10:48	0:04:35	0:17:05
9:56:09	9:56:17	10:00:30	0:00:08	0:04:13	0:22:48
10:06:01	10:06:23	10:12:57	0:00:22	0:06:34	0:09:52
10:08:55	10:13:39	10:21:43	0:04:44	0:08:04	0:02:54
10:16:08	10:22:42	10:31:49	0:06:34	0:09:07	0:07:13
10:17:48	10:33:15	10:46:53	0:15:27	0:13:38	0:01:40

ตารางที่ 4.4 ตัวอย่างการเก็บข้อมูลและการวิเคราะห์ ของการให้บริการของผู้ป่วยสูงอายุในจุดให้บริการแผนกวัดสัญญาณชีพจร และซีกประวัติ ซึ่งเก็บข้อมูลในวันศุกร์ที่ 1 เดือนเมษายน พ.ศ. 2559 (ต่อ)

เวลาที่เข้ามาในระบบ	เวลาที่รับบริการ	เวลาที่ออกจากระบบ	เวลารอคอย	เวลาให้บริการ	เวลาห่างระหว่างผู้มารับบริการ
10:19:15	10:47:53	10:57:18	0:28:38	0:09:25	0:01:27
10:26:16	10:57:20	11:08:38	0:31:04	0:11:18	0:07:01
10:46:54	11:08:47	11:15:53	0:21:53	0:07:06	0:20:38
10:52:18	11:16:44	11:22:00	0:24:26	0:05:16	0:05:24
11:03:22	11:33:54	11:45:27	0:30:32	0:11:33	0:11:04

ตารางที่ 4.5 ตัวอย่างการเก็บข้อมูลและการวิเคราะห์ ของการให้บริการของผู้ป่วยสูงอายุ ในจุดให้บริการแผนกวัดสัญญาณชีพจร และซีกประวัติ ซึ่งเก็บข้อมูลในวันจันทร์ที่ 4 เดือนเมษายน พ.ศ. 2559

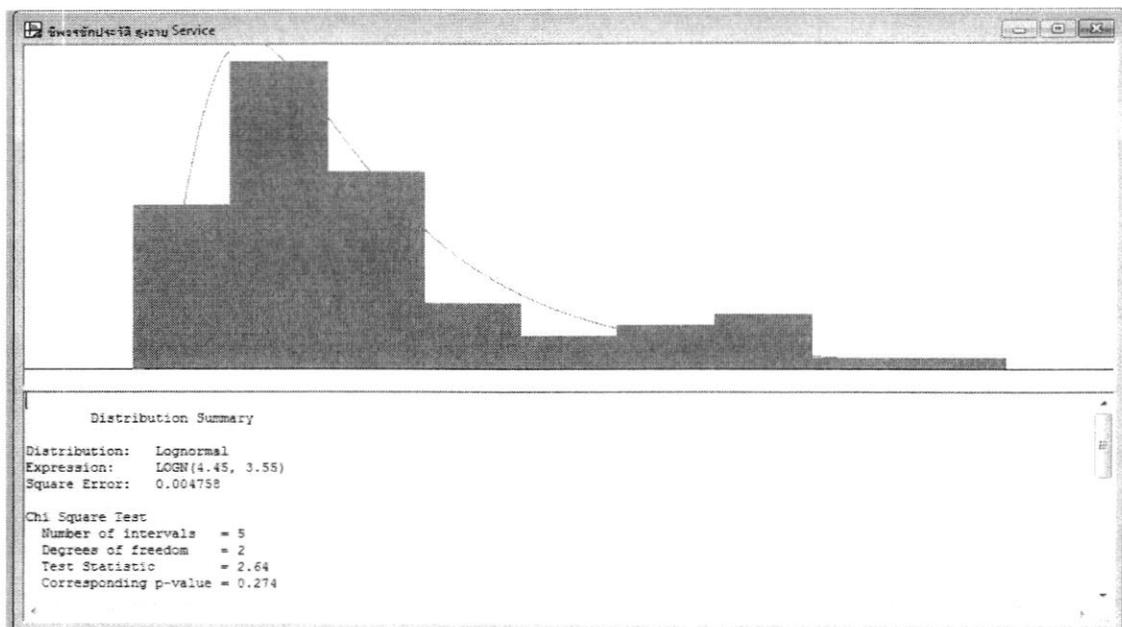
เวลาที่เข้ามาในระบบ	เวลาที่รับบริการ	เวลาที่ออกจากระบบ	เวลารอคอย	เวลาให้บริการ	เวลาห่างระหว่างผู้มารับบริการ
7:01:50	8:10:18	8:15:20	1:08:28	0:05:02	0:00:00
7:06:31	8:16:15	8:26:21	1:09:44	0:10:06	0:04:41
7:37:21	8:26:44	8:28:02	0:49:23	0:01:18	0:30:50
7:38:21	8:28:11	8:39:38	0:49:50	0:11:27	0:01:00
7:39:17	8:39:52	8:45:11	1:00:35	0:05:19	0:00:56
7:45:01	8:48:05	8:56:18	1:03:04	0:08:13	0:05:44
7:47:20	8:58:25	9:00:45	1:11:05	0:02:20	0:02:19
7:52:34	9:00:46	9:03:38	1:08:12	0:02:52	0:05:14
7:59:52	9:04:37	9:16:57	1:04:45	0:12:20	0:07:18
8:03:37	9:17:41	9:19:56	1:14:04	0:02:15	0:03:45
8:07:50	9:22:01	9:24:15	1:14:11	0:02:14	0:04:13
8:26:16	9:24:58	9:27:49	0:58:42	0:02:51	0:18:26
8:37:21	9:31:19	9:33:21	0:53:58	0:02:02	0:11:05
8:54:09	9:34:03	9:37:56	0:39:54	0:03:53	0:16:48
9:06:01	9:38:55	9:41:41	0:32:54	0:02:46	0:11:52
9:08:55	9:43:07	9:46:45	0:34:12	0:03:38	0:02:54
9:16:08	9:47:45	9:49:28	0:31:37	0:01:43	0:07:13
9:29:48	9:49:30	9:52:30	0:19:42	0:03:00	0:13:40

ตารางที่ 4.5 ตัวอย่างการเก็บข้อมูลและการวิเคราะห์ ของการให้บริการของผู้ป่วยสูงอายุ ในจุดให้บริการแผนกวัดสัญญาณชีพจร และชกประวัติ ซึ่งเก็บข้อมูลในวันจันทร์ที่ 4 เดือนเมษายน พ.ศ. 2559 (ต่อ)

เวลาที่เข้ามาในระบบ	เวลาที่รับบริการ	เวลาที่ออกจากระบบ	เวลารอคอย	เวลาให้บริการ	เวลาห่างระหว่างผู้มารับบริการ
9:32:48	9:52:39	9:55:39	0:19:51	0:03:00	0:03:00
9:45:48	9:56:30	9:58:30	0:10:42	0:02:00	0:13:00
10:07:54	10:10:24	10:13:51	0:02:30	0:03:27	0:22:06
10:30:18	10:30:33	10:35:49	0:00:15	0:05:16	0:22:24
10:33:52	10:36:17	10:40:09	0:02:25	0:03:52	0:03:34

เมื่อได้ค่าพารามิเตอร์ที่สนใจในแต่ละวันที่เก็บข้อมูลแล้ว ผู้วิจัยได้คำนวณเวลาที่ใช้ในการให้บริการผู้ป่วยต่อคนโดยเฉลี่ย 4.45 นาที และผู้ป่วยแต่ละคนต้องใช้เวลาในการรอคอย 27.97 นาที โดยเฉลี่ยต่อคน (หน่วยของเวลารอคอยเฉลี่ย เป็นระบบเลขฐาน 100)

เวลาการให้บริการผู้ป่วย ณ จุดให้บริการวัดสัญญาณชีพจร และชกประวัติ ที่ได้จากการวิเคราะห์ข้อมูลดังที่แสดงตัวอย่างข้างต้นนั้น ก่อนจะนำไปใช้ในการสร้างแบบจำลองนั้น จำเป็นจะต้องนำไปวิเคราะห์หาค่าการแจกแจงของข้อมูล เพื่อเพิ่มความแม่นยำ และถูกต้องมากยิ่งขึ้น ในงานวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ใช้เครื่องมือ Input Analyzer ที่มีอยู่ในโปรแกรม Arena ในการวิเคราะห์การแจกแจงของข้อมูล ดังแสดงตัวอย่างการวิเคราะห์การแจกแจงของข้อมูลในภาพที่ 4.3



ภาพที่ 4.3 ตัวอย่างการวิเคราะห์การแจกแจงของข้อมูลการให้บริการของผู้ป่วยสูงอายุ ณ จุดให้บริการวัดสัญญาณชีพจร และชกประวัติ

จากภาพที่ 4.3 จะเห็นได้ว่า ผลของการวิเคราะห์การแจกแจงของข้อมูลในการให้บริการของผู้ป่วยสูงอายุ ณ จุดให้บริการวัดสัญญาณชีพจร และชั่งประวัติ นั้นมีการแจกแจงแบบ Lognormal และมีสมการทางคณิตศาสตร์ คือ LOGN (4.45, 3.55) นอกจากนั้นแล้ว ผลจากการวิเคราะห์ข้อมูลยังมีความน่าเชื่อถือมากกว่า 95% ณ ระดับความเชื่อมั่นนี้ สามารถดูได้จากค่าที่ตรวจสอบความน่าเชื่อถือของข้อมูล โดยค่า P - Value จะต้องมีความมากกว่า 0.05

4.4 การสร้างแบบจำลองปัญหา

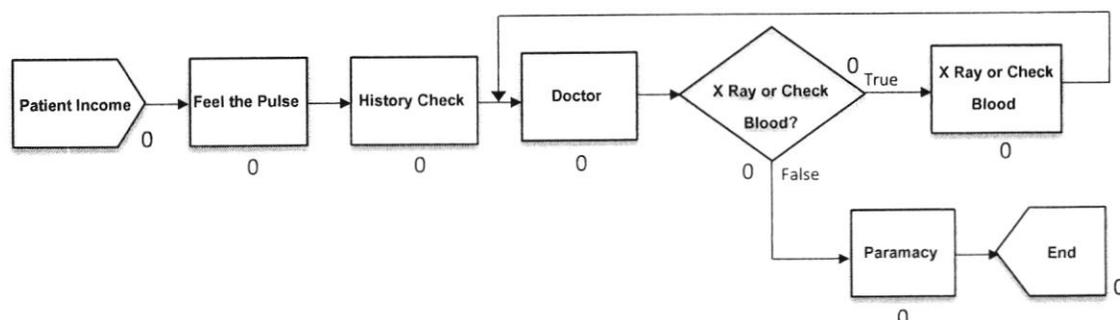
ก่อนที่จะมีการสร้างจำลองแบบสถานการณ์ต่าง ๆ นั้น มีความจำเป็นต้องมีการวางแผนสร้างกรอบแนวความคิดว่า แบบจำลองสถานการณ์ที่จะสร้างขึ้นนั้นจะมีเป้าหมายในการสร้างแบบจำลองอย่างไร และต้องมีขั้นตอนลักษณะใด ซึ่งแบบแผนทางความคิดนี้ ก็ได้มาจากสถานการณ์จริงที่ได้เก็บบันทึกข้อมูล ดังที่กล่าวมาในบทที่ผ่านมาแล้ว สำหรับการสร้างแบบจำลอง ผู้วิจัยได้กำหนดแนวทางในการสร้างออกเป็นขั้นตอนต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

4.4.1 การกำหนดวัตถุประสงค์ของสภาพปัญหา

เนื่องจากการเกิดแถวคอยของการเข้ารับบริการในแผนกผู้ป่วยนอกจำนวนมาก โดยเฉพาะในช่วงเช้าของวันทำการวันจันทร์ถึงวันศุกร์ ผู้วิจัยได้เล็งเห็นความสำคัญในการที่จะลดเวลารอคอยเฉลี่ยของผู้ป่วยในการเข้ารับบริการ และได้สร้างแบบจำลองปัญหาเพื่อจำลองสถานการณ์จริง อีกทั้งยังพยายามสร้างแบบจำลองให้เสมือนจริงมากที่สุด

4.4.2 แผนผังการสร้างแบบจำลองปัญหา

เมื่อได้วัตถุประสงค์ที่จะสร้างแบบจำลองแล้ว ผู้วิจัยได้วางแผนในการสร้างแบบจำลองปัญหานั้นจะต้องสร้างออกมาในลักษณะใด ต้องมีขั้นตอนการทำงานอย่างไรบ้าง ตลอดจนข้อจำกัดในแต่ละกระบวนการ ซึ่งองค์ประกอบต่าง ๆ เหล่านี้ ล้วนแล้วแต่ต้องมีการเก็บรายละเอียดที่สำคัญ และสร้างแผนผังการสร้างแบบจำลองก่อน เพื่อกำหนดแนวทางการสร้างได้ถูกต้อง เสมือนสถานการณ์จริงมากที่สุด และสามารถใช้อ้างอิงนโยบายการปรับปรุงได้อีกด้วย โดยส่วนใหญ่แล้วลักษณะของแผนผังการสร้างแบบจำลองปัญหานั้น จะมีลักษณะของการอธิบายด้วย Flow Chart สำหรับแผนผังการสร้างแบบจำลองปัญหาระบบแถวคอยของการให้บริการแผนกผู้ป่วยนอก โรงพยาบาลวารินชำราบ จังหวัดอุบลราชธานี สามารถแสดงดังภาพที่ 4.4



ภาพที่ 4.4 แผนผังทางความคิดในการสร้างแบบจำลองสถานการณ์การให้บริการแผนกผู้ป่วยนอก โรงพยาบาลวารินชำราบ จังหวัดอุบลราชธานี

ในการสร้างแบบจำลองปัญหาระบบแถวคอยของการให้บริการของแผนกผู้ป่วยนอก โรงพยาบาลวารินชำราบ จังหวัดอุบลราชธานี หลังจากได้วิเคราะห์ข้อมูลเพื่อหาค่าพารามิเตอร์ที่จำเป็นจะต้องนำมาป้อนค่าในแบบจำลอง ผู้วิจัยได้กำหนดแนวทางในการสร้างแบบจำลองและใส่ข้อกำหนดในแต่ละกระบวนการ โดยเริ่มจากที่ผู้ป่วยเข้าในระบบที่จุดให้บริการวัดสัญญาณชีพจร ดังต่อไปนี้

4.4.2.1 การกำหนดให้ผู้ป่วยเข้ามาในระบบ ซึ่งเป็นการกำหนดให้มีผู้ป่วยเข้ามาในระบบ ด้วยระยะห่างของเวลาการเข้ามาของผู้ป่วยแต่ละคน ซึ่งจะมีรายละเอียดระยะห่างของการเข้ามาในระบบของผู้ป่วย แยกตามประเภทของผู้ป่วย ดังแสดงในตารางที่ 4.6

ตารางที่ 4.6 ตัวอย่างระยะห่างของเวลาการเข้ามาในระบบแถวคอยของผู้ป่วย ในรูปแบบสมการทางคณิตศาสตร์ แยกตามประเภทของผู้ป่วย

ประเภทผู้ป่วย	ระยะห่างของเวลาการเข้ามาในระบบ (นาที)
ทั่วไป	$-0.001 + \text{WEIB} (1.86, 0.646)$
ผู้สูงอายุ	$\text{LOGN} (3.62, 2.37)$
หู คอ จมูก ปาก	$10 * \text{BETA} (0.667, 1.38)$
ศัลยกรรม	$-0.001 + 49 * \text{BETA} (0.621, 2.31)$

เมื่อนำค่าพารามิเตอร์สำหรับระยะห่างของเวลาการเข้ามาในระบบแถวคอยนั้น ไปกำหนดการเข้ามาในระบบของผู้ป่วย ในส่วนของการสร้างแบบจำลอง พบว่า ไม่สามารถใช้ค่าพารามิเตอร์ที่เป็นสมการทางคณิตศาสตร์นี้ได้ เพราะว่ามีข้อจำกัดในเรื่องของขีดความสามารถของโปรแกรมอย่างจำกัด ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้กำหนดการเข้ามาของผู้ป่วยด้วยจำนวนของผู้ป่วยที่เข้ามาในระบบในแต่ละช่วงเวลา ตั้งแต่ 6.30 – 12.00 น. ซึ่งจำนวนของผู้ป่วยที่เข้ามาใช้บริการในแผนกผู้ป่วยนอก โรงพยาบาลวารินชำราบ จังหวัดอุบลราชธานี ดังแสดงในตารางที่ 4.7

ตารางที่ 4.7 จำนวนของผู้ป่วยแต่ละประเภทที่เข้ามาใช้บริการ แผนกผู้ป่วยนอกโรงพยาบาลวารินชำราบ ซึ่งแบ่งตามช่วงเวลา ตั้งแต่ 6.30 – 12.00 น.

ช่วงเวลา	ผู้ป่วยทั่วไป	ผู้ป่วยสูงอายุ	ผู้ป่วย หู คอ จมูก ปาก	ผู้ป่วยศัลยกรรม
6.30 – 7.00 น.	30	2	0	1
7.00 – 7.30 น.	13	4	2	3
7.30 – 8.00 น.	10	5	6	5
8.00 – 8.30 น.	6	6	4	3
8.30 – 9.00 น.	9	3	3	2
9.00 – 9.30 น.	9	5	4	4
9.30 – 10.00 น.	13	5	3	2
10.00 – 10.30 น.	10	3	4	3
10.30 – 11.00 น.	3	2	2	1
11.00 – 11.30 น.	1	1	3	1
11.30 – 12.00 น.	0	0	1	0
รวม	103	35	32	25

สำหรับจำนวนของผู้ป่วยแต่ละประเภทที่เข้ามาใช้บริการแผนกผู้ป่วยนอกโรงพยาบาลวารินชำราบ จังหวัดอุบลราชธานี ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ข้อมูลทั้งหมด 3 วัน ที่ได้เก็บข้อมูลมาจากนั้นนำข้อมูลจำนวนของผู้ป่วย มาเฉลี่ยต่อช่วงเวลาที่ได้ศึกษา ผลที่ได้จากการวิเคราะห์จำนวนของผู้ป่วยที่เข้ามาใช้บริการโดยเฉลี่ย 195 คน ต่อวัน ในช่วงเวลา 5.5 ชั่วโมงที่ได้ศึกษา

4.4.2.2 จุดให้บริการวัดสัญญาณชีพจรและชั่งประวัติ สำหรับจุดให้บริการนี้จะมีพยาบาลให้บริการการวัดสัญญาณชีพจรตามประเภทของผู้ป่วยละ 1 คน ซึ่งเวลาในการให้บริการผู้ป่วยของพยาบาลจะแตกต่างกันไปตามประเภทของผู้ป่วย ดังแสดงในตารางที่ 4.2 (สำหรับประเภทผู้ป่วยทั่วไป จะมีจุดให้บริการแยกระหว่างวัดสัญญาณชีพจร และชั่งประวัติ)

4.4.2.3 จุดให้บริการชั่งประวัติของประเภทผู้ป่วยทั่วไป จะมีพยาบาลสอบถามประวัติการรักษา และหลังจากนั้นจะส่งตัวผู้ป่วย เพื่อรับบริการตรวจรักษาจากแพทย์ ในจุดบริการชั่งประวัติของผู้ป่วยทั่วไปนั้น จะมีด้วยกัน 2 โต๊ะทำงาน ซึ่งทั้งสองโต๊ะ จะแยกกันทำงานอย่างชัดเจน และมีพยาบาลให้บริการ โต๊ะละ 1 คน ผู้วิจัยได้คำนวณร้อยละของการเข้ารับบริการของผู้ป่วยทั่วไป โดยอ้างอิงจากสถานการณ์จริง พบว่า ทั้งสองโต๊ะมีจำนวนผู้ป่วยเข้ารับบริการเท่ากัน ในอัตราส่วนร้อยละ 50

4.4.2.4 จุดให้บริการตรวจรักษา ผู้ป่วยแต่ละประเภทจะไปรอเข้ารับการรักษาจากแพทย์ ซึ่งจะแยกไปตามประเภทของผู้ป่วย โดยผู้ป่วยประเภททั่วไปจะแยกเข้าห้องตรวจรักษาหมายเลข 2, 3 และ 4 ด้วยร้อยละ 42, 31 และ 27 ตามลำดับ ผู้ป่วยสูงอายุ จะเข้ารับการรักษาที่ห้องหมายเลข 1 ผู้ป่วยโรคหู คอ จมูก ปาก จะเข้าตรวจในห้องตรวจรักษาหมายเลข 6 ส่วนผู้ป่วยแผนกศัลยกรรมจะเข้าตรวจในส่วนของแพทย์ศัลยกรรม ห้องตรวจหมายเลข 5 ซึ่งในแต่ละห้องตรวจ

รักษาจะมีแพทย์ให้บริการห้องตรวจละ 1 คน และเวลาในการให้บริการของแพทย์แต่ละห้องตรวจนั้น ดังแสดงในตารางที่ 4.2

4.4.2.5 จุดให้บริการ X - Ray หลักจากที่แพทย์ตรวจรักษาเสร็จแล้ว ในกรณีที่ผู้ป่วยบางคนจะต้องมีการวินิจฉัยเพิ่มเติม แพทย์จะให้ผู้ป่วยไปยังจุดให้บริการเพื่อ X - Ray และนำผลการ X - Ray กลับเข้ามาให้แพทย์วินิจฉัยอีกรอบ ในส่วนของจุดให้บริการ X - Ray นั้น จะมีผู้ป่วยที่ไม่ได้อยู่ในระบบแถวคอยเข้ามาใช้บริการ ซึ่งผู้วิจัยได้กำหนดให้ผู้ป่วยนอกระบบนี้เข้ามาใช้บริการ X - Ray ด้วย เพราะว่าจุดให้บริการ X - Ray เปิดบริการ 24 ชั่วโมง ทำให้มีผู้ป่วยเข้ามาใช้บริการก่อนเวลาที่จุดให้บริการตรวจรักษาจะให้บริการผู้ป่วยเสร็จคนแรก โดยผู้วิจัยได้วิเคราะห์ข้อมูลจากการให้บริการตรวจรักษาของแพทย์ทุกประเภทของผู้ป่วยพบว่า เวลาเฉลี่ยของแพทย์ที่ตรวจรักษาผู้ป่วยทุกประเภทที่ให้บริการเสร็จคนแรก คือ 08.37 น. ดังนั้นผู้ป่วยที่เข้ามาใช้บริการ ณ จุดให้บริการ X - Ray ก่อนเวลา 08.37 น. เป็นผู้ป่วยนอกระบบนั่นเอง สำหรับจุดให้บริการ X - Ray จะมีเจ้าหน้าที่ให้บริการผู้ป่วยจำนวน 2 คนและใช้เวลาในการให้บริการ X - Ray ดังแสดงในตารางที่ 4.2

4.4.2.6 จุดให้บริการตรวจเลือด หลังจากที่แพทย์ตรวจรักษาผู้ป่วยแต่ละประเภท และต้องการตรวจวินิจฉัยเพิ่มเติม ดังเช่นจุดให้บริการ X - Ray แพทย์จะให้ผู้ป่วยไปตรวจเลือดและนำผลจากการตรวจเลือดกลับไปให้แพทย์เพื่อวินิจฉัยอีกรอบ ในการตรวจเลือดนี้ จะมีเจ้าหน้าที่ 2 คนให้บริการตรวจเลือด และมีเวลาที่ใช้ในการให้บริการ ดังแสดงในตารางที่ 4.2

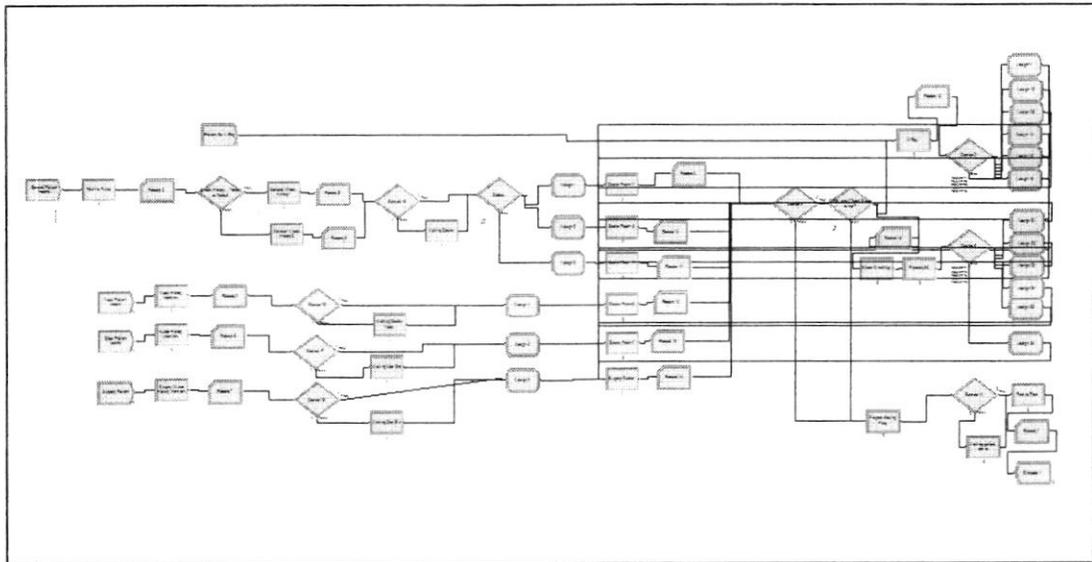
4.4.2.7 จุดให้บริการจ่ายยา ณ จุดบริการนี้ จะมีเจ้าหน้าที่ช่วยกันจัดเตรียมยาทั้งหมด 4 คน และจะมีเภสัชกร 1 คน เป็นคนที่คอยทำหน้าที่ในการตรวจยา และให้เภสัชกรอีก 3 คน เป็นคนจ่ายยาให้กับผู้ป่วย พร้อมทั้งยังให้คำแนะนำกับผู้ป่วยในการใช้ยาอีกด้วย สำหรับเวลาที่ใช้ในการให้บริการผู้ป่วยของเจ้าหน้าที่จัดยา และเภสัชกร ดังแสดงในตารางที่ 4.2

4.4.2.8 เมื่อรับยาเสร็จ ก็ถือว่าผู้ป่วยได้ออกจากระบบเรียบร้อยแล้ว

4.4.3 แบบจำลองปัญหาการให้บริการแผนกผู้ป่วยนอก โรงพยาบาลวารินชำราบ จังหวัดอุบลราชธานี

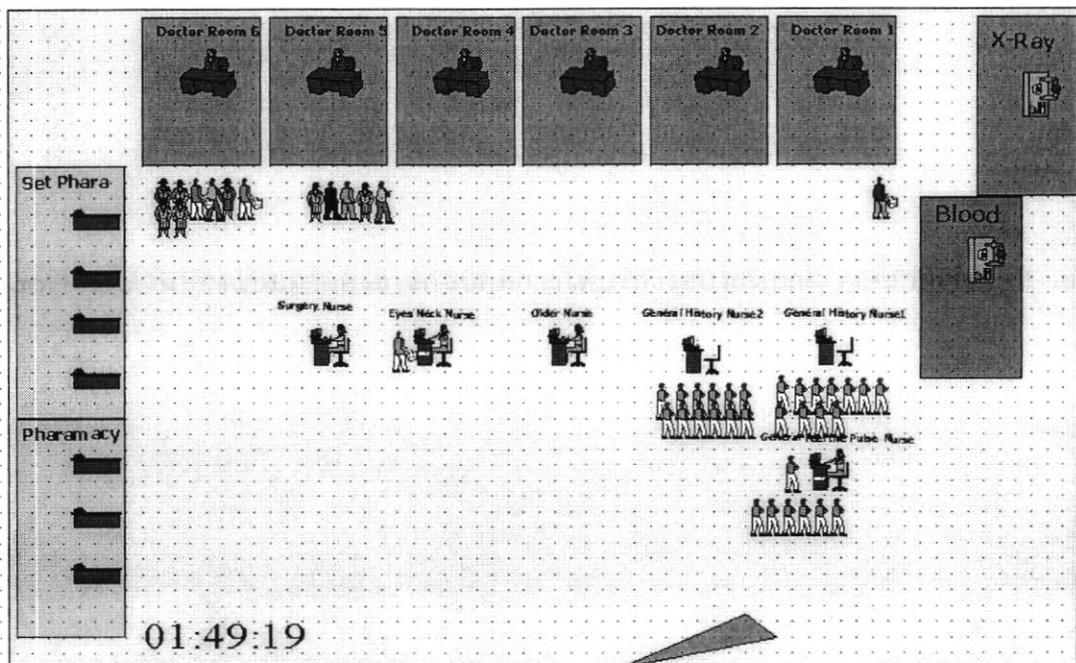
เมื่อได้วิเคราะห์ข้อมูลเพื่อจะนำมาเป็นค่าพารามิเตอร์ ที่ใช้ในการสร้างแบบจำลองด้วยโปรแกรม Arena แล้ว ก็ดำเนินการสร้างแบบจำลองปัญหา โดยแบบจำลองปัญหานั้นจะแบ่งออกเป็น 2 ส่วน ด้วยกัน คือ

4.4.3.1 ส่วนที่ใช้ในการควบคุมการให้บริการของแผนกผู้ป่วยนอก โรงพยาบาลวารินชำราบ จังหวัดอุบลราชธานี ในส่วนนี้จะสร้างแบบจำลองเพื่อจำลองสถานการณ์จริง ที่เกิดขึ้นในระยะเวลาที่ผู้วิจัยได้เก็บข้อมูล ดังแสดงในภาพที่ 4.5



ภาพที่ 4.5 ส่วนของแบบจำลองที่ใช้ควบคุมการให้บริการของแผนกผู้ป่วยนอกโรงพยาบาลวารินชำราบ จังหวัดอุบลราชธานี

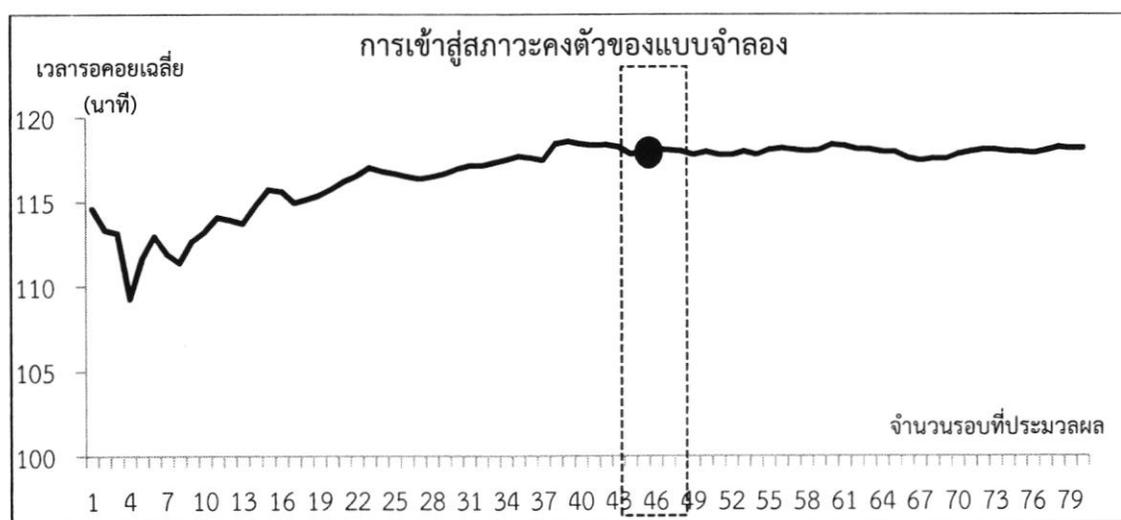
4.4.3.2 ส่วนที่ใช้แสดงสถานการณ์จำลองจริง หรือที่เรียกว่า Animation ซึ่งในส่วนนี้จะแสดงภาพเคลื่อนไหวในการให้บริการของแผนกผู้ป่วยนอก ตั้งแต่เวลา 6.30 - 12.00 น. นั้นเองดังแสดงในภาพที่ 4.6



ภาพที่ 4.6 สถานการณ์จริงที่เกิดขึ้นในการให้บริการของแผนกผู้ป่วยนอกโรงพยาบาลวารินชำราบ จังหวัดอุบลราชธานี

4.5 การทดสอบความถูกต้องของแบบจำลอง

หลังจากที่ได้สร้างแบบจำลองปัญหาเสร็จแล้ว ต้องมีการตรวจสอบความถูกต้องของแบบจำลองเสียก่อนว่าจะสามารถใช้จำลองสถานการณ์จริงได้หรือไม่ ด้วยการทดสอบทางสมมติฐาน ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% แต่ก่อนที่จะทดสอบแบบจำลองปัญหานั้น จะต้องให้แบบจำลอง ประมวลผลจำลองสถานการณ์หลาย ๆ รอบ เพื่อหาจำนวนรอบที่แบบจำลองเริ่มเข้าสู่สภาวะคงตัว หรือที่เรียกว่าสภาวะ Steady state นั้นเอง สำหรับแบบจำลองปัญหา ระบบแถวคอยของแผนกผู้ป่วยนอก โรงพยาบาลวารินชำราบ จังหวัดอุบลราชธานี ผู้วิจัยได้ทดลองให้แบบจำลองประมวลผลการจำลองสถานการณ์ จำนวนทั้งหมด 80 รอบ และพบว่า ในรอบที่ 45 แบบจำลองเริ่มเข้าสู่สภาวะคงตัว ผู้วิจัยจึงเลือกกำหนดให้แบบจำลองประมวลผลจำลองสถานการณ์ซ้ำ 45 รอบ ดังแสดงในภาพที่ 4.7



ภาพที่ 4.7 แบบจำลองปัญหาเริ่มเข้าสู่สภาวะคงตัว ที่จำนวนรอบการประมวลผล 45 รอบ

จากนั้นผู้วิจัยได้ประมวลผลแบบจำลอง ณ จุดที่สภาวะของแบบจำลองเข้าสู่สภาวะคงตัว ด้วยการประมวลผล 45 รอบ และเวลารอคอยเฉลี่ยทั้งระบบของการเข้ารับบริการแผนกผู้ป่วยนอก โรงพยาบาลวารินชำราบ คือ 118.02 นาที จากนั้นผู้วิจัยได้นำผลจากการประมวลผลทั้ง 45 รอบ ไปทดสอบสมมติฐาน ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ด้วยโปรแกรม Minitab ดังแสดงในภาพที่ 4.8

การทดสอบสมมติฐาน
สมมติฐานหลัก = เวลารอคอยเฉลี่ยทั้งระบบจากแบบจำลอง เท่ากับกับ เวลารอคอยเฉลี่ยทั้งระบบจากสถานการณ์จริง
สมมติฐานรอง = เวลารอคอยเฉลี่ยทั้งระบบจากแบบจำลอง ไม่เท่ากับกับ เวลารอคอยเฉลี่ยทั้งระบบจากสถานการณ์จริง
ระดับความเชื่อมั่น 95%

One-Sample T: Waiting Time

Test of $\mu = 117.72$ vs not = 117.72

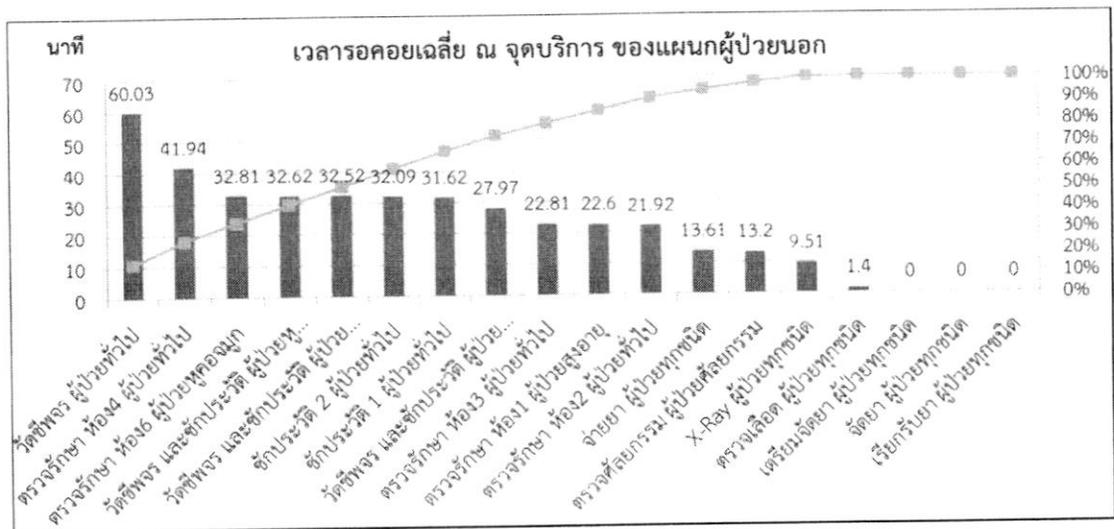
Variable	N	Mean	StDev	SE Mean	95% CI	T	P
Waiting Time	45	118.02	9.24	1.38	(115.25, 120.80)	0.22	0.827

ภาพที่ 4.8 การทดสอบสมมติฐานด้วยโปรแกรม Minitab

หลังจากที่ทดสอบสมมุติฐาน ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ด้วยโปรแกรม Minitab ผลปรากฏว่า ยอมรับสมมุติฐาน เพราะว่า ค่า P - Value มีค่า มากกว่า 0.05 สามารถสรุปได้ว่า แบบจำลองปัญหา ระบบแถวคอยของการให้บริการแผนกผู้ป่วยนอก โรงพยาบาลวารินชำราบ จังหวัดอุบลราชธานี สามารถใช้จำลองสถานการณ์จริงได้

4.6 การเสนอแนวทางการแก้ไขปัญหาแถวคอย

จากการศึกษาระบบแถวคอยของการให้บริการแผนกผู้ป่วยนอก โรงพยาบาลวารินชำราบ จังหวัดอุบลราชธานี พบว่า เกิดปัญหาการรอคอยการให้บริการของผู้ป่วยจำนวนมาก ซึ่งผู้วิจัยได้แยกตามประเภทของผู้ป่วยแต่ละประเภท และนำเวลารอคอยในแต่ละจุดให้บริการมารวมกัน พบว่า เวลารอคอยเฉลี่ยของผู้ป่วยทั้งระบบแต่ละคนที่เข้ามาใช้บริการที่แผนกผู้ป่วยนอก โรงพยาบาลวารินชำราบ คือ 117.72 นาที และจุดให้บริการที่เกิดแถวคอยมากที่สุด คือ จุดให้บริการวัดสัญญาณชีพจร ของผู้ป่วยทั่วไป ซึ่งมีเวลารอคอยเฉลี่ยของผู้ป่วยแต่ละคนในจุดให้บริการนี้ 60.03 นาที เนื่องจากผู้ป่วยทั่วไปบางคนมารอเข้ารับบริการก่อนที่แผนกผู้ป่วยนอก โรงพยาบาลวารินชำราบ จะเปิดให้บริการ จึงทำให้เกิดแถวคอย ณ จุดให้บริการวัดสัญญาณชีพจร สำหรับผู้ป่วยทั่วไปขึ้นจำนวนมาก ดังแสดงในภาพที่ 4.9



ภาพที่ 4.9 กราฟพารेटโตของเวลารอคอยเฉลี่ยของผู้ป่วยแต่ละคน ซึ่งแยกตามจุดให้บริการ

จากกราฟพารेटโต พบว่าจุดให้บริการวัดสัญญาณชีพจรของแผนกผู้ป่วยทั่วไป มีแถวคอยที่นานที่สุด และแถวคอยที่มากรองลงมา คือ จุดให้บริการตรวจรักษาห้องหมายเลข 4 สำหรับผู้ป่วยทั่วไป เพราะฉะนั้นแล้ว ผู้วิจัยได้เสนอแนวทางการแก้ไข โดยมุ่งเน้นให้เวลารอคอยเฉลี่ยของผู้ป่วยทั้งระบบลดลง โดยให้ความสำคัญในการปรับปรุงระบบแถวคอย ณ จุดให้บริการวัดสัญญาณชีพจร สำหรับผู้ป่วยทั่วไป เป็นอันดับแรก

ในการเสนอแนะแนวทางการปรับปรุงระบบแถวคอย ของแผนกผู้ป่วยนอก โรงพยาบาลวารินชำราบ จังหวัดอุบลราชธานี ในครั้งนี้ ผู้วิจัยใช้การจำลองแบบปัญหา ด้วยโปรแกรม Arena เพื่อจำลอง

สถานการณ์ในการปรับปรุง ในสอดคล้องกับเป้าหมายเพื่อลดเวลารอคอยเฉลี่ยของแผนกผู้ป่วยนอก โดยพิจารณาในเรื่องของต้นทุนจากระบบแถวคอยให้น้อยที่สุดด้วย ซึ่งในการเปรียบเทียบก่อนและหลังการปรับปรุงนั้น ผู้วิจัยใช้เวลารอคอยเฉลี่ยทั้งระบบของผู้ป่วยที่เข้ามารับการให้บริการแผนกผู้ป่วยนอกที่ได้การวิเคราะห์ระบบจริง และใช้เวลารอคอยเฉลี่ยทั้งระบบที่ได้จากการจำลองแนวทางการปรับปรุงในการเปรียบเทียบ

สำหรับแนวทางการแก้ไขนั้น ผู้วิจัยได้ประยุกต์ใช้เทคนิคทางด้านวิศวกรรมอุตสาหการ ด้วยวิธี ECRS ซึ่งเป็นเทคนิคในการประสิทธิภาพในกระบวนการผลิตพื้นฐาน ซึ่งเทคนิค ECRS นี้ มีแนวทางการปรับปรุงดังนี้

E = Eliminate หมายถึง การขจัดขั้นตอนหรือกระบวนการที่ซ้ำซ้อนออก

C = Combine หมายถึง การรวมขั้นตอนหรือกระบวนการที่สามารถปฏิบัติพร้อมกันเข้าด้วยกัน

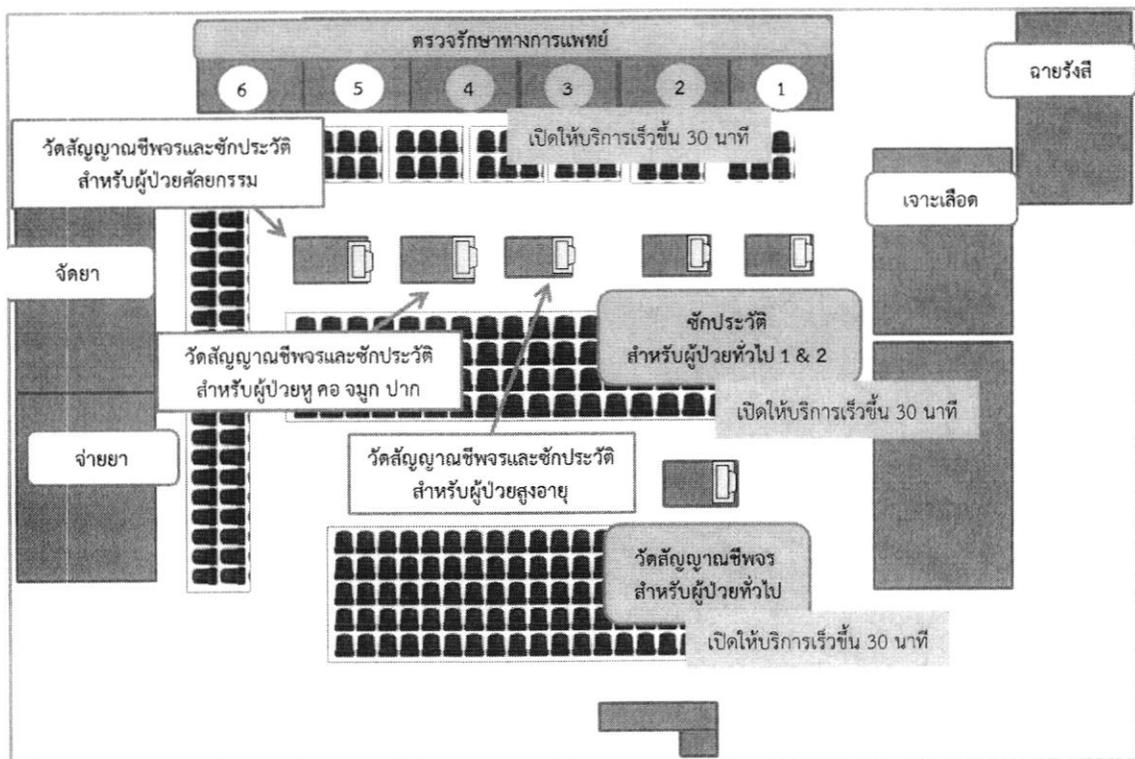
R = Rearrange หมายถึง การจัดลำดับขั้นตอนหรือกระบวนการใหม่

S = Simplify หมายถึง การทำให้วิธีการปฏิบัติง่ายขึ้น

เมื่อได้วิเคราะห์ปัญหาแถวคอยของแผนกผู้ป่วยนอก โรงพยาบาลวารินชำราบ จังหวัดอุบลราชธานี ผู้วิจัยได้เสนอแนวทางการแก้ไขปรับปรุง ดังต่อไปนี้

4.6.1 แนวทางที่ 1 เลื่อนเวลาการให้บริการของจุดให้บริการวัดสัญญาณชีพจร แผนกชกประวัติของผู้ป่วยทั่วไป และจุดให้บริการตรวจรักษา ห้องตรวจรักษาหมายเลข 2, 3 และ 4 เร็วขึ้น 30 นาที

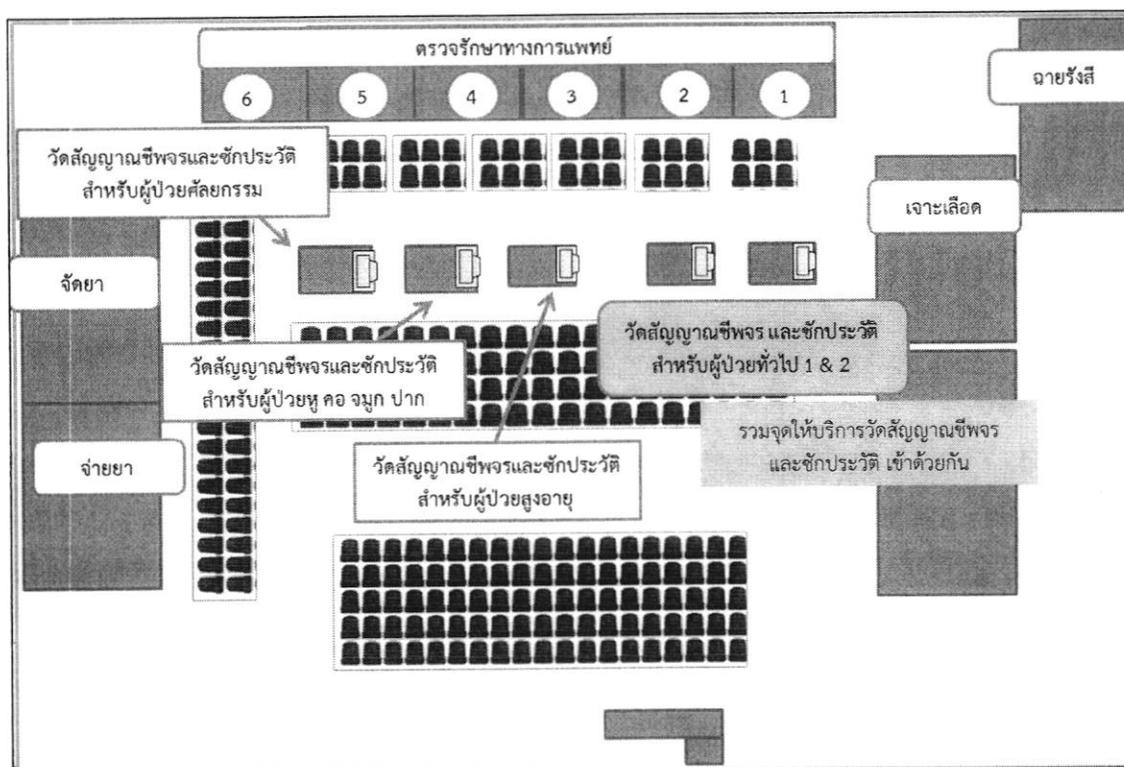
สำหรับแนวทางนี้ ผู้วิจัยเลื่อนเวลาการทำงานของพยาบาล ณ จุดให้บริการวัดสัญญาณชีพจร จุดให้บริการชกประวัติ ทั้งสองโต๊ะ จากเริ่มทำงาน 07.00 น. เปลี่ยนเป็น เริ่มทำงาน 06.30 น. และแพทย์ที่ให้บริการตรวจรักษา ห้องตรวจหมายเลข 2, 3 และ 4 จากเริ่มทำงาน 8.00 น. เปลี่ยนเป็น เริ่มทำงาน 7.30 น. ดังแสดงในภาพที่ 4.10



ภาพที่ 4.10 แนวทางการปรับปรุงที่ 1 เลื่อนเวลาการให้บริการของจุดให้บริการวัดสัญญาณชีพจร จุดให้บริการซักประวัติของผู้ป่วยทั่วไป และจุดให้บริการตรวจรักษา ห้องตรวจรักษา หมายเลข 2, 3 และ 4 เร็วขึ้น 30 นาที

ผลจากการประมวลผลด้วยแบบจำลองสถานการณ์ของระบบแถวคอยของแผนกผู้ป่วยนอก โรงพยาบาลวารินชำราบ จังหวัดอุบลราชธานี จากโปรแกรม Arena พบว่า เวลารอคอยเฉลี่ยของผู้ป่วยลดลง ร้อยละ 18.23 กล่าวคือ สามารถลดเวลารอคอยเฉลี่ยจาก 117.72 นาที เหลือ 96.26 นาที

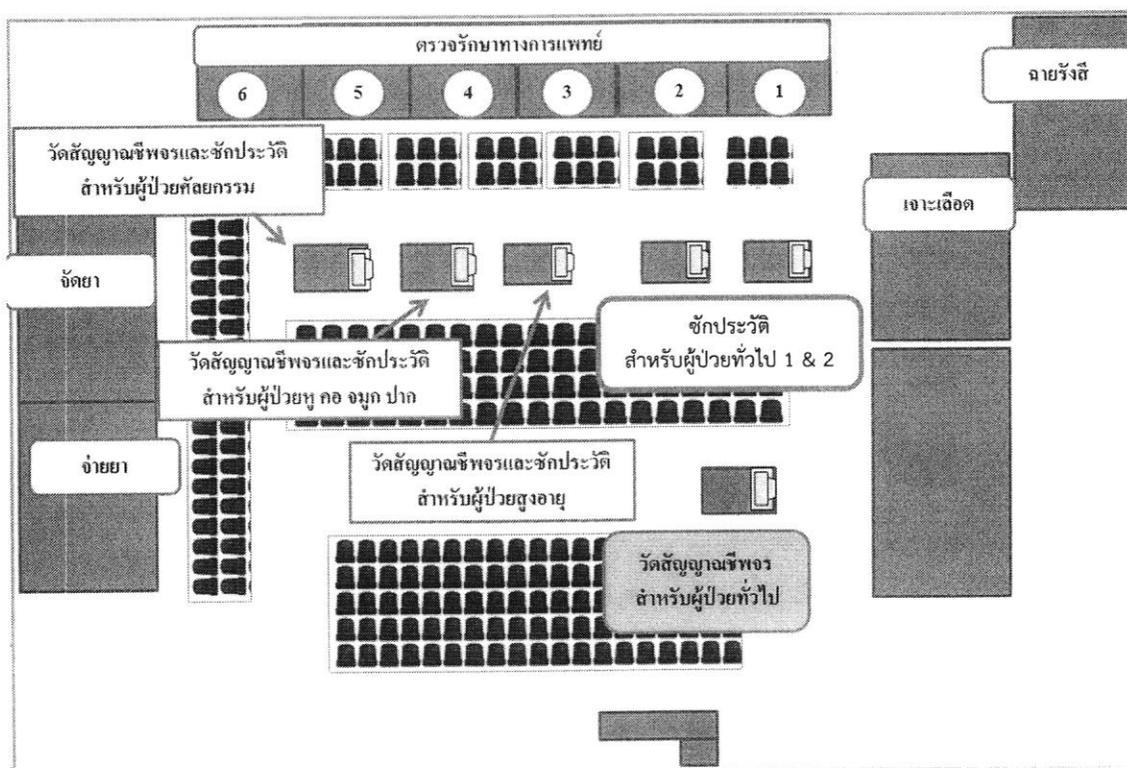
4.6.2 แนวทางที่ 2 กำหนดให้รวมจุดให้บริการวัดสัญญาณชีพจร และซักประวัติ ของผู้ป่วยประเภททั่วไป เข้าด้วยกันกล่าวคือ ในระหว่างที่วัดสัญญาณชีพจรนั้น ให้พยาบาลซักประวัติไปด้วย ซึ่งจะส่งผลให้มีโต๊ะสำหรับวัดสัญญาณชีพจร และซักประวัติ 2 โต๊ะ สำหรับเวลาในการให้บริการของการรวมจุดให้บริการวัดสัญญาณชีพจร และซักประวัติ อ้างอิงจากเวลาในการให้บริการในจุดวัดสัญญาณชีพจร และซักประวัติ สำหรับผู้ป่วยสูงอายุ เพราะว่าลักษณะของอาการที่ผู้ป่วยเป็นมีลักษณะเหมือนกัน ดังแสดงในภาพที่ 4.11



ภาพที่ 4.11 แนวทางที่ 2 การรวมจุดให้บริการวัดสัญญาณชีพจร และซีกประวัติ สำหรับผู้ป่วยทั่วไปเข้าด้วยกัน

ผลจากการประมวลผลด้วยแบบจำลองสถานการณ์ของระบบแถวคอยของแผนกผู้ป่วยนอก โรงพยาบาลวารินชำราบ จังหวัดอุบลราชธานี จากโปรแกรม Arena พบว่า เวลารอคอยเฉลี่ยทั้งระบบของผู้ป่วยลดลง ร้อยละ 3.60 กล่าวคือ สามารถลดเวลารอคอยเฉลี่ยทั้งระบบจาก 117.72 นาที เป็น 113.49 นาที

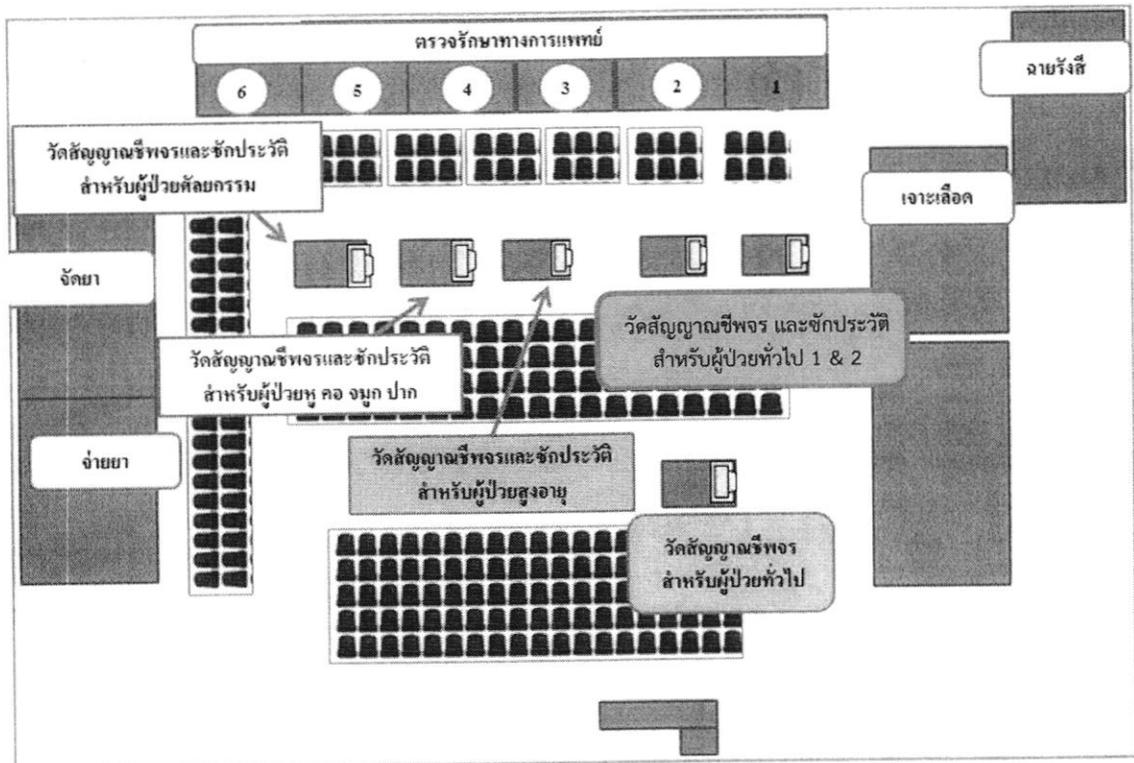
4.6.3 / แนวทางที่ 3 เพิ่มพยาบาลในการวัดสัญญาณชีพจร สำหรับผู้ป่วยทั่วไป 1 คน เพื่อช่วยในการให้บริการผู้ป่วยทั่วไป ได้รวดเร็วขึ้น ดังแสดงในภาพที่ 4.12



ภาพที่ 4.12 แนวทางที่ 3 การเพิ่มพยาบาล 1 คน ณ จุดให้บริการวัดสัญญาณชีพจร สำหรับผู้ป่วยทั่วไป

ผลจากการประมวลผลด้วยแบบจำลองสถานการณ์ของระบบแถวคอยของแผนกผู้ป่วยนอก โรงพยาบาลวารินชำราบ จังหวัดอุบลราชธานี จากโปรแกรม Arena พบว่า เวลารอคอยเฉลี่ยทั้งระบบของผู้ป่วยลดลง ร้อยละ 9.05 กล่าวคือ เวลารอคอยเฉลี่ยทั้งระบบลดลงจาก 117.72 นาที เป็น 107.06 นาที

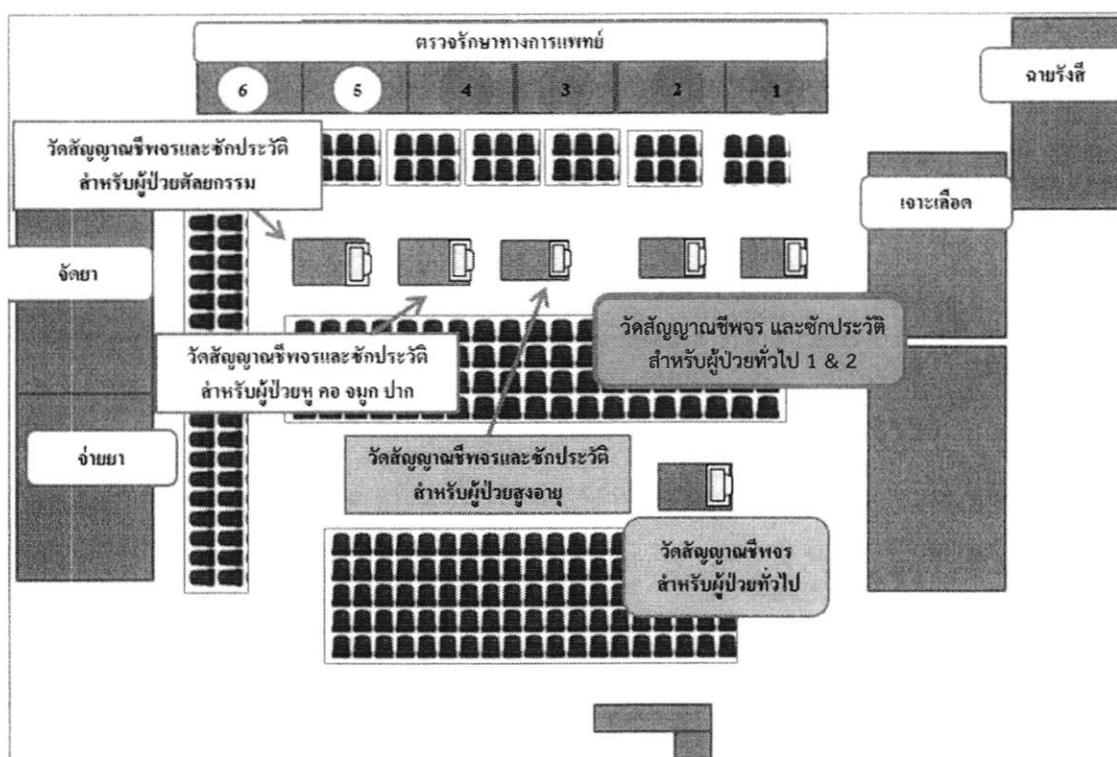
4.6.4 แนวทางที่ 4 กำหนดให้จุดให้บริการวัดสัญญาณชีพจร และซักประวัติ และจุดให้บริการตรวจรักษา สำหรับผู้ป่วยสูงอายุ เลื่อนเวลาเปิดให้บริการช้าลง 1 ชั่วโมง จากเปิดบริการ 8.00 น. เลื่อนไปเปิดเวลา 9.00 น. เพื่อที่จะให้ในช่วงเวลา 8.00 – 9.00 น. จะเปิดให้บริการผู้ป่วยทั่วไป 1 ชั่วโมง เนื่องจากผู้ป่วยทั่วไป และผู้ป่วยสูงอายุ จะแตกต่างกันที่อายุของผู้ป่วย ดังแสดงในภาพที่ 4.13



ภาพที่ 4.13 แนวทางการปรับปรุงที่ 4 กำหนดให้จุดให้บริการวัดสัญญาณชีพจร และซักประวัติ และจุดให้บริการตรวจรักษา สำหรับผู้ป่วยสูงอายุ เลื่อนเวลาเปิดให้บริการช้าลง 1 ชั่วโมง จากเปิดบริการ 8.00 น. เลื่อนไปเปิดเวลา 9.00 น. เพื่อที่จะให้ในช่วงเวลา 8.00 - 9.00 น. จะเปิดให้บริการผู้ป่วยทั่วไป 1 ชั่วโมง

ผลจากการประมวลผลด้วยแบบจำลองสถานการณ์ของระบบแถวคอยของแผนกผู้ป่วยนอก โรงพยาบาลวารินชำราบ จังหวัดอุบลราชธานี จากโปรแกรม Arena พบว่า เวลาารอคอยเฉลี่ยทั้งระบบของผู้ป่วยเพิ่มขึ้น ร้อยละ 1.23 เวลาารอคอยเฉลี่ยทั้งระบบเพิ่มขึ้นจาก 117.72 นาที เป็น 119.17 นาที

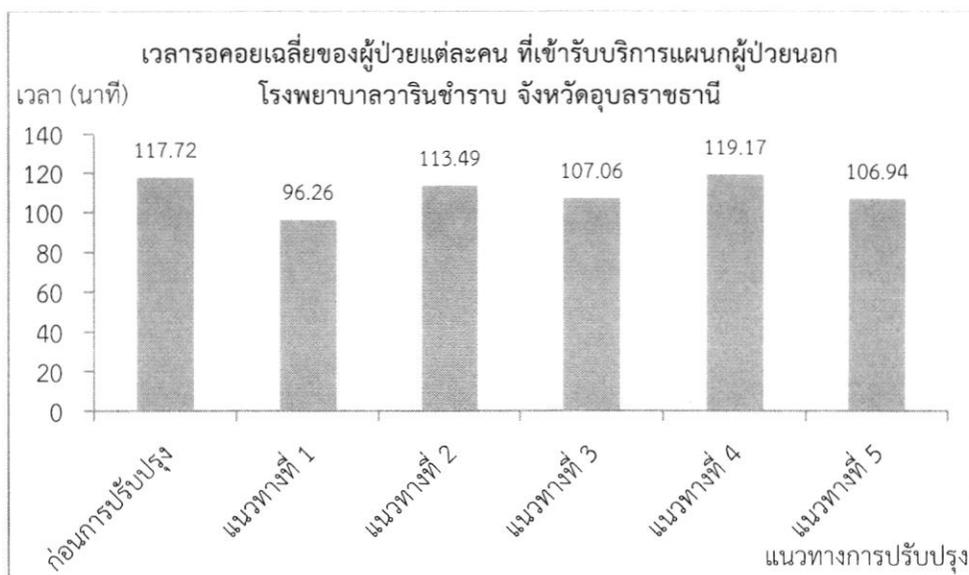
4.6.5 แนวทางที่ 5 เป็นการปรับปรุงแนวทางที่ 4 และแนวทางที่ 1 เข้าด้วยกัน คือ การที่ให้พยาบาล และแพทย์จากจุดให้บริการผู้ป่วยสูงอายุ มาช่วยให้บริการผู้ป่วยทั่วไป 1 ชั่วโมง พร้อมทั้งให้เริ่มงานเร็วขึ้น 30 นาที ดังแสดงในภาพที่ 4.14



ภาพที่ 4.14 แนวทางการปรับปรุงที่ 5 เป็นการปรับปรุงแนวทางที่ 4 และแนวทางที่ 1 เข้าด้วยกัน คือ การที่ให้พยาบาล และแพทย์จากจุดให้บริการผู้ป่วยสูงอายุ มาช่วยให้บริการผู้ป่วยทั่วไป 1 ชั่วโมง พร้อมทั้งให้เริ่มงานเร็วขึ้น 30 นาที

ผลจากการประมวลผลด้วยแบบจำลองสถานการณ์ของระบบแถวคอยของแผนกผู้ป่วยนอก โรงพยาบาลวารินชำราบ จังหวัดอุบลราชธานี จากโปรแกรม Arena พบว่า เวลารอคอยเฉลี่ยทั้งระบบของผู้ป่วยลดลง ร้อยละ 9.16 กล่าวคือ สามารถลดเวลารอคอยเฉลี่ยทั้งระบบจาก 117.72 นาที เหลือ 106.94 นาที

หลังจากที่ได้เสนอแนะแนวทางการแก้ไขปัญหาแถวคอยของแผนกผู้ป่วยนอก โรงพยาบาลวารินชำราบ จังหวัดอุบลราชธานี ผู้วิจัยได้สรุปผลจากการแก้ไขปัญหาดังกล่าว ตามภาพกราฟแผนภูมิแท่ง ดังในภาพที่ 4.15



ภาพที่ 4.15 กราฟแผนภูมิแท่งสำหรับเวลารอคอยเฉลี่ยของผู้ป่วยในแต่ละแนวทางการปรับปรุงปัญหาแหวคอย

จากการจำลองสถานการณ์แนวทางการปรับปรุงแก้ไขปัญหาแหวคอย ของระบบการให้บริการผู้ป่วย แผนกผู้ป่วยนอก โรงพยาบาลวารินชำราบ นั้นพบว่า แนวทางที่ 1, 2, 3 และ 5 สามารถลดเวลารอคอยเฉลี่ยทั้งระบบของผู้ป่วยแต่ละคนได้ โดยที่แนวทางที่ 1 สามารถลดเวลารอคอยเฉลี่ยของทั้งระบบมากที่สุด กล่าวคือ สามารถลดเวลารอคอยเฉลี่ยของทั้งระบบได้ 21.46 นาที หรือคิดเป็นร้อยละ 18.23 แต่ในทางกลับกันแนวทางที่ 4 ไม่สามารถลดเวลารอคอยเฉลี่ยของทั้งระบบได้ ดังนั้นแล้ว แนวทางที่ 1 จึงเป็นแนวทางที่สามารถแก้ไขปัญหาคอขวดได้ดีกว่าแนวทางอื่น ๆ สำหรับการเลือกแนวทางในการแก้ไขปรับปรุงระบบแหวคอยนั้น จำเป็นจะต้องพิจารณาเรื่องต้นทุนที่เกิดขึ้นจากระบบแหวคอยด้วย ดังนั้นแล้ว ผู้วิจัยได้คำนวณต้นทุนดังกล่าวในหัวข้อที่ 4.7 ถัดไป เพื่อประกอบกรพิจารณาแนวทางเลือกในการปรับปรุงปัญหาแหวคอย ของการให้บริการผู้ป่วย แผนกผู้ป่วยนอก โรงพยาบาลวารินชำราบ จังหวัดอุบลราชธานี เพื่อก่อให้เกิดความพึงพอใจต่อผู้ป่วยที่เข้ารับบริการ และหน่วยงานที่ให้บริการด้วย

4.7 การคำนวณค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นจากระบบแหวคอย

ต้นทุนที่เกิดขึ้นจากระบบแหวคอย จะประกอบไปด้วยต้นทุน 2 ประเภท คือ ต้นทุนจากการให้บริการ และต้นทุนจากการรอคอย โดยต้นทุนจากการให้บริการ คำนวณจากค่าจ้างทรัพยากรบุคคลที่ใช้ในการให้บริการ เช่น พยาบาล แพทย์ เภสัชกร เจ้าหน้าที่ในจุดให้บริการต่าง ๆ เป็นต้น ส่วนต้นทุนจากการรอคอย คำนวณจากเวลาที่สูญเสียรายได้จากการรอคอยของผู้ป่วย ซึ่งการพิจารณาแนวทางเลือกในการปรับปรุงปัญหาแหวคอย ต้องพิจารณาต้นทุนที่เกิดขึ้นด้วย สำหรับแนวทางการปรับปรุงปัญหาแหวคอยที่ได้เสนอไปในหัวข้อ 4.6 แล้วนั้น ผู้วิจัยได้คำนวณต้นทุนจากแหวคอยที่เกิดขึ้นในแต่ละแนวทาง โดยอ้างอิงจากข้อมูลการสรุปรายได้ของผู้ประกอบวิชาชีพทางด้านสุขภาพจากกรมสถิติแห่งชาติ สํารวจเมื่อ พ.ศ. 2556 ดังตารางที่ 4.8

ตารางที่ 4.8 ข้อมูลรายได้ของผู้ประกอบวิชาชีพทางด้านสุขภาพ อ้างอิงจากกรมสถิติแห่งชาติ พ.ศ. 2556

ทรัพยากร	ค่าจ้างต่อเดือน (บาท)	ค่าจ้างต่อวัน (บาท)	ค่าจ้างต่อชั่วโมง (บาท)
เจ้าหน้าที่ทั่วไป	21,564	719	90
พยาบาลวิชาชีพ	35,529	1,184	148
แพทย์ทั่วไป	108,350	3,612	452
แพทย์เฉพาะทาง	169,483	5,649	706
เภสัชกร	36,452	1,215	152
ผู้ป่วย	9,000	300	38

หมายเหตุ: 1 เดือนทำงาน 30 วัน และ 1 วัน ทำงาน 8 ชั่วโมง

สำหรับต้นทุนที่เกิดขึ้นจากการรอคอย ของการเข้ารับบริการแผนกผู้ป่วยนอก โรงพยาบาลวารินชำราบ จังหวัดอุบลราชธานี ผู้วิจัยได้ใช้เวลารอคอยเฉลี่ยทั้งระบบของผู้ป่วย หลังจากการประมวลผลด้วยแบบจำลองสถานการณ์ เป็นข้อมูลการเปรียบเทียบต้นทุนที่เกิดขึ้น ดังตารางที่ 4.9

ตารางที่ 4.9 ต้นทุนจากแถวคอยที่เกิดขึ้นในแต่ละแนวทางการปรับปรุง

แนวทางการปรับปรุง	เวลารอคอยเฉลี่ย ทั้งระบบ (นาท)	ต้นทุนจาก การให้บริการ	ต้นทุนจากการ รอคอยทั้งระบบ	ต้นทุนรวม	ต้นทุน ที่ลดได้
แนวทางปัจจุบัน	117.72	29,898	14,538	44,436	-
แนวทางที่ 1	96.26	29,898	11,888	41,786	2,650
แนวทางที่ 2	113.49	29,898	14,016	43,914	522
แนวทางที่ 3	107.06	30,712	13,222	43,934	502
แนวทางที่ 4	119.17	29,898	14,718	44,616	-180
แนวทางที่ 5	106.94	29,898	13,207	43,105	1,331

หมายเหตุ: 1. ต้นทุน หน่วยเป็น บาทต่อ 5.5 ชั่วโมงที่ศึกษา
2. ต้นทุนจากการรอคอยทั้งระบบ คำนวณจากผู้ป่วยที่เข้ามาใช้บริการเฉลี่ยวันละ 195 คน
3. สำหรับแนวทางที่ 3 ต้นทุนการให้บริการเพิ่มขึ้น เพราะเพิ่มพยาบาลวิชาชีพ ณ จุดให้บริการวัดสัญญาณชีพจร 1 คน

จากตารางที่ 4.9 วิธีการคำนวณต้นทุนที่เกิดขึ้นจากแถวคอย ผู้วิจัยได้ยกตัวอย่างการคำนวณของค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นจากแถวคอย สำหรับแนวทางการปรับปรุงที่ 1 ดังต่อไปนี้

4.7.1 เวลารอคอยเฉลี่ยทั้งระบบ จะมีวิธีการคำนวณมาจากผลลัพธ์ที่ได้จากการจำลองสถานการณ์แนวทางการปรับปรุงที่ 1 ซึ่งจะมีวิธีการคำนวณเหมือนกันกับวิธีการคำนวณเวลารอคอยเฉลี่ยทั้งระบบจากสถานการณ์จริง ดังในตัวอย่างการคำนวณตารางที่ 4.1 ซึ่งแนวทางการปรับปรุงที่ 1 มีเวลารอคอยเฉลี่ยทั้งระบบ คือ 96.26 นาที

4.7.2 ต้นทุนจากการให้บริการ สำหรับต้นทุนจากการให้บริการ ผู้วิจัยได้วิเคราะห์จำนวนทรัพยากรบุคคล ที่แผนกผู้ป่วยนอก โรงพยาบาลวารินชำราบ จังหวัดอุบลราชธานี ใช้ในการให้บริการผู้ป่วย ในช่วงเวลา 5.5 ชั่วโมง จากแบบจำลองสถานการณ์แนวทางการปรับปรุงที่ 1 ซึ่งจะมีต้นทุนในการให้บริการ 29,898 บาท และวิธีการคำนวณต้นทุนดังกล่าว ดังแสดงในตารางที่ 4.10

ตารางที่ 4.10 วิธีการคำนวณต้นทุนในการให้บริการ สำหรับแนวทางการปรับปรุงที่ 1

ประเภทผู้ป่วย/จุดให้บริการ		ประเภทผู้ให้บริการ	จำนวน (คน)	ค่าจ้างต่อ ชั่วโมง	ต้นทุนในการให้บริการ
ทั่วไป	วัดสิริบุญญาฉีพจร	พยาบาลวิชาชีพ	1	148	814
	ซีกประวัตติ โต๊ะที่ 1	พยาบาลวิชาชีพ	1	148	814
	ซีกประวัตติ โต๊ะที่ 2	พยาบาลวิชาชีพ	1	148	814
	ตรวจรักษา ห้อง 2	แพทย์ทั่วไป	1	452	2,486
	ตรวจรักษา ห้อง 3	แพทย์ทั่วไป	1	452	2,486
	ตรวจรักษา ห้อง 4	แพทย์ทั่วไป	1	452	2,486
ผู้สูงอายุ	วัดสิริบุญญาฉีพจรและซีกประวัตติ	พยาบาลวิชาชีพ	1	148	814
	ตรวจรักษา ห้อง 1	แพทย์ทั่วไป	1	452	2,486
หู คอ จมูก ปาก	วัดสิริบุญญาฉีพจรและซีกประวัตติ	พยาบาลวิชาชีพ	1	148	814
	ตรวจรักษา ห้อง 6	แพทย์เฉพาะทาง	1	706	3,883
ศัลยกรรม	วัดสิริบุญญาฉีพจรและซีกประวัตติ	พยาบาลวิชาชีพ	1	148	814
	ตรวจรักษา ห้อง 5	แพทย์เฉพาะทาง	1	706	3,883
ทุกประเภท	X-Ray	เจ้าหน้าที่ทั่วไป	2	90	990
	ตรวจเลือด	เจ้าหน้าที่ทั่วไป	2	90	990
	เตรียมจัดยา	เจ้าหน้าที่ทั่วไป	4	90	1,980
	จัดยา				
	เรียกรับยา	เภสัชกร	1	152	836
	จ่ายยา		3	152	2,508
รวม					29,898

4.7.3 ต้นทุนจากการรอคอยทั้งระบบ จากการจำลองสถานการณ์แนวทางการปรับปรุงที่ 1 พบว่า มีเวลารอคอยเฉลี่ยทั้งระบบ 96.26 นาที ผู้วิจัยได้แปลงหน่วยของเวลารอคอยเฉลี่ยให้เป็น ชั่วโมง แล้วนำไปคำนวณต้นทุนที่เกิดขึ้นจากการรอคอยของผู้ป่วยทั้งระบบ โดยอ้างอิงจากค่าเสียโอกาสของการประกอบอาชีพที่ผู้ป่วยต้องรอรับบริการ ในเวลา 5.5 ชั่วโมงที่ศึกษา ดังนี้

$$\begin{aligned} \text{ต้นทุนที่เกิดขึ้นจากการรอคอยทั้งระบบ} &= \left(\frac{96.26}{60} \right) \times 38 \times 195 \\ &= 11,888 \text{ บาท ต่อ 5.5 ชั่วโมงที่ได้ศึกษา} \end{aligned}$$

4.7.4 ต้นทุนรวม สำหรับต้นทุนรวม จะเป็นต้นทุนที่เกิดขึ้นจากแฉกคอย ในการจำลองสถานการณ์แนวทางการปรับปรุงที่ 1 ซึ่งจะเป็นการรวมต้นทุนจากการให้บริการ และต้นทุนจากการรอคอยทั้งระบบ เข้าด้วยกัน ซึ่งจะแสดงวิธีการคำนวณดังต่อไปนี้

$$\begin{aligned} \text{ต้นทุนรวม} &= 29,898 + 11,888 \\ &= 41,786 \text{ บาท ต่อ 5.5 ชั่วโมงที่ได้ศึกษา} \end{aligned}$$

4.7.5 ต้นทุนที่ลดได้ จะเป็นการนำต้นทุนรวมที่เกิดขึ้นจากแฉกคอยในการให้บริการของแผนกผู้ป่วยนอก โรงพยาบาลวารินชำราบ จังหวัดอุบลราชธานี ปัจจุบันเปรียบเทียบกับต้นทุนรวมที่เกิดขึ้นจากแฉกคอย ของการจำลองสถานการณ์แนวทางการปรับปรุงที่ 1 ซึ่งมีวิธีการคำนวณดังต่อไปนี้

$$\begin{aligned} \text{ต้นทุนที่ลดได้} &= 44,436 - 41,786 \\ &= 2,650 \text{ บาท ต่อ 5.5 ชั่วโมงที่ได้ศึกษา} \end{aligned}$$

สำหรับการคำนวณค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นจากแฉกคอย ในแต่ละแนวทางในการให้บริการของแผนกผู้ป่วยนอก โรงพยาบาลวารินชำราบ จังหวัดอุบลราชธานี จะมีวิธีการคำนวณที่เหมือนกัน ซึ่งจากตารางที่ 4.10 นั้น พบว่าระบบแฉกคอยการให้บริการผู้ป่วย แผนกผู้ป่วยนอก โรงพยาบาลวารินชำราบ ปัจจุบันมีเวลารอคอยเฉลี่ยทั้งระบบ 117.72 นาที คิดเป็นต้นทุนรวมทั้งระบบที่เกิดจากแฉกคอย 44,436 บาท ต่อ 5.5 ชั่วโมงที่ศึกษา

หลังจากที่ได้จำลองสถานการณ์แนวทางการปรับปรุง ด้วยโปรแกรม Arena พบว่าแนวทางที่ 1 สามารถลดค่าใช้จ่ายทั้งระบบที่เกิดขึ้นจากแฉกคอยได้มากกว่าแนวทางอื่น ๆ ซึ่งสามารถลดได้ 2,650 บาท ต่อ 5.5 ชั่วโมงที่ได้ศึกษา

เมื่อพิจารณาแนวทางเลือกในการปรับปรุงแก้ไขปัญหาแฉกคอย ของการให้บริการผู้ป่วย แผนกผู้ป่วยนอก โรงพยาบาลวารินชำราบ จังหวัดอุบลราชธานี ผู้วิจัยพิจารณาเวลารอคอยเฉลี่ยทั้ง

ระบบที่สามารถลดได้ และค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นจากแฉกคอยต่ำที่สุด ซึ่งพบว่าแนวทางที่ 1 เป็นแนวทางเลือกสำหรับการปรับปรุงปัญหาแฉกคอย ของแผนกผู้ป่วยนอก โรงพยาบาลวารินชำราบ จังหวัดอุบลราชธานี ในการวิจัยครั้งนี้ โดยแนวทางที่ 1 นั้นมีวิธีการปรับปรุง คือ เลื่อนเวลาการให้บริการของจุดให้บริการวัดสัญญาณชีพจร จุดให้บริการซักประวัติ สำหรับผู้ป่วยทั่วไป และจุดให้บริการตรวจรักษา ห้องตรวจรักษาหมายเลข 2, 3 และ 4 เร็วขึ้น 30 นาที จะทำให้สามารถลดเวลารอคอยเฉลี่ยของทั้งระบบจาก 117.72 นาที เหลือ 96.26 นาที หรือลดได้ 21.46 นาที หรือร้อยละ 18.23 และสามารถลดค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นจากแฉกคอยได้ 2,650 บาท ต่อ 5.5 ชั่วโมงที่ศึกษา

บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย

จากที่ได้ศึกษาระบบปัญหาแถวคอยที่เกิดขึ้นในแผนกผู้ป่วยนอก โรงพยาบาลวารินชำราบ จังหวัดอุบลราชธานีนั้น ผู้ป่วยต้องสูญเสียเวลาในการรอคอยการให้บริการค่อนข้างที่จะนาน ซึ่งส่งผลต่อการเกิดความไม่พึงพอใจต่อการใช้บริการ ทั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาระบบแถวคอย และวิเคราะห์ถึงสาเหตุที่ทำให้เกิดแถวคอย และได้หาแนวทางการแก้ไข พร้อมทั้งจำลองสถานการณ์จริงที่เกิดขึ้นด้วยวัตถุประสงค์ที่จะสร้างความพึงพอใจต่อการใช้บริการของผู้ป่วย โดยการลดเวลารอคอยเฉลี่ยทั้งระบบ ให้มากที่สุด ในเนื้อหาของงานวิจัยบทนี้ นั้นจะเป็นการสรุปผลของการวิจัยทั้งหมด โดยแบ่งเป็นหัวข้อ ดังต่อไปนี้

5.1 สรุปผลการวิจัย

ระบบแถวคอยของแผนกผู้ป่วยนอก โรงพยาบาลวารินชำราบ จังหวัดอุบลราชธานี เกิดจากการที่มีอัตราผู้ป่วยเข้ามาใช้บริการจำนวนมากและต่อเนื่อง โดยเฉพาะช่วงเช้า ของวันเปิดทำการวันจันทร์ถึงวันศุกร์ จึงส่งผลให้การบริการของบุคลากรแผนกผู้ป่วยนอกไม่ทันต่ออัตราการเข้ามาใช้บริการของผู้ป่วย ทำให้เกิดแถวคอยเกิดขึ้นในระบบ โดยเฉพาะในจุดการให้บริการวัดสัญญาณชีพจร สำหรับผู้ป่วยทั่วไป ผู้วิจัยได้สร้างแบบจำลองสถานการณ์ปัญหาแถวคอยขึ้นด้วยโปรแกรม Arena และใช้แบบจำลอง จำลองแนวทางเลือกในการแก้ไขปัญหา โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อลดเวลารอคอยเฉลี่ยทั้งระบบและสร้างความพึงพอใจต่อการเข้ารับบริการของผู้ป่วยอีกด้วย

จากการศึกษาและวิเคราะห์ระบบแถวคอยของแผนกผู้ป่วยนอก โรงพยาบาลวารินชำราบ พบว่าเวลารอคอยเฉลี่ยทั้งระบบ คือ 117.72 นาที และผู้วิจัยได้สร้างแบบจำลองสถานการณ์การเข้ารับบริการของผู้ป่วย โดยการป้อนข้อมูลหรือพารามิเตอร์ต่าง ๆ ที่วิเคราะห์จากระบบจริง จำลองสถานการณ์การให้บริการของแผนกผู้ป่วยนอก หลังจากโปรแกรมประมวลผลจำลองระบบแถวคอยพบว่า เวลารอคอยเฉลี่ยทั้งระบบของผู้ป่วย ในการเข้ารับบริการแผนกผู้ป่วยนอก คือ 118.02 นาที ผู้วิจัยได้นำผลลัพธ์ที่ได้ไปตรวจสอบความถูกต้องของแบบจำลอง ด้วยวิธีการทางสถิติ จากการทดสอบสมมติฐานว่าเวลารอคอยเฉลี่ยของผู้ป่วยทั้งระบบจากการแบบจำลองปัญหา สามารถจำลองสถานการณ์จริงของระบบการให้บริการแผนกผู้ป่วยนอก โรงพยาบาลวารินชำราบ จังหวัดอุบลราชธานีได้

สำหรับการวิเคราะห์ปัญหาของระบบแถวคอย แผนกผู้ป่วยนอก โรงพยาบาลวารินชำราบ ผู้วิจัยได้ศึกษาคุณลักษณะของแถวคอย และหาสาเหตุของการเกิดแถวคอยเกิดขึ้น พบว่า จุดให้บริการวัดสัญญาณชีพจร สำหรับผู้ป่วยทั่วไป มีเวลารอคอยมากกว่า จุดให้บริการอื่น ๆ ผู้วิจัยได้หาแนวทางเลือกในการปรับปรุง โดยให้ความสำคัญในการแก้ไขปรับปรุงในจุดให้บริการต่าง ๆ สำหรับผู้ป่วยทั่วไป ซึ่งแนวทางในการปรับปรุง มีดังต่อไปนี้

5.1.1 แนวทางที่ 1 เลื่อนเวลาการให้บริการของจุดให้บริการวัดสัญญาณชีพจร จุดให้บริการซักประวัติสำหรับผู้ป่วยทั่วไป และจุดให้บริการตรวจรักษา ห้องตรวจรักษาหมายเลข 2, 3 และ 4 เร็วขึ้น 30 นาที

5.1.2 แนวทางที่ 2 กำหนดให้รวมจุดให้บริการวัดสัญญาณชีพจร และจุดให้บริการซักประวัติของผู้ป่วยประเภททั่วไป เข้าด้วยกันกล่าวคือ ในระหว่างที่วัดสัญญาณชีพจรนั้น ให้พยาบาลซักประวัติไปด้วย

5.1.3 แนวทางที่ 3 เพิ่มพยาบาลในการวัดสัญญาณชีพจร สำหรับผู้ป่วยทั่วไป 1 คน

5.1.4 แนวทางที่ 4 กำหนดให้จุดให้บริการบริการวัดสัญญาณชีพจรและซักประวัติ และจุดให้บริการตรวจรักษา สำหรับผู้ป่วยสูงอายุ เลื่อนเวลาเปิดให้บริการช้าลง จากเปิดให้บริการ 8.00 น. เลื่อนไปเปิดเวลา 9.00 น. เพื่อที่จะให้ในช่วงเวลา 8.00 – 9.00 น. เปิดให้บริการผู้ป่วยทั่วไป 1 ชั่วโมง

5.1.5 แนวทางที่ 5 เป็นการปรับปรุงแนวทางที่ 4 และแนวทางที่ 1 เข้าด้วยกัน คือ การที่โรงพยาบาล และแพทย์จากจุดให้บริการผู้ป่วยสูงอายุ มาช่วยให้บริการผู้ป่วยทั่วไป 1 ชั่วโมง พร้อมทั้งให้เริ่มงานเร็วขึ้น 30 นาที

จากนั้น ผู้วิจัยได้ใช้แบบจำลองสถานการณ์ระบบแถวคอย ของแผนกผู้ป่วยนอก โรงพยาบาลวารินชำราบ จังหวัดอุบลราชธานี จำลองแนวทางการปรับปรุง ทั้ง 5 แนวทาง และคำนวณค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นจากแถวคอย ซึ่งผลจากการจำลองแนวทางการแก้ไขปรับปรุงนั้น ดังแสดงในตารางที่ 5.1

ตารางที่ 5.1 ผลที่ได้จากการจำลองแนวทางการแก้ไขปรับปรุง

แนวทางการปรับปรุง	เวลารอคอยเฉลี่ย (นาที)	ค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นจากแถวคอย	ค่าใช้จ่ายที่ลดได้
แนวทางปัจจุบัน	117.72	44,436	-
แนวทางที่ 1	96.26	41,786	2,650
แนวทางที่ 2	113.49	43,914	522
แนวทางที่ 3	107.06	43,934	502
แนวทางที่ 4	119.17	44,616	-180
แนวทางที่ 5	106.94	43,105	1,331

หมายเหตุ: ต้นทุน หน่วยเป็น บาท ต่อ 5.5 ชั่วโมงที่ศึกษา

จากผลลัพธ์ที่ได้จากการจำลองแนวทางการปรับปรุง ผู้วิจัยได้พิจารณาเลือกแนวทางในการปรับปรุงที่ 1 เป็นแนวทางเลือกในการปรับปรุงระบบแถวคอยของการให้บริการผู้ป่วย แผนกผู้ป่วยนอก โรงพยาบาลวารินชำราบ จังหวัดอุบลราชธานี เนื่องจากสามารถลดเวลารอคอยเฉลี่ยของทั้งระบบ และลดค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นจากแถวคอยได้มากกว่าแนวทางอื่น ด้วยการกำหนดให้เลื่อนเวลาการให้บริการของจุดให้บริการวัดสัญญาณชีพจร จุดให้บริการซักประวัติสำหรับผู้ป่วยทั่วไป และจุดให้บริการตรวจรักษา ห้องตรวจรักษาหมายเลข 2, 3 และ 4 เร็วขึ้น 30 นาที จะทำให้สามารถลดเวลารอคอยเฉลี่ยของทั้ง

ระบบจาก 117.72 นาที เหลือ 96.26 นาที หรือลดได้ 21.46 นาที หรือร้อยละ 18.23 และสามารถลดค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นจากแฉกคอยได้ 2,650 บาท ต่อ 5.5 ชั่วโมงที่ศึกษา

5.2 ประโยชน์ที่ได้จากการวิจัย

5.2.1 สามารถหาสาเหตุที่ทำให้เกิดปัญหาแฉกคอยขึ้นในระบบการให้บริการแผนกผู้ป่วยนอก โรงพยาบาลวารินชำราบ จังหวัดอุบลราชธานี โดยจากการศึกษาระบบแฉกคอยในงานวิจัยนี้ พบว่าจุดให้บริการวัดสัญญาณชีพจร สำหรับผู้ป่วยทั่วไป เกิดเวลารอคอยมากกว่าจุดให้บริการ อื่น ๆ

5.2.2 สามารถหาแนวทางในการลดเวลารอคอยเฉลี่ยของผู้ป่วยที่เข้ามาใช้บริการให้บริการ แผนกผู้ป่วยนอก โรงพยาบาลวารินชำราบ จังหวัดอุบลราชธานี ด้วยการเลื่อนเวลาการทำงานบุคคลากรให้เร็วขึ้น ซึ่งจะส่งผลให้เกิดความพึงพอใจต่อผู้ป่วยในการเข้ารับบริการ และทำให้การให้บริการของแผนกผู้ป่วยนอก โรงพยาบาลวารินชำราบ มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

5.2.3 แนวทางการแก้ไขทั้ง 5 แนวทาง สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการปรับปรุงแก้ไขปัญหาแฉกคอยโรงพยาบาลที่มีลักษณะการให้บริการคล้ายกับ แผนกผู้ป่วยนอก โรงพยาบาลวารินชำราบ จังหวัดอุบลราชธานี ได้

5.3 อุปสรรคและข้อเสนอแนะจากการทำวิจัย

5.3.1 เนื่องด้วยผู้ป่วยเข้ามาใช้บริการในแผนกผู้ป่วยนอก โรงพยาบาลวารินชำราบ จังหวัดอุบลราชธานี เป็นจำนวนมากทำให้ยากต่อการบันทึกภาพเคลื่อนไหว เพราะมีข้อจำกัดในเรื่องของขนาดของอุปกรณ์การเก็บบันทึกข้อมูล สำหรับข้อเสนอแนะในการแก้ไขปัญหาคือ ต้องใช้เวลาในการเก็บข้อมูลนานมากขึ้น และออกแบบวางแผนการเก็บข้อมูลให้ละเอียดมากที่สุด เพื่อความรวดเร็วและแม่นยำในการเก็บข้อมูล

5.3.2 ในการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้ป่วยมีจำนวนมากทำให้ใช้เวลานาน ในการวิเคราะห์ข้อมูล

5.3.3 สำหรับแนวทางการแก้ไข มีข้อจำกัดในความเป็นไปได้ที่ทางโรงพยาบาลจะสามารถดำเนินการแก้ไขได้ เช่น การเพิ่มจำนวนบุคลากร จึงส่งผลให้เกิดค่าใช้จ่ายที่สูงขึ้น สำหรับข้อเสนอแนะในการแก้ไขปัญหาคือ ต้องพิจารณาถึงค่าใช้จ่ายและความเป็นไปได้ในการแก้ไขปัญหาคือ ร่วมกันโรงพยาบาลว่าสามารถนำไปแก้ไขปัญหาคือได้หรือไม่

5.3.4 เนื่องจากการสร้างแบบจำลองมีความซับซ้อนของการกำหนดค่าพารามิเตอร์ต่าง ๆ ในการสร้างแบบจำลองควรมีการวางแผนการสร้างแบบจำลองแยกเป็นส่วนย่อย ๆ เพื่อง่ายต่อการสร้างแบบจำลองปัญหา

เอกสารอ้างอิง

เอกสารอ้างอิง

- กัลยา วานิชย์บัญชา. การวิเคราะห์เชิงปริมาณ. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2545.
- จุฑามาศ เรืองจ้อย. การพัฒนางานบริการผู้ป่วยนอก โรงพยาบาลกระทุ่มแบน. วิทยานิพนธ์ปริญญาเภสัชศาสตรมหาบัณฑิต: มหาวิทยาลัยศิลปากร, 2555.
- จันทรา ณ นคร. การจำลองแบบปัญหาการรอคอยของผู้ป่วยนอกโรงพยาบาลกันตัง จังหวัดตรัง. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2547.
- ณัฐพล ชวะศิริ. การปรับปรุงประสิทธิภาพการให้บริการของผู้ป่วยแผนกโรคหัวใจโดยใช้การจำลองสถานการณ์: กรณีศึกษาสถาบันสุขภาพเด็กแห่งชาติมหาราชินี. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2554.
- ทิพวรรณ เอื้อใหม่สกุล. การเพิ่มประสิทธิภาพในการให้บริการลูกค้า ของธนาคาร. วิทยานิพนธ์ปริญญาบริหารธุรกิจมหาบัณฑิต: มหาวิทยาลัยหอการค้าไทย, 2553.
- ธีระภา วีระถาวร. การวิเคราะห์ระบบการให้บริการผู้ป่วยที่ห้องจ่ายยาของโรงพยาบาลภูมิพลอดุลยเดช กรมแพทย์ทหารอากาศ. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2532.
- ประชาสันต์ แว่นไธสง. การลดระยะเวลาการให้บริการสำหรับโรงพยาบาลทางจิตเวชด้วยเทคนิคการจำลอง. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต: มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี, 2555.
- ปิยพร สุวรรณรัตน์. การวิเคราะห์ระบบแถวคอยของผู้ใช้บริการทางพิเศษ กรณีศึกษาด่านประชาชื่น. วิทยานิพนธ์ปริญญาเศรษฐศาสตรมหาบัณฑิต: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ วิทยาเขตประสานมิตร, 2555.
- วิบูลย์ จิตรักษ์ธรรม. การวิเคราะห์เชิงปริมาณ. สงขลา: สถาบันราชภัฏสงขลา, 2545.
- ศิลปะชัย วัฒนเสย และพิษณุ มนัสปิติ. “การปรับปรุงการบริการโรงพยาบาล: กรณีศึกษาโรงพยาบาลรัฐบาล”, ใน การประชุมวิชาการช่างงานวิศวกรรมอุตสาหกรรม ประจำปี 2554. น.451-455. ชลบุรี: โรงแรมแอมบาสเดอร์ซิตี จอมเทียน พัทยา, 2554.
- สถิตย์ เทศาราช. การจำลองแบบปัญหาของระบบแถวคอยเพื่อลดระยะเวลาการรอคอยของผู้มารับบริการ กรณีศึกษา: โรงพยาบาลตระการพืชผล จังหวัดอุบลราชธานี. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต: มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี, 2553.
- สายสุรางค์ โชติพานิช. การวิเคราะห์ระบบแถวคอยของการเข้ารับบริการเจาะเลือดโรงพยาบาลภูมิพลอดุลยเดช. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2547.
- สุชาติ เวชอุดม และอุทิศ ประวิง. รายงานวิจัยการจำลองแบบปัญหาการให้บริการของห้องจ่ายยาโรงพยาบาลศรีนครินทร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น. ขอนแก่น: มหาวิทยาลัยขอนแก่น, 2532.
- สุระพรรณ จุลสุวรรณ. การวิเคราะห์เชิงปริมาณ. สงขลา: มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา, 2550.

เอกสารอ้างอิง (ต่อ)

- Cesar, G. O. **Using ARENA Simulation Software to Predict Hospital Capabilities During CBRNE Events.** Master's Thesis: University of Texas, 2007.
- Esteki, Z. **Using Computer Simulation to Study a Hospital Patients' Admission Process.** Master's Thesis: Porto University, 2016.
- Jones, M. C. **Using discrete event simulation to improve the patient care process in the emergency department of a rural Kentucky hospital.** Master's Thesis: The University of Louisville's Institutional Repository, 2013.
- Pegden, C. D., Shannon, R. E. and Sadowski, P. P. **Introduction to Simulation Using Siman.** New York: McGraw-Hill, Inc., 1995.
- Webb, E. **Simulation-based metrics analysis of an outpatient center.** Master's Thesis: The University of Louisville's Institutional Repository, 2010.

ภาคผนวก

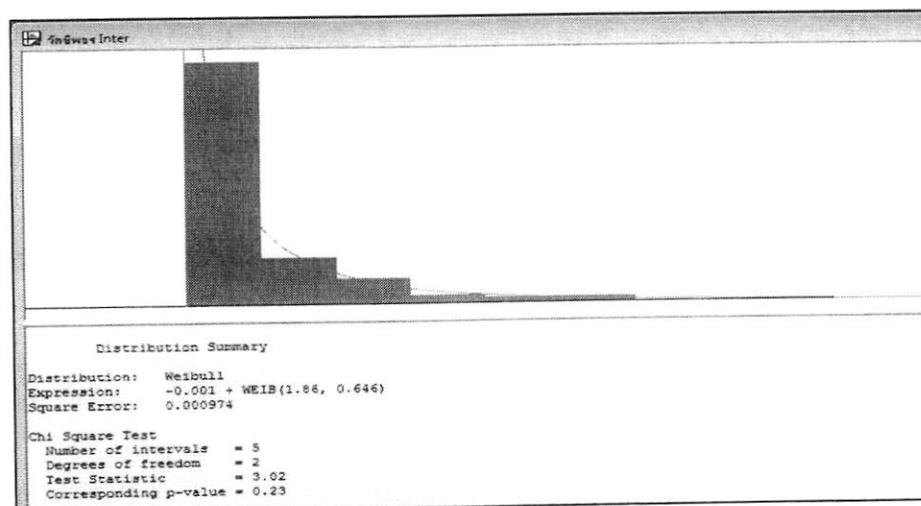
ภาคผนวก ก
แบบฟอร์มในการเก็บข้อมูลการเข้ารับบริการของแผนกผู้ป่วยนอก
โรงพยาบาลวารินชำราบ จังหวัดอุบลราชธานี

ภาคผนวก ข
การวิเคราะห์การแจกแจงของข้อมูลนำเข้า
ด้วยเครื่องมือ Input Analyzer ของโปรแกรม Arena

สำหรับการวิเคราะห์การแจกแจงของข้อมูลนำเข้า เพื่อนำผลการวิเคราะห์ที่ได้ในรูปแบบสมการทางคณิตศาสตร์ เป็นค่าพารามิเตอร์ที่ใช้ในการสร้างแบบจำลองปัญหา ซึ่งจะทำให้แบบจำลองปัญหานั้นมีความใกล้เคียงความจริงมากยิ่งขึ้น สำหรับการวิเคราะห์การแจกแจงของข้อมูลนำเข้านั้น ผู้วิจัยได้แยกวิเคราะห์เฉพาะในส่วนที่มีความจำเป็นในการสร้างแบบจำลอง ดังนี้

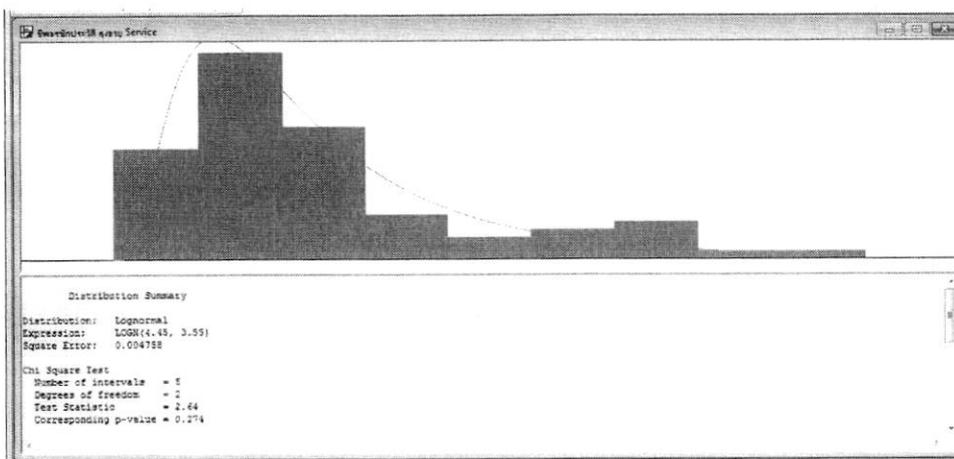
1. การวิเคราะห์ข้อมูลการเข้ามาในระบบของผู้ป่วยในแต่ละประเภท

1.1 ข้อมูลการเข้ามาของผู้ป่วยประเภทผู้ป่วยทั่วไป สำหรับค่าการแจกแจงของข้อมูลการเข้ามาในระบบของผู้ป่วยทั่วไปนั้น ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ระยะห่างระหว่างเวลาการเข้ามาในระบบการให้บริการ ณ จุดให้บริการวัดสัญญาณชีพจร ผลจากการวิเคราะห์การแจกแจงของข้อมูล คือ ข้อมูลมีการแจกแจงเป็นแบบไวบูลล์ และมีสมการทางคณิตศาสตร์ คือ $-0.001 + \text{WEIB}(1.86, 0.646)$ ดังแสดงในภาพที่ ข.1



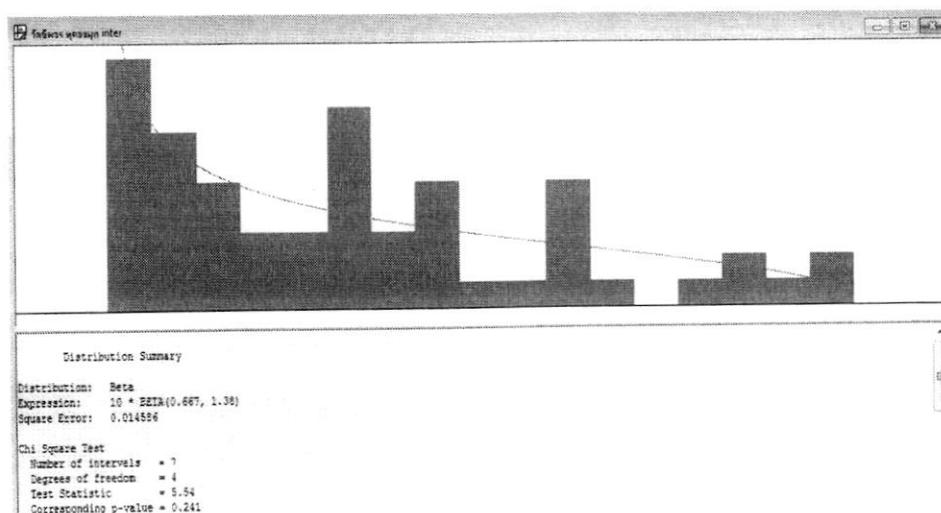
ภาพที่ ข.1 ผลการวิเคราะห์การแจกแจงของข้อมูลการเข้ามาในระบบของจุดให้บริการวัดสัญญาณชีพจรของผู้ป่วยทั่วไป

1.2 ข้อมูลการเข้ามาของผู้ป่วยประเภทผู้ป่วยสูงอายุ สำหรับค่าการแจกแจงของข้อมูลการเข้ามาในระบบของผู้ป่วยสูงอายุนั้น ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ระยะห่างระหว่างเวลาการเข้ามาในระบบการให้บริการ ณ จุดให้บริการวัดสัญญาณชีพจรและซักประวัติ ผลจากการวิเคราะห์การแจกแจงของข้อมูล คือ ข้อมูลมีการแจกแจงเป็นแบบล็อกนอร์มอล และมีสมการทางคณิตศาสตร์ คือ $\text{LOGN}(3.62, 2.37)$ ดังแสดงในภาพที่ ข.2



ภาพที่ ข.2 ผลการวิเคราะห์การแจกแจงของข้อมูลการเข้ามาในระบบของจุดให้บริการวัดสัญญาณชีพจรและซีกประวัติของผู้ป่วยสูงอายุ

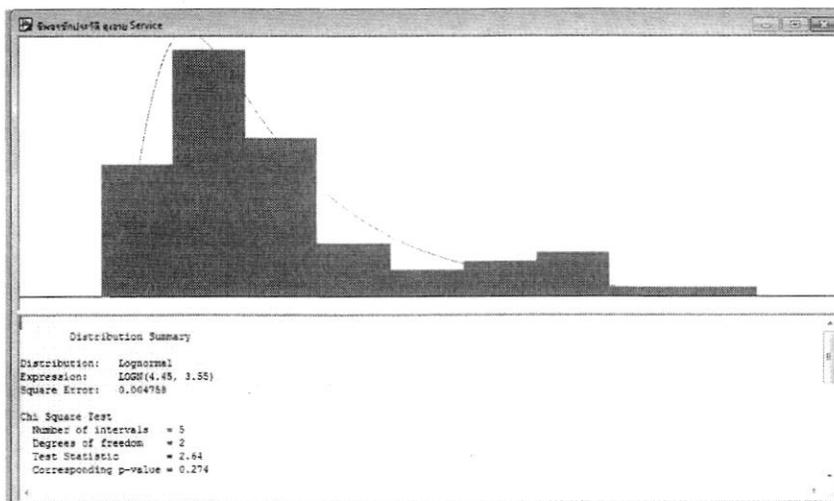
1.3 ข้อมูลการเข้ามาของผู้ป่วยประเภทผู้ป่วยหู คอ จมูก ปาก สำหรับค่าการแจกแจงของข้อมูลการเข้ามาในระบบของผู้ป่วยหู คอ จมูก ปาก นั้น ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ระยะห่างระหว่างเวลา การเข้ามาในระบบการให้บริการ ณ จุดให้บริการวัดสัญญาณชีพจรและซีกประวัติ ผลจากการวิเคราะห์ การแจกแจงของข้อมูล คือ ข้อมูลมีการแจกแจงเป็นแบบเบต้า และมีสมการทางคณิตศาสตร์ คือ $10 * \text{BETA}(0.667, 1.38)$ ดังแสดงในภาพที่ ข.3



ภาพที่ ข.3 ผลการวิเคราะห์การแจกแจงของข้อมูลการเข้ามาในระบบของจุดให้บริการวัดสัญญาณชีพจรและซีกประวัติของผู้ป่วยหู คอ จมูก ปาก

1.4 ข้อมูลการเข้ามาของผู้ป่วยประเภทผู้ป่วยศัลยกรรม สำหรับค่าการแจกแจงของข้อมูลการเข้ามาในระบบของผู้ป่วยศัลยกรรม นั้น ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ระยะห่างระหว่างเวลาการเข้ามาในระบบการให้บริการ ณ จุดให้บริการวัดสัญญาณชีพจรและซีกประวัติ ผลจากการวิเคราะห์ การแจกแจงของ

ข้อมูล คือ ข้อมูลมีการแจกแจงเป็นแบบเบต้า และมีสมการทางคณิตศาสตร์ คือ $-0.001 + 49 * \text{BETA}(0.621, 2.31)$ ดังแสดงในภาพที่ ข.4

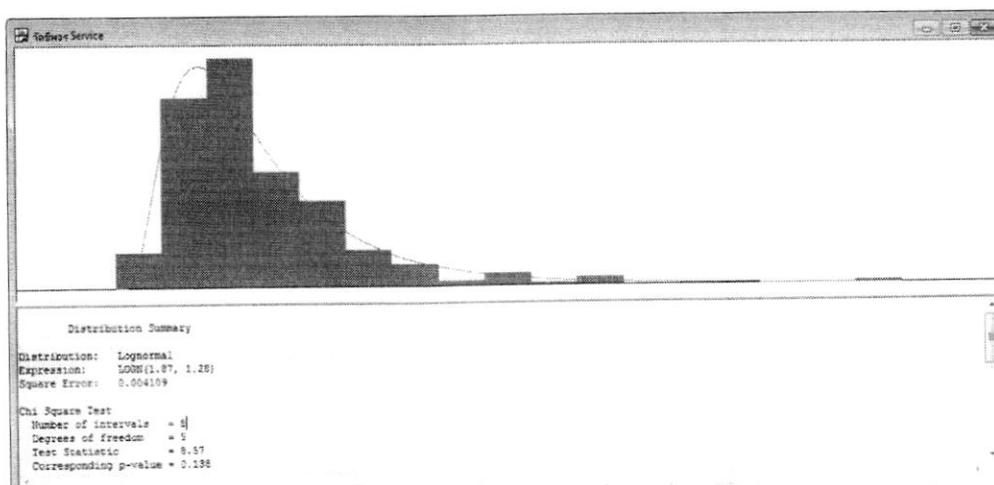


ภาพที่ ข.4 ผลการวิเคราะห์การแจกแจงของข้อมูลการเข้ามาในระบบของจุดให้บริการวัดสัญญาณชีพจรและชั่งประวัติของผู้ป่วยศัลยกรรม

2. การวิเคราะห์ข้อมูลการให้บริการในแต่ละจุดให้บริการผู้ป่วยแต่ละประเภท

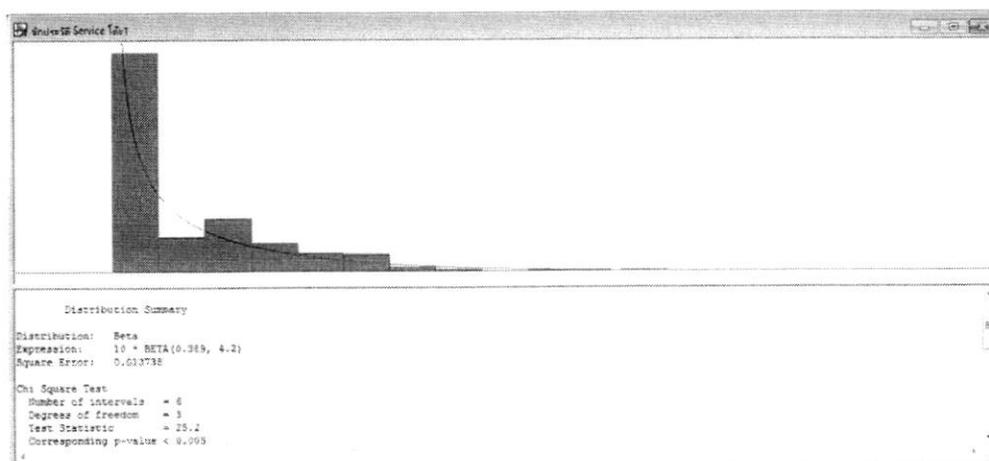
สำหรับเวลาการให้บริการผู้ป่วยในแต่ละจุดให้บริการนั้น ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์การแจกแจงของข้อมูลตามเวลาการให้บริการจริง และผลที่ได้จากการวิเคราะห์การแจกแจงของข้อมูลนั้นมีดังต่อไปนี้

2.1 จุดให้บริการวัดสัญญาณชีพจร สำหรับผู้ป่วยทั่วไป ผลจากการวิเคราะห์การแจกแจงของข้อมูลการให้บริการของเจ้าหน้าที่พยาบาล คือ ข้อมูลมีการแจกแจงเป็นแบบลอกนอร์มอล และมีสมการทางคณิตศาสตร์ คือ $\text{LOGN}(4.45, 3.55)$ ดังแสดงในภาพที่ ข.5



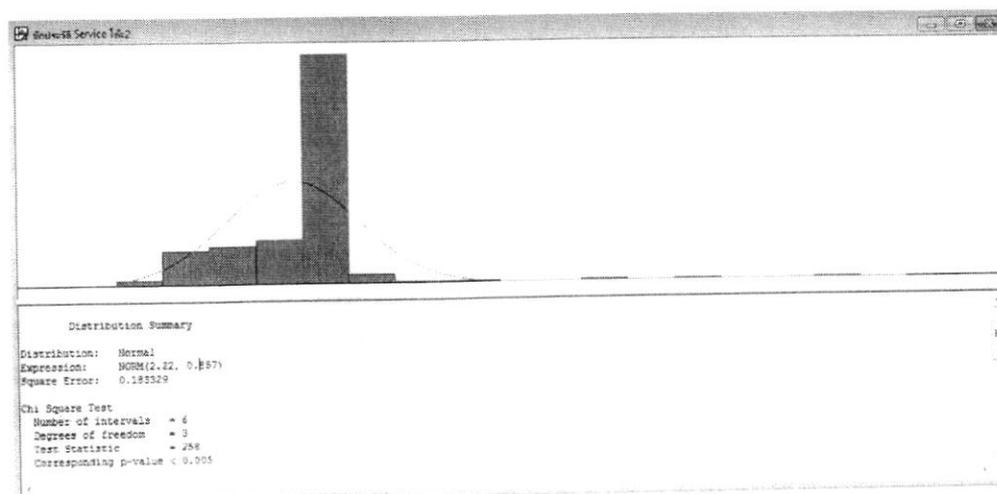
ภาพที่ ข.5 ผลการวิเคราะห์การแจกแจงของข้อมูลการให้บริการ ณ จุดให้บริการวัดสัญญาณชีพจร สำหรับผู้ป่วยทั่วไป

2.2 จุดให้บริการซักรั้วติ โต๊ะที่ 1 สำหรับผู้ป่วยทั่วไป ผลจากการวิเคราะห์การแจกแจงของข้อมูลการให้บริการของเจ้าหน้าที่พยาบาล คือ ข้อมูลมีการแจกแจงเป็นแบบลอกเบต้า และมีสมการทางคณิตศาสตร์ คือ $10 * \text{BETA}(0.389, 4.2)$ ดังแสดงในภาพที่ ข.6



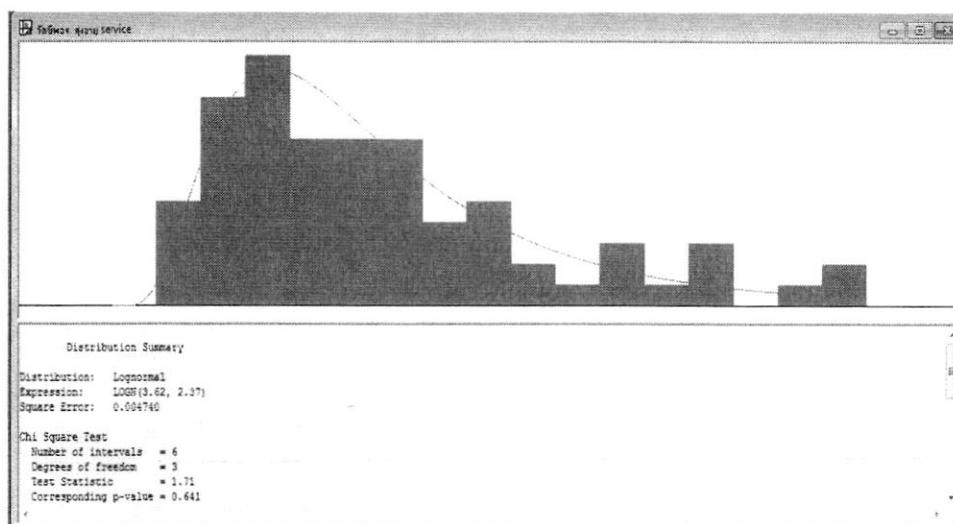
ภาพที่ ข.6 ผลการวิเคราะห์การแจกแจงของข้อมูลการให้บริการ ณ จุดให้บริการซักรั้วติ โต๊ะที่ 1 สำหรับผู้ป่วยทั่วไป

2.3 จุดให้บริการซักรั้วติ โต๊ะที่ 2 สำหรับผู้ป่วยทั่วไป ผลจากการวิเคราะห์การแจกแจงของข้อมูลการให้บริการของเจ้าหน้าที่พยาบาล คือ ข้อมูลมีการแจกแจงเป็นแบบนอร์มอล และมีสมการทางคณิตศาสตร์ คือ $\text{NORM}(2.22, 0.857)$ ดังแสดงในภาพที่ ข.7



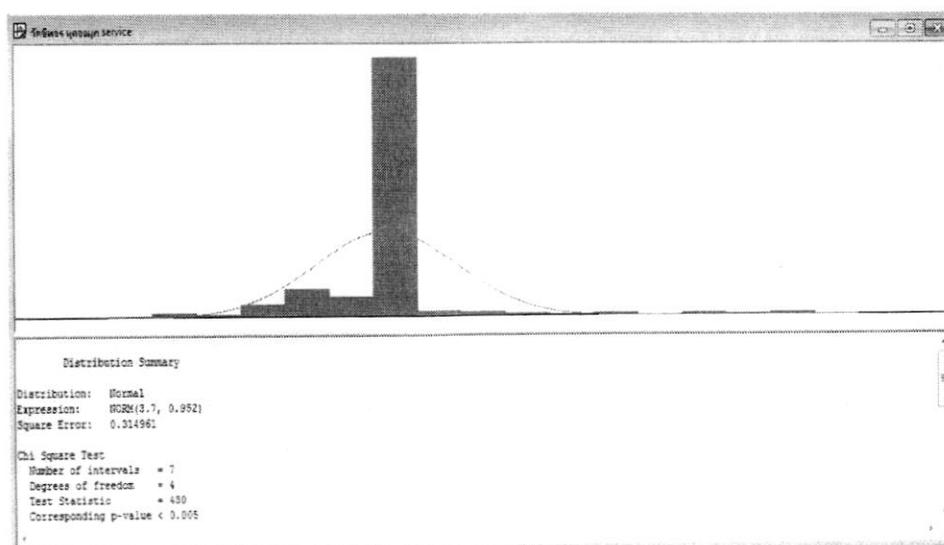
ภาพที่ ข.7 ผลการวิเคราะห์การแจกแจงของข้อมูลการให้บริการ ณ จุดให้บริการซักรั้วติ โต๊ะที่ 2 สำหรับผู้ป่วยทั่วไป

2.4 จุดให้บริการวัดสัญญาณชีพจรและซັกประวัติ สำหรับผู้ป่วยสูงอายุ ผลจากการวิเคราะห์การแจกแจงของข้อมูลการให้บริการของเจ้าหน้าที่พยาบาล คือ ข้อมูลมีการแจกแจงเป็นแบบลอกนอร์มอล และมีสมการทางคณิตศาสตร์ คือ $LOGN(3.62, 2.37)$ ดังแสดงในภาพที่ ข.8



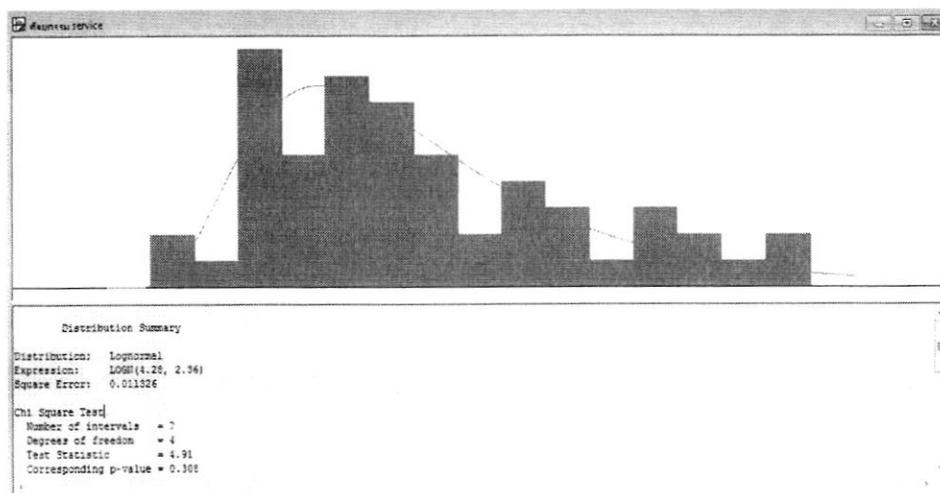
ภาพที่ ข.8 ผลการวิเคราะห์การแจกแจงของข้อมูลการให้บริการ ณ จุดให้บริการวัดสัญญาณชีพจรและซັกประวัติ สำหรับผู้ป่วยสูงอายุ

2.5 จุดให้บริการวัดสัญญาณชีพจรและซັกประวัติ สำหรับผู้ป่วยหู คอ จมูก ปาก ผลจากการวิเคราะห์การแจกแจงของข้อมูลการให้บริการของเจ้าหน้าที่พยาบาล คือ ข้อมูลมีการแจกแจงเป็นแบบนอร์มอล และมีสมการทางคณิตศาสตร์ คือ $NORM(3.7, 0.952)$ ดังแสดงในภาพที่ ข.9



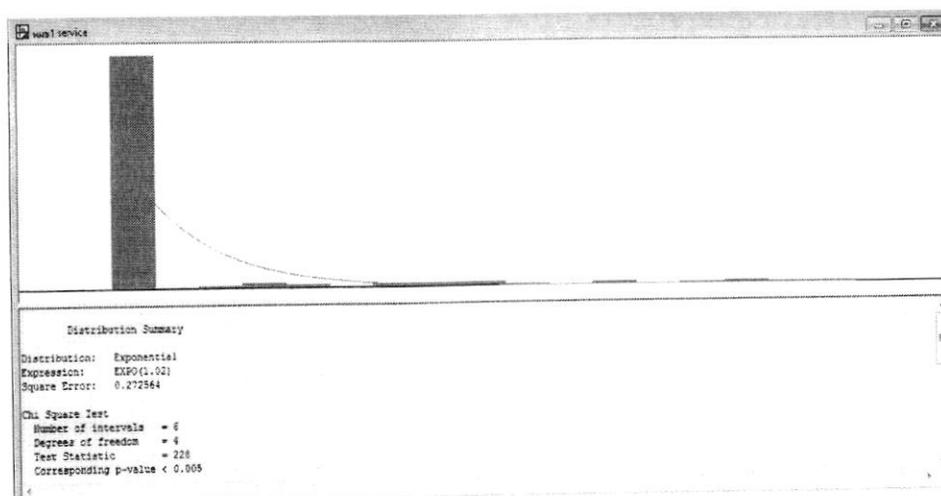
ภาพที่ ข.9 ผลการวิเคราะห์การแจกแจงของข้อมูลการให้บริการ ณ จุดให้บริการวัดสัญญาณชีพจรและซັกประวัติ สำหรับผู้ป่วยหู คอ จมูก ปาก

2.6 จุดให้บริการวัดสัญญาณชีพจรและซักประวัติ สำหรับผู้ป่วยศัลยกรรม ผลจากการวิเคราะห์การแจกแจงของข้อมูลการให้บริการของเจ้าหน้าที่พยาบาล คือ ข้อมูลมีการแจกแจงเป็นแบบลอกนอร์มอล และมีสมการทางคณิตศาสตร์ คือ $LOGN(4.28, 2.36)$ ดังแสดงในภาพที่ ข.10



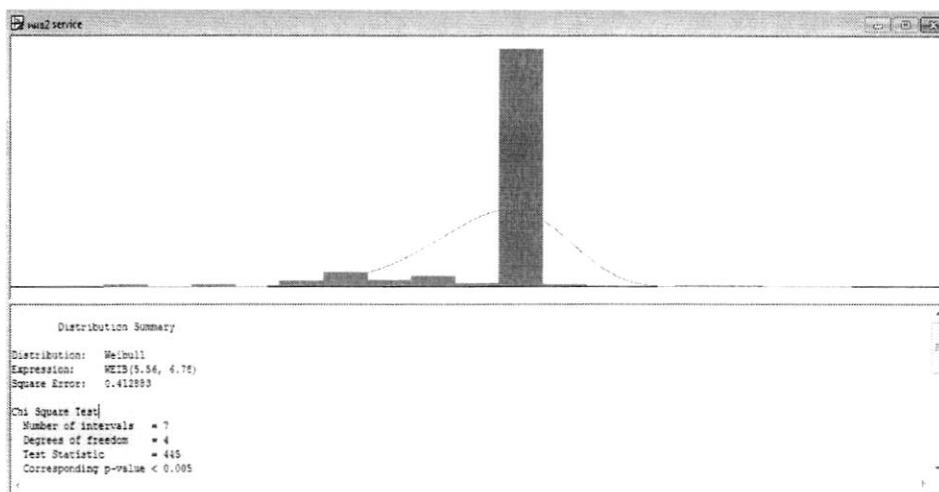
ภาพที่ ข.10 ผลการวิเคราะห์การแจกแจงของข้อมูลการให้บริการ ณ จุดให้บริการวัดสัญญาณชีพจรและซักประวัติ สำหรับผู้ป่วยศัลยกรรม

2.7 จุดให้บริการตรวจรักษา ห้องตรวจหมายเลข 1 สำหรับผู้ป่วยสูงอายุ ผลจากการวิเคราะห์การแจกแจงของข้อมูลการให้บริการของแพทย์ คือ ข้อมูลมีการแจกแจงเป็นแบบเอกโปแนนเชียล และมีสมการทางคณิตศาสตร์ คือ $EXPO(1.02)$ ดังแสดงในภาพที่ ข.11



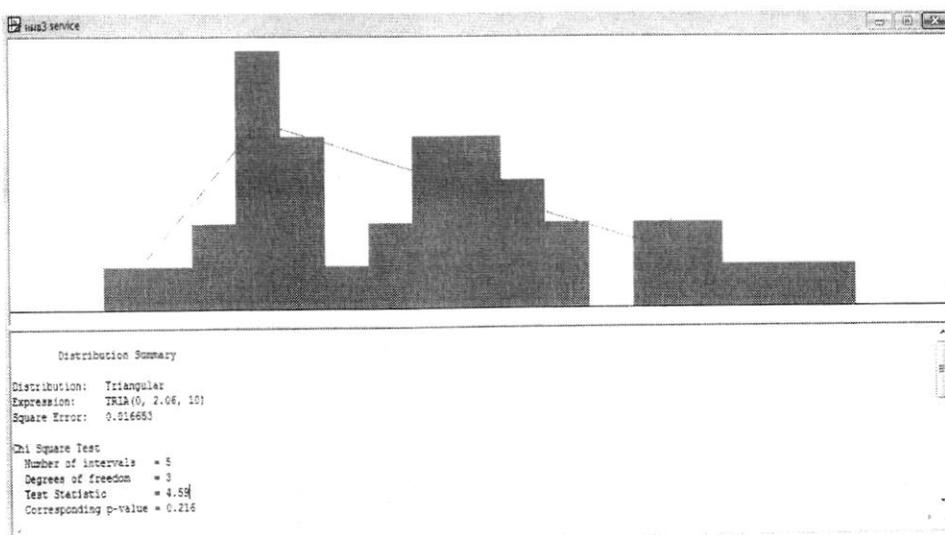
ภาพที่ ข.11 ผลการวิเคราะห์การแจกแจงของข้อมูลการให้บริการ ณ จุดให้บริการตรวจรักษา ห้องตรวจหมายเลข 1 สำหรับผู้ป่วยสูงอายุ

2.8 จุดให้บริการตรวจรักษา ห้องตรวจหมายเลข 2 สำหรับผู้ป่วยทั่วไป ผลจากการวิเคราะห์การแจกแจงของข้อมูลการให้บริการของแพทย์ คือ ข้อมูลมีการแจกแจงเป็นแบบไวบูลล์ และมีสมการทางคณิตศาสตร์ คือ WEIB (5.56, 6.78) ดังแสดงในภาพที่ ข.12



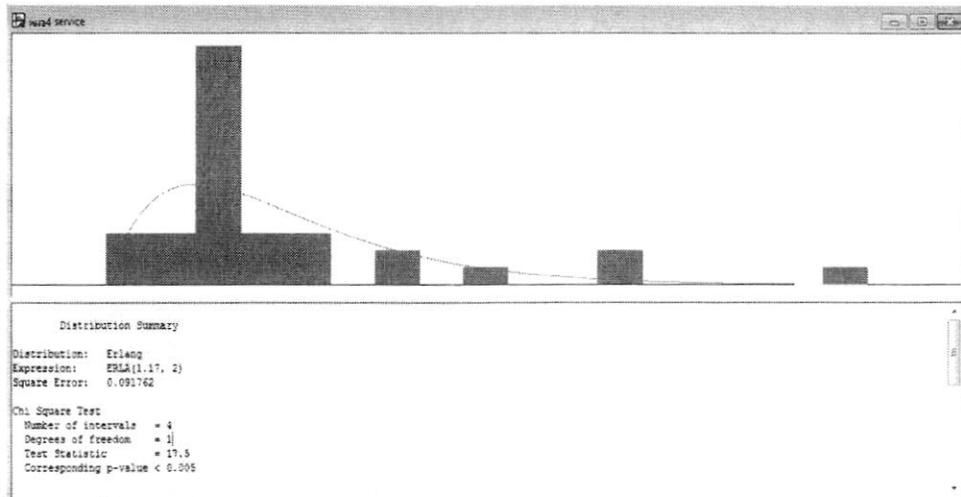
ภาพที่ ข.12 ผลการวิเคราะห์การแจกแจงของข้อมูลการให้บริการ ณ จุดให้บริการตรวจรักษา ห้องตรวจหมายเลข 2 สำหรับผู้ป่วยทั่วไป

2.9 จุดให้บริการตรวจรักษา ห้องตรวจหมายเลข 3 สำหรับผู้ป่วยทั่วไป ผลจากการวิเคราะห์การแจกแจงของข้อมูลการให้บริการของแพทย์ คือ ข้อมูลมีการแจกแจงเป็นแบบสามเหลี่ยม และมีสมการทางคณิตศาสตร์ คือ TRIA (0, 2.06, 10) ดังแสดงในภาพที่ ข.13



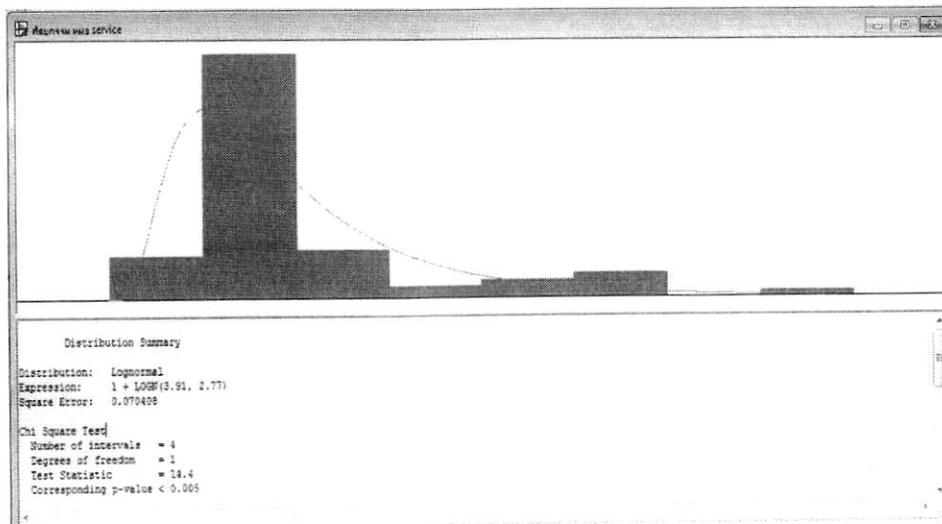
ภาพที่ ข.13 ผลการวิเคราะห์การแจกแจงของข้อมูลการให้บริการ ณ จุดให้บริการตรวจรักษา ห้องตรวจหมายเลข 3 สำหรับผู้ป่วยทั่วไป

2.10 จุดให้บริการตรวจรักษา ห้องตรวจหมายเลข 4 สำหรับผู้ป่วยทั่วไป ผลจากการวิเคราะห์การแจกแจงของข้อมูลการให้บริการของแพทย์ คือ ข้อมูลมีการแจกแจงเป็นแบบเออแลงค์ และมีสมการทางคณิตศาสตร์ คือ ERLA (1.17, 2) ดังแสดงในภาพที่ ข.14



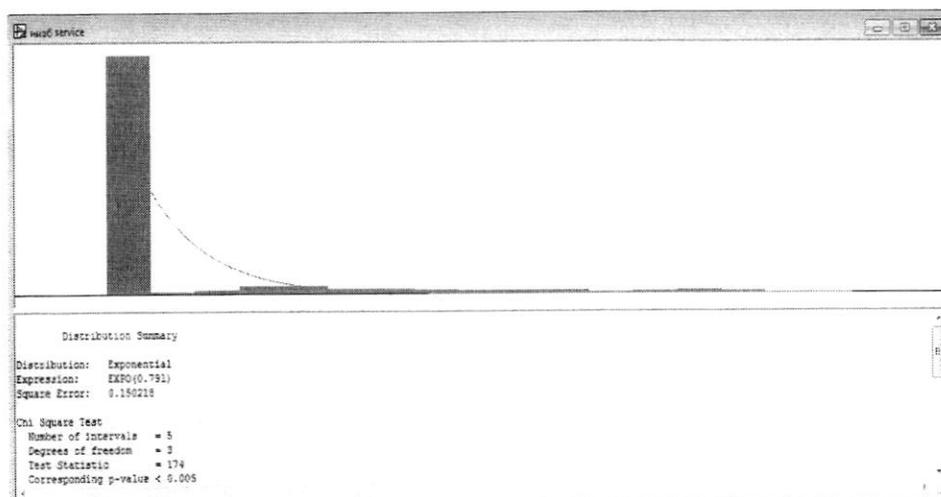
ภาพที่ ข.14 ผลการวิเคราะห์การแจกแจงของข้อมูลการให้บริการ ณ จุดให้บริการตรวจรักษา ห้องตรวจหมายเลข 4 สำหรับผู้ป่วยทั่วไป

2.11 จุดให้บริการตรวจรักษา ห้องตรวจหมายเลข 5 สำหรับผู้ป่วยศัลยกรรม ผลจากการวิเคราะห์การแจกแจงของข้อมูลการให้บริการของแพทย์ คือ ข้อมูลมีการแจกแจงเป็นแบบล็อกนอร์มอล และมีสมการทางคณิตศาสตร์ คือ $1 + \text{LOGN}(3.91, 2.77)$ ดังแสดงในภาพที่ ข.15



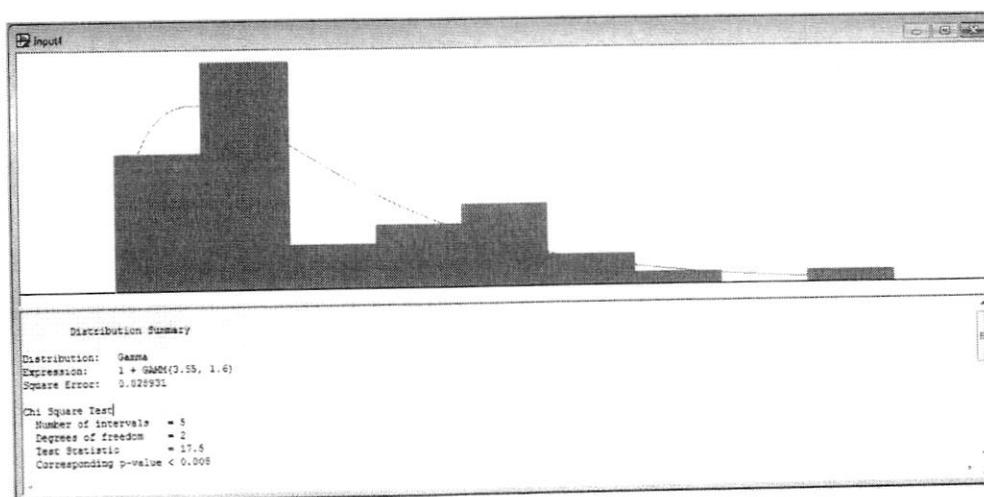
ภาพที่ ข.15 ผลการวิเคราะห์การแจกแจงของข้อมูลการให้บริการ ณ จุดให้บริการตรวจรักษา ห้องตรวจหมายเลข 5 สำหรับผู้ป่วยศัลยกรรม

2.12 จุดให้บริการตรวจรักษา ห้องตรวจหมายเลข 6 สำหรับผู้ป่วยหู คอ จมูก ปาก ผลจากการวิเคราะห์การแจกแจงของข้อมูลการให้บริการของแพทย์ คือ ข้อมูลมีการแจกแจงเป็นแบบเอกโปรแนชเชี่ยล และมีสมการทางคณิตศาสตร์ คือ $EXPO(0.791)$ ดังแสดงในภาพที่ ข.16



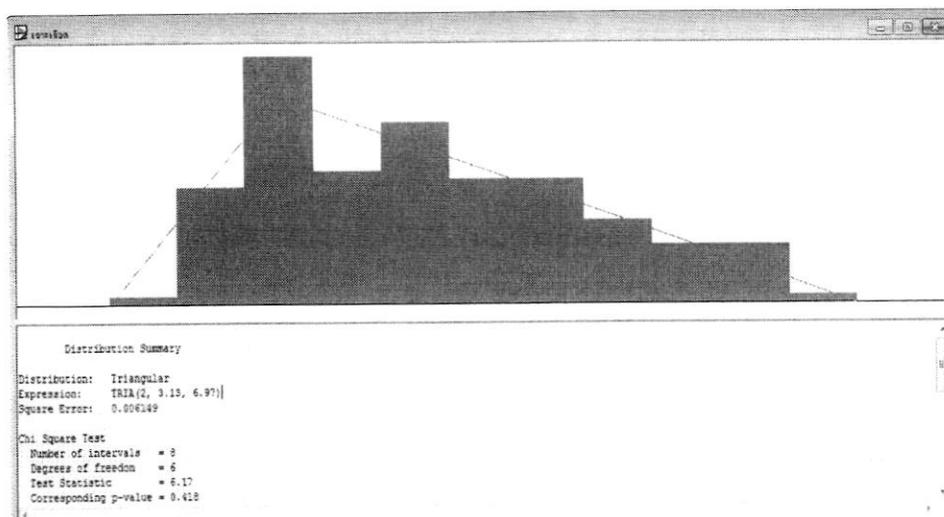
ภาพที่ ข.16 ผลการวิเคราะห์การแจกแจงของข้อมูลการให้บริการ ณ จุดให้บริการตรวจรักษา ห้องตรวจหมายเลข 6 สำหรับผู้ป่วยหู คอ จมูก ปาก

2.13 จุดให้บริการ X - Ray ผลจากการวิเคราะห์การแจกแจงของข้อมูลการให้บริการของเจ้าหน้าที่ฉายแสงรังสี คือ ข้อมูลมีการแจกแจงเป็นแบบแกมมา และมีสมการทางคณิตศาสตร์ คือ $1 + GAMM(3.55, 1.6)$ ดังแสดงในภาพที่ ข.17



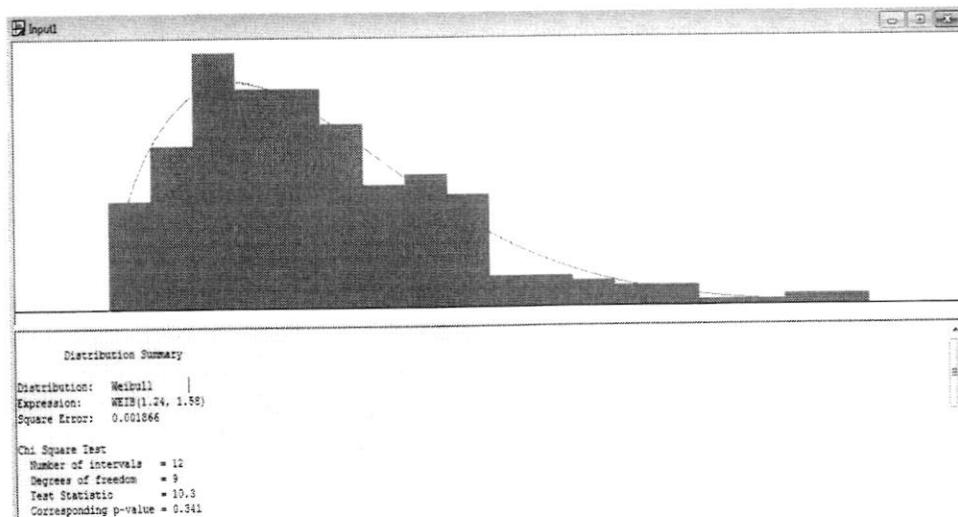
ภาพที่ ข.17 ผลการวิเคราะห์การแจกแจงของข้อมูลการให้บริการ ณ จุดให้บริการ X Ray

2.14 จุดให้บริการเจาะเลือด ผลจากการวิเคราะห์การแจกแจงของข้อมูลการให้บริการของเจ้าหน้าที่ฉายแสงรังสี คือ ข้อมูลมีการแจกแจงเป็นแบบสามเหลี่ยม และมีสมการทางคณิตศาสตร์ คือ $TRIA(2, 3.13, 6.97)$ ดังแสดงในภาพที่ ข.18



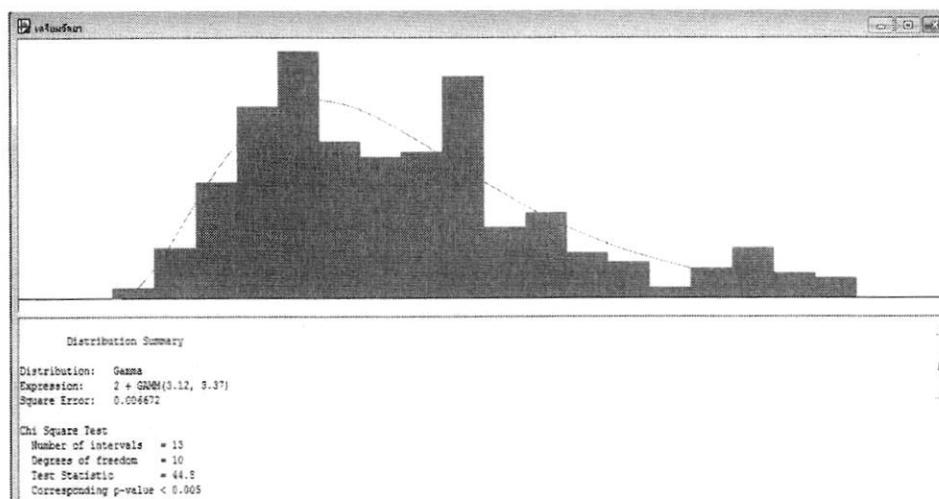
ภาพที่ ข.18 ผลการวิเคราะห์การแจกแจงของข้อมูลการให้บริการ ณ จุดให้บริการเจาะเลือด

2.15 จุดให้บริการเตรียมจัดยา ผลจากการวิเคราะห์การแจกแจงของข้อมูลการให้บริการของเจ้าหน้าที่จัดยา คือ ข้อมูลมีการแจกแจงเป็นแบบไวบูลล์ และมีสมการทางคณิตศาสตร์ คือ WEIB (1.24, 1.58) ดังแสดงในภาพที่ ข.19



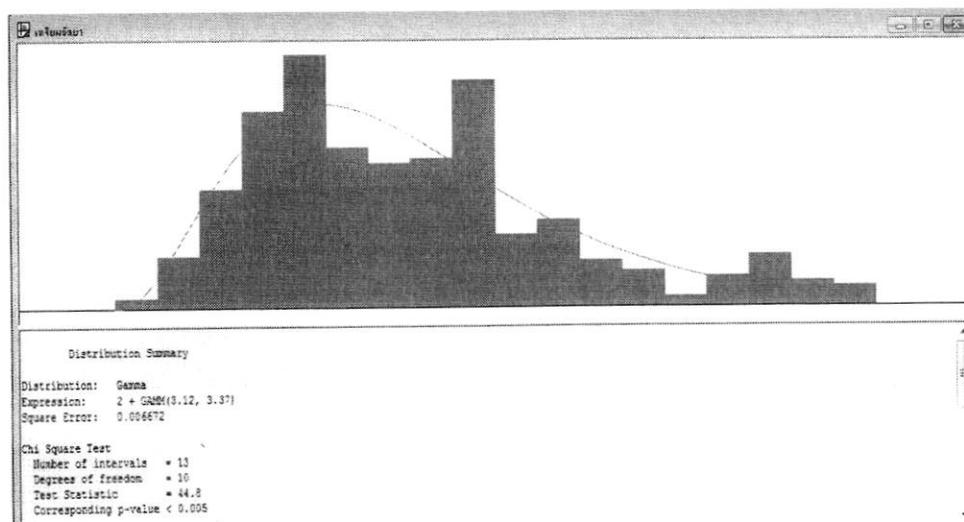
ภาพที่ ข.19 ผลการวิเคราะห์การแจกแจงของข้อมูลการให้บริการ ณ จุดให้บริการเตรียมจัดยา

2.16 จุดให้บริการจัดยา ผลจากการวิเคราะห์การแจกแจงของข้อมูลการให้บริการของเจ้าหน้าที่จัดยา คือ ข้อมูลมีการแจกแจงเป็นแบบแกมมา และมีสมการทางคณิตศาสตร์ คือ $2 + \text{GAMM}(3.12, 3.37)$ ดังแสดงในภาพที่ ข.20



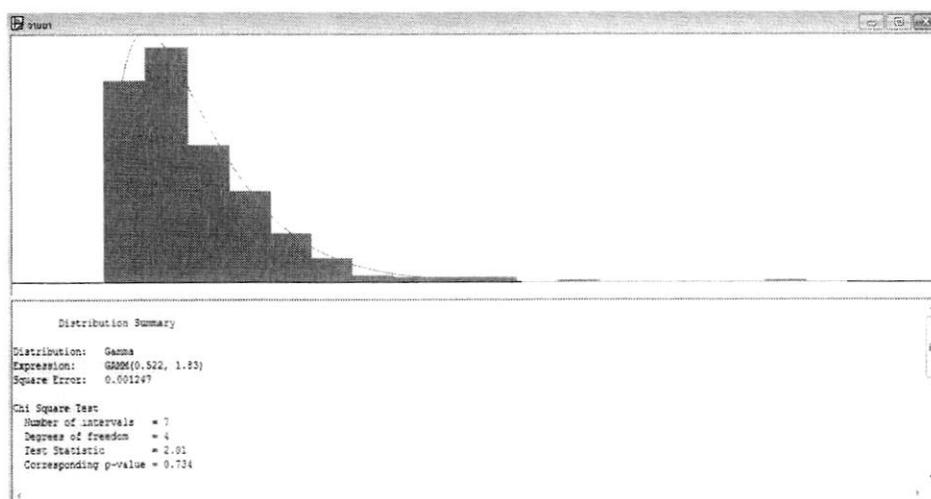
ภาพที่ ข.20 ผลการวิเคราะห์การแจกแจงของข้อมูลการให้บริการ ณ จุดให้บริการจัดยา

2.17 จุดให้บริการเรียกรับยา ผลจากการวิเคราะห์การแจกแจงของข้อมูลการให้บริการของเจ้าหน้าที่เภสัชกร คือ ข้อมูลมีการแจกแจงเป็นแบบไวล์บูล และมีสมการทางคณิตศาสตร์ คือ $-0.001 + \text{WEIB}(0.966, 1.02)$ ดังแสดงในภาพที่ ข.21



ภาพที่ ข.21 ผลการวิเคราะห์การแจกแจงของข้อมูลการให้บริการ ณ จุดให้บริการเรียกรับยา

2.17 จุดให้บริการจ่ายยา ผลจากการวิเคราะห์การแจกแจงของข้อมูลการให้บริการของเจ้าหน้าที่เภสัชกร คือ ข้อมูลมีการแจกแจงเป็นแบบแกรมม่า และมีสมการทางคณิตศาสตร์ คือ $\text{GAMM}(0.522, 1.83)$ ดังแสดงในภาพที่ ข.22



ภาพที่ ข.22 ผลการวิเคราะห์การแจกแจงของข้อมูลการให้บริการ ณ จุดให้บริการจ่ายยา

ภาคผนวก ค
การวิเคราะห์ข้อมูลของระบบแถวคอย
สำหรับวันจันทร์ ที่ 4 เดือน เมษายน พ.ศ. 2559

สำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลระบบแถวคอยของแผนกผู้ป่วยนอก โรงพยาบาลวารินชำราบ จังหวัดอุบลราชธานี ผู้วิจัยได้แสดงการวิเคราะห์ข้อมูล สำหรับวันจันทร์ ที่ 4 เดือนเมษายน พ.ศ. 2559 โดยเป็นการวิเคราะห์ข้อมูลจากกล้องบันทึกภาพเคลื่อนไหว ณ จุดให้บริการต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

1. จุดให้บริการวัดสัญญาณชีพจร สำหรับผู้ป่วยทั่วไป ในจุดให้บริการวัดสัญญาณชีพจรนี้จะมีพยาบาลให้บริการจำนวน 1 คน และเวลาเริ่มเปิดให้บริการ 07.00 น. ซึ่งข้อมูลการวิเคราะห์ข้อมูลของจุดให้บริการวัดสัญญาณชีพจร ดังแสดงในตารางที่ ค.1

ตารางที่ ค.1 การวิเคราะห์ข้อมูลของจุดให้บริการวัดสัญญาณชีพจร สำหรับผู้ป่วยทั่วไป

เวลาที่เข้ามาในระบบ	เวลาที่รับบริการ	เวลาที่ออกจากระบบ	เวลารอคอย	เวลารับบริการ	เวลาห่างระหว่างผู้มารับบริการ
6:34:05	7:37:17	7:38:28	1:03:12	0:01:11	0:00:00
6:34:05	7:38:42	7:39:53	1:04:37	0:01:11	0:00:00
6:34:05	7:40:03	7:41:27	1:05:58	0:01:24	0:00:00
6:34:05	7:41:32	7:42:34	1:07:27	0:01:02	0:00:00
6:34:05	7:42:40	7:43:41	1:08:35	0:01:01	0:00:00
6:34:05	7:43:45	7:44:50	1:09:40	0:01:05	0:00:00
6:34:05	7:44:53	7:45:56	1:10:48	0:01:03	0:00:00
6:34:05	7:45:59	7:47:06	1:11:54	0:01:07	0:00:00
6:34:05	7:46:47	7:48:01	1:12:42	0:01:14	0:00:00
6:34:05	7:48:04	7:49:05	1:13:59	0:01:01	0:00:00
6:34:24	7:49:08	7:50:10	1:14:44	0:01:02	0:00:19
6:34:25	7:50:21	7:51:21	1:15:56	0:01:00	0:00:01
6:34:57	7:51:32	7:53:19	1:16:35	0:01:47	0:00:32
6:35:06	7:53:21	7:54:21	1:18:15	0:01:00	0:00:09
6:35:23	7:54:24	7:55:49	1:19:01	0:01:25	0:00:17
6:37:53	7:55:54	7:57:30	1:18:01	0:01:36	0:02:30
6:37:59	7:57:31	7:59:45	1:19:32	0:02:14	0:00:06
6:38:05	7:59:51	8:00:55	1:21:46	0:01:04	0:00:06
6:38:25	8:01:00	8:03:45	1:22:35	0:02:45	0:00:20
6:39:25	8:03:59	8:06:19	1:24:34	0:02:20	0:01:00
6:40:46	8:06:29	8:08:38	1:25:43	0:02:09	0:01:21
6:40:52	8:08:43	8:09:50	1:27:51	0:01:07	0:00:06
6:41:52	8:10:06	8:11:12	1:28:14	0:01:06	0:01:00
6:42:16	8:11:15	8:12:20	1:28:59	0:01:05	0:00:24

ตารางที่ ค.1 การวิเคราะห์ข้อมูลของจุดให้บริการวัดสัญญาณซีพจร สำหรับผู้ป่วยทั่วไป (ต่อ)

เวลาที่เข้ามาในระบบ	เวลาที่รับบริการ	เวลาที่ออกจากระบบ	เวลารอคอย	เวลารับบริการ	เวลาห่างระหว่างผู้มารับบริการ
6:42:46	8:12:26	8:13:34	1:29:40	0:01:08	0:00:30
6:44:24	8:13:38	8:14:40	1:29:14	0:01:02	0:01:38
6:47:45	8:14:48	8:15:56	1:27:03	0:01:08	0:03:21
6:47:59	8:16:02	8:18:07	1:28:03	0:02:05	0:00:14
6:48:33	8:18:11	8:19:20	1:29:38	0:01:09	0:00:34
6:48:58	8:19:29	8:20:58	1:30:31	0:01:29	0:00:25
6:49:58	8:20:09	8:21:38	1:30:11	0:01:29	0:01:00
6:51:23	8:21:40	8:22:54	1:30:17	0:01:14	0:01:25
6:51:24	8:22:00	8:23:22	1:30:36	0:01:22	0:00:01
6:54:30	8:23:27	8:24:30	1:28:57	0:01:03	0:03:06
6:54:48	8:24:40	8:25:55	1:29:52	0:01:15	0:00:18
6:58:42	8:26:06	8:27:09	1:27:24	0:01:03	0:03:54
6:59:35	8:27:30	8:28:44	1:27:55	0:01:14	0:00:53
7:05:51	8:27:59	8:29:02	1:21:25	0:01:03	0:06:59
7:06:34	8:29:27	8:30:34	1:23:36	0:01:07	0:00:43
7:08:01	8:30:39	8:31:45	1:22:38	0:01:06	0:02:10
7:15:14	8:32:02	8:34:31	1:16:48	0:02:29	0:07:13
7:20:31	8:34:38	8:35:52	1:14:07	0:01:14	0:05:17
7:20:39	8:36:01	8:37:36	1:15:22	0:01:35	0:00:08
7:21:53	8:37:40	8:38:32	1:15:47	0:00:52	0:01:14
7:25:09	8:38:48	8:39:10	1:13:39	0:00:22	0:03:16
7:25:38	8:39:16	8:40:37	1:13:38	0:01:21	0:00:29
7:25:44	8:40:41	8:41:29	1:14:27	0:00:48	0:00:36
7:26:14	8:41:40	8:42:59	1:15:56	0:01:19	0:00:30
7:30:28	8:43:10	8:44:12	1:12:42	0:01:02	0:04:44
7:32:55	8:44:14	8:44:38	1:11:19	0:00:24	0:02:27
7:34:38	8:44:41	8:45:18	1:10:03	0:00:37	0:01:43
7:35:02	8:45:23	8:45:43	1:10:21	0:00:20	0:00:24
7:40:56	8:45:44	8:46:53	1:04:48	0:01:09	0:05:54
7:48:54	8:46:59	8:48:03	0:58:05	0:01:04	0:07:58

ตารางที่ ค.1 การวิเคราะห์ข้อมูลของจุดให้บริการวัดสัตตญาณซีพจร สำหรับผู้ป่วยทั่วไป (ต่อ)

เวลาที่เข้ามาในระบบ	เวลาที่รับบริการ	เวลาที่ออกจากระบบ	เวลารอคอย	เวลารับบริการ	เวลาห่างระหว่างผู้มารับบริการ
7:49:10	8:48:08	8:48:20	0:58:58	0:00:12	0:00:16
7:57:27	8:48:34	8:49:03	0:51:07	0:00:29	0:08:17
7:59:11	8:49:13	8:50:37	0:49:28	0:01:24	0:02:18
7:59:45	8:50:42	8:53:26	0:51:31	0:02:44	0:00:34
8:10:43	8:53:43	8:54:56	0:43:00	0:01:13	0:11:32
8:50:55	8:55:03	9:00:58	0:04:08	0:05:55	0:40:12
8:52:22	9:01:07	9:02:13	0:08:45	0:01:06	0:01:27
8:54:06	9:02:17	9:03:04	0:08:11	0:00:47	0:01:44
8:55:21	9:03:20	9:04:51	0:07:59	0:01:31	0:01:15
8:56:11	9:04:57	9:05:09	0:08:46	0:00:12	0:00:50
8:58:32	9:05:13	9:06:03	0:06:41	0:00:50	0:02:21
9:00:09	9:06:14	9:06:33	0:06:05	0:00:19	0:01:37
9:02:22	9:06:44	9:07:49	0:04:22	0:01:05	0:02:13
9:03:45	9:07:51	9:09:32	0:04:06	0:01:41	0:01:23
9:04:57	9:09:35	9:10:40	0:04:38	0:01:05	0:01:12
9:05:40	9:10:45	9:14:16	0:05:05	0:03:31	0:00:43
9:06:28	9:14:17	9:15:25	0:07:49	0:01:08	0:00:48
9:08:30	9:15:31	9:16:40	0:07:01	0:01:09	0:02:02
9:09:56	9:16:45	9:17:34	0:06:49	0:00:49	0:01:26
9:14:45	9:17:48	9:18:06	0:03:03	0:00:18	0:04:49
9:15:15	9:18:16	9:19:57	0:03:01	0:01:41	0:00:30
9:17:37	9:20:02	9:22:32	0:02:25	0:02:30	0:02:22
9:22:38	9:22:49	9:26:35	0:00:11	0:03:46	0:05:01
9:24:46	9:26:42	9:36:28	0:01:56	0:09:46	0:02:08
9:36:34	9:36:37	9:40:00	0:00:03	0:03:23	0:11:48
9:38:33	9:40:04	9:42:27	0:01:31	0:02:23	0:01:59
9:40:10	9:42:43	9:47:17	0:02:33	0:04:34	0:01:37
9:42:19	9:47:23	9:47:24	0:05:04	0:00:01	0:02:09
9:43:05	9:47:28	9:48:06	0:04:23	0:00:38	0:00:46
9:44:27	9:48:17	9:49:16	0:03:50	0:00:59	0:01:22
9:45:05	9:49:27	9:50:24	0:04:22	0:00:57	0:00:38

ตารางที่ ค.1 การวิเคราะห์ข้อมูลของจุดให้บริการวัดสัญญาณชีพจร สำหรับผู้ป่วยทั่วไป (ต่อ)

เวลาที่เข้ามาในระบบ	เวลาที่รับบริการ	เวลาที่ออกจากระบบ	เวลารอคอย	เวลารับบริการ	เวลาห่างระหว่างผู้มารับบริการ
9:46:32	9:50:26	9:52:23	0:03:54	0:01:57	0:01:27
9:49:18	9:52:26	9:54:28	0:03:08	0:02:02	0:02:46
9:50:55	9:54:33	9:55:12	0:03:38	0:00:39	0:01:37
9:55:00	9:55:13	9:57:26	0:00:13	0:02:13	0:04:05
9:57:06	9:57:32	9:59:00	0:00:26	0:01:28	0:02:06
9:58:45	9:59:05	10:00:34	0:00:20	0:01:29	0:01:39
9:59:58	10:00:48	10:01:54	0:00:50	0:01:06	0:01:13
10:00:43	10:02:04	10:02:47	0:01:21	0:00:43	0:00:45
10:02:45	10:02:52	10:08:53	0:00:07	0:06:01	0:02:02
10:08:23	10:09:10	10:11:50	0:00:47	0:02:40	0:05:38
10:09:23	10:11:57	10:12:57	0:02:34	0:01:00	0:01:00
10:11:07	10:13:06	10:16:52	0:01:59	0:03:46	0:01:44
10:13:33	10:16:56	10:18:03	0:03:23	0:01:07	0:02:26
10:17:21	10:18:19	10:23:52	0:00:58	0:05:33	0:03:48
10:23:11	10:23:58	10:25:02	0:00:47	0:01:04	0:05:50
10:23:43	10:25:06	10:25:36	0:01:23	0:00:30	0:00:32
10:24:21	10:25:47	10:26:40	0:01:26	0:00:53	0:00:38
10:25:50	10:26:51	10:28:01	0:01:01	0:01:10	0:01:29
10:26:51	10:28:03	10:29:42	0:01:12	0:01:39	0:01:01
เฉลี่ย			0:44:43	0:01:34	0:02:16

2. จุดให้บริการซักประวัติ สำหรับผู้ป่วยทั่วไป ในจุดให้บริการซักประวัตินี้จะมีโต๊ะให้บริการ 2 โต๊ะ และแต่ละโต๊ะจะมีพยาบาลให้บริการจำนวน 1 คน และเวลาเริ่มเปิดให้บริการ 07.00 น. ซึ่งข้อมูลการวิเคราะห์ข้อมูลของจุดให้บริการซักประวัติ สำหรับผู้ป่วยทั่วไป โต๊ะที่ 1 และโต๊ะที่ 2 ดังแสดงในตารางที่ ค.2-ค.3

ตารางที่ ค.2 การวิเคราะห์ข้อมูลของจุดให้บริการซักประวัติ สำหรับผู้ป่วยทั่วไป โต๊ะที่ 1

เวลาที่เข้ามาในระบบ	เวลาที่รับบริการ	เวลาที่ออกจากระบบ	เวลารอคอย	เวลาให้บริการ	เวลาห่างระหว่างผู้มารับบริการ
7:38:28	8:33:53	8:37:23	0:55:25	0:03:30	0:00:00
7:40:03	8:37:29	8:38:56	0:57:26	0:01:27	0:01:35
7:43:06	8:41:05	8:42:37	0:57:59	0:01:32	0:03:03
7:44:24	8:45:37	8:47:10	1:01:13	0:01:33	0:01:18
7:46:59	8:50:30	8:52:05	1:03:31	0:01:35	0:02:35
7:48:58	8:58:13	9:00:44	1:09:15	0:02:31	0:01:59
7:51:45	9:01:34	9:02:02	1:09:49	0:00:28	0:02:47
7:54:10	9:02:36	9:04:22	1:08:26	0:01:46	0:02:25
7:58:00	9:04:44	9:05:45	1:06:44	0:01:01	0:03:50
8:01:49	9:06:12	9:07:12	1:04:23	0:01:00	0:03:49
8:08:00	9:07:21	9:08:33	0:59:21	0:01:12	0:06:11
8:10:29	9:09:23	9:10:22	0:58:54	0:00:59	0:02:29
8:23:11	9:11:06	9:11:26	0:47:55	0:00:20	0:12:42
8:26:24	9:14:19	9:15:28	0:47:55	0:01:09	0:03:13
8:29:44	9:16:20	9:17:42	0:46:36	0:01:22	0:03:20
8:31:15	9:17:49	9:19:33	0:46:34	0:01:44	0:01:31
8:35:13	9:19:55	9:20:38	0:44:42	0:00:43	0:03:58
8:38:20	9:20:44	9:22:00	0:42:24	0:01:16	0:03:07
8:40:49	9:24:50	9:27:43	0:44:01	0:02:53	0:02:29
8:43:12	9:28:13	9:29:15	0:45:01	0:01:02	0:02:23
8:50:22	9:29:23	9:30:12	0:39:01	0:00:49	0:07:10
8:53:57	9:30:15	9:31:30	0:36:18	0:01:15	0:03:35
8:55:43	9:32:03	9:32:56	0:36:20	0:00:53	0:01:46
8:59:20	9:33:20	9:34:19	0:34:00	0:00:59	0:03:37
9:03:24	9:34:26	9:35:39	0:31:02	0:01:13	0:04:04
9:05:34	9:36:31	9:37:54	0:30:57	0:01:23	0:02:10
9:07:37	9:41:17	9:45:00	0:33:40	0:03:43	0:02:03

ตารางที่ ค.2 การวิเคราะห์ข้อมูลของจุดให้บริการชกประวัติ สำหรับผู้ป่วยทั่วไป โตะที่ 1 (ต่อ)

เวลาที่เข้ามาในระบบ	เวลาที่รับบริการ	เวลาที่ออกจากระบบ	เวลารอคอย	เวลาที่รับบริการ	เวลาห่างระหว่างผู้มารับบริการ
9:10:08	9:49:44	9:53:13	0:39:36	0:03:29	0:02:31
9:16:48	9:58:02	9:59:30	0:41:14	0:01:28	0:06:40
9:23:51	10:03:15	10:04:42	0:39:24	0:01:27	0:07:03
9:37:40	10:14:02	10:16:08	0:36:22	0:02:06	0:13:49
9:41:41	10:19:03	10:21:23	0:37:22	0:02:20	0:04:01
9:43:55	10:24:07	10:27:19	0:40:12	0:03:12	0:02:14
9:46:10	10:31:24	10:34:33	0:45:14	0:03:09	0:02:15
9:50:23	10:36:41	10:38:37	0:46:18	0:01:56	0:04:13
9:56:08	10:39:30	10:40:39	0:43:22	0:01:09	0:05:45
9:59:34	10:41:37	10:43:18	0:42:03	0:01:41	0:03:26
10:02:24	10:43:58	10:46:22	0:41:34	0:02:24	0:02:50
10:09:09	10:46:57	10:49:52	0:37:48	0:02:55	0:06:45
10:12:30	10:49:54	10:51:24	0:37:24	0:01:30	0:03:21
10:21:55	10:54:02	10:57:07	0:32:07	0:03:05	0:09:25
10:24:21	10:58:57	11:00:07	0:34:36	0:01:10	0:02:26
10:26:47	11:02:05	11:02:52	0:35:18	0:00:47	0:02:26
10:32:03	11:04:01	11:06:47	0:31:58	0:02:46	0:05:16
10:35:35	11:08:17	11:10:01	0:32:42	0:01:44	0:03:32
10:42:44	11:10:30	11:11:48	0:27:46	0:01:18	0:07:09
10:44:45	11:12:34	11:13:20	0:27:49	0:00:46	0:02:01
10:48:12	11:15:23	11:16:21	0:27:11	0:00:58	0:03:27
10:53:23	11:17:09	11:18:14	0:23:46	0:01:05	0:05:11
10:56:57	11:26:04	11:27:12	0:29:07	0:01:08	0:03:34
11:24:25	11:32:17	11:33:05	0:07:52	0:00:48	0:27:28
11:27:47	11:39:38	11:40:49	0:11:51	0:01:11	0:03:22
เฉลี่ย			0:42:29	0:01:38	0:04:25

ตารางที่ ค.3 การวิเคราะห์ข้อมูลของจุดให้บริการชักประวัติ สำหรับผู้ป่วยทั่วไป โຕะที่ 2

เวลาที่เข้ามาในระบบ	เวลาที่รับบริการ	เวลาที่ออกจากระบบ	เวลารอคอย	เวลาให้บริการ	เวลาห่างระหว่างผู้มารับบริการ
7:39:39	8:37:33	8:38:24	0:57:54	0:00:51	0:00:00
7:41:35	8:39:13	8:40:58	0:57:38	0:01:45	0:01:56
7:43:46	8:41:46	8:44:33	0:58:00	0:02:47	0:02:11
7:45:45	8:45:26	8:48:24	0:59:41	0:02:58	0:01:59
7:47:53	8:49:09	8:55:02	1:01:16	0:05:53	0:02:08
7:49:58	8:57:55	8:59:33	1:07:57	0:01:38	0:02:05
7:52:45	9:00:06	9:01:32	1:07:21	0:01:26	0:02:47
7:55:46	9:02:24	9:03:39	1:06:38	0:01:15	0:03:01
7:59:04	9:03:41	9:04:49	1:04:37	0:01:08	0:03:18
8:05:30	9:05:13	9:06:07	0:59:43	0:00:54	0:06:26
8:08:10	9:06:41	9:07:07	0:58:31	0:00:26	0:02:40
8:22:30	9:07:12	9:07:43	0:44:42	0:00:31	0:14:20
8:24:45	9:08:23	9:10:54	0:43:38	0:02:31	0:02:15
8:28:43	9:11:03	9:12:40	0:42:20	0:01:37	0:03:58
8:30:46	9:13:24	9:14:28	0:42:38	0:01:04	0:02:03
8:33:52	9:15:17	9:15:31	0:41:25	0:00:14	0:03:06
8:37:00	9:16:20	9:17:19	0:39:20	0:00:59	0:03:08
8:39:45	9:17:46	9:20:18	0:38:01	0:02:32	0:02:45
8:42:56	9:23:25	9:24:40	0:40:29	0:01:15	0:03:11
8:46:29	9:25:04	9:25:58	0:38:35	0:00:54	0:03:33
8:52:09	9:26:03	9:27:03	0:33:54	0:01:00	0:05:40
8:54:58	9:27:38	9:28:49	0:32:40	0:01:11	0:02:49
8:57:32	9:28:52	9:30:01	0:31:20	0:01:09	0:02:34
9:01:28	9:30:21	9:31:15	0:28:53	0:00:54	0:03:56
9:04:09	9:31:23	9:32:07	0:27:14	0:00:44	0:02:41
9:06:00	9:32:36	9:35:52	0:26:36	0:03:16	0:01:51
9:09:34	9:39:46	9:44:11	0:30:12	0:04:25	0:03:34
9:15:14	9:48:04	9:52:38	0:32:50	0:04:34	0:05:40
9:20:21	9:53:28	9:56:49	0:33:07	0:03:21	0:05:07
9:30:41	9:57:32	10:06:39	0:26:51	0:09:07	0:10:20
9:39:20	10:09:05	10:11:38	0:29:45	0:02:33	0:08:39

ตารางที่ ค.3 การวิเคราะห์ข้อมูลของจุดให้บริการชกประวัติ สำหรับผู้ป่วยทั่วไป โຕະที่ 2 (ต่อ)

เวลาที่เข้ามาในระบบ	เวลาที่รับบริการ	เวลาที่ออกจากระบบ	เวลารอคอย	เวลาให้บริการ	เวลาห่างระหว่างผู้มารับบริการ
9:42:31	10:14:08	10:16:37	0:31:37	0:02:29	0:03:11
9:44:46	10:20:11	10:24:03	0:35:25	0:03:52	0:02:15
9:48:13	10:27:07	10:29:17	0:38:54	0:02:10	0:03:27
9:54:26	10:31:19	10:33:05	0:36:53	0:01:46	0:06:13
9:58:35	10:33:25	10:34:04	0:34:50	0:00:39	0:04:09
10:00:16	10:36:09	10:37:34	0:35:53	0:01:25	0:01:41
10:03:45	10:40:20	10:41:31	0:36:35	0:01:11	0:03:29
10:10:09	10:44:31	10:45:18	0:34:22	0:00:47	0:06:24
10:15:56	10:46:08	10:48:24	0:30:12	0:02:16	0:05:47
10:23:12	10:51:29	10:52:04	0:28:17	0:00:35	0:07:16
10:25:20	10:52:36	10:54:21	0:27:16	0:01:45	0:02:08
10:28:48	10:55:13	10:56:14	0:26:25	0:01:01	0:03:28
10:33:10	11:02:06	11:03:30	0:28:56	0:01:24	0:04:22
10:40:56	11:04:25	11:05:35	0:23:29	0:01:10	0:07:46
10:43:51	11:14:17	11:15:48	0:30:26	0:01:31	0:02:55
10:46:16	11:15:56	11:17:45	0:29:40	0:01:49	0:02:25
10:49:23	11:23:49	11:24:24	0:34:26	0:00:35	0:03:07
10:53:58	11:35:49	11:37:18	0:41:51	0:01:29	0:04:35
11:07:27	11:37:26	11:38:16	0:29:59	0:00:50	0:13:29
11:25:20	11:38:16	11:39:36	0:12:56	0:01:20	0:17:53
11:38:10	11:39:42	11:41:58	0:01:32	0:02:16	0:12:50
เฉลี่ย			0:38:43	0:01:52	0:04:35

3. จุดให้บริการวัดสัตตญาณซีพจร และซึกประวัติ สำหรับผู้ป่วยสูงอายุ ในจุดให้บริการวัดสัตตญาณซีพจร และซึกประวัติ จะมีพยาบาลให้บริการจำนวน 1 คน และเวลาเริ่มเปิดให้บริการ 07.00 น. ซึ่งข้อมูลการวิเคราะห์ข้อมูลของจุดให้บริการวัดสัตตญาณซีพจร และซึกประวัติ สำหรับผู้ป่วยสูงอายุ ดังแสดงในตารางที่ ค.4

ตารางที่ ค.4 การวิเคราะห์ข้อมูลของจุดให้บริการวัดสัตตญาณซีพจร และซึกประวัติ สำหรับผู้ป่วยสูงอายุ

เวลาที่เข้ามาในระบบ	เวลาที่รับบริการ	เวลาที่ออกจากระบบ	เวลารอคอย	เวลาให้บริการ	เวลาห่างระหว่างผู้มารับบริการ
7:01:50	8:10:18	8:15:20	1:08:28	0:05:02	0:00:00
7:06:31	8:16:15	8:26:21	1:09:44	0:10:06	0:04:41
7:37:21	8:26:44	8:28:02	0:49:23	0:01:18	0:30:50
7:38:21	8:28:11	8:39:38	0:49:50	0:11:27	0:01:00
7:39:17	8:39:52	8:45:11	1:00:35	0:05:19	0:00:56
7:45:01	8:48:05	8:56:18	1:03:04	0:08:13	0:05:44
7:47:20	8:58:25	9:00:45	1:11:05	0:02:20	0:02:19
7:52:34	9:00:46	9:03:38	1:08:12	0:02:52	0:05:14
7:59:52	9:04:37	9:16:57	1:04:45	0:12:20	0:07:18
8:03:37	9:17:41	9:19:56	1:14:04	0:02:15	0:03:45
8:07:50	9:22:01	9:24:15	1:14:11	0:02:14	0:04:13
8:26:16	9:24:58	9:27:49	0:58:42	0:02:51	0:18:26
8:37:21	9:31:19	9:33:21	0:53:58	0:02:02	0:11:05
8:54:09	9:34:03	9:37:56	0:39:54	0:03:53	0:16:48
9:06:01	9:38:55	9:41:41	0:32:54	0:02:46	0:11:52
9:08:55	9:43:07	9:46:45	0:34:12	0:03:38	0:02:54
9:16:08	9:47:45	9:49:28	0:31:37	0:01:43	0:07:13
9:29:48	9:49:30	9:52:30	0:19:42	0:03:00	0:13:40
9:32:48	9:52:39	9:55:39	0:19:51	0:03:00	0:03:00
9:45:48	9:56:30	9:58:30	0:10:42	0:02:00	0:13:00
10:07:54	10:10:24	10:13:51	0:02:30	0:03:27	0:22:06
10:30:18	10:30:33	10:35:49	0:00:15	0:05:16	0:22:24
10:33:52	10:36:17	10:40:09	0:02:25	0:03:52	0:03:34
เฉลี่ย			0:44:21	0:04:23	0:09:13

4. จุดให้บริการวัดสัญญาณชีพจร และชั่งประวัติ สำหรับผู้ป่วยหู คอ จมูก ปาก ในจุดให้บริการวัดสัญญาณชีพจร และชั่งประวัติ จะมีพยาบาลให้บริการจำนวน 1 คน และเวลาเริ่มเปิดให้บริการ 07.00 น. ซึ่งข้อมูลการวิเคราะห์ข้อมูลของจุดให้บริการวัดสัญญาณชีพจร และชั่งประวัติ สำหรับผู้ป่วยหู คอ จมูก ปาก ดังแสดงในตารางที่ ค.5

ตารางที่ ค.5 การวิเคราะห์ข้อมูลของจุดให้บริการวัดสัญญาณชีพจร และชั่งประวัติ สำหรับผู้ป่วยหู คอ จมูก ปาก

เวลาที่เข้ามาในระบบ	เวลาที่รับบริการ	เวลาที่ออกจากระบบ	เวลารอคอย	เวลาให้บริการ	เวลาห่างระหว่างผู้มารับบริการ
6:58:16	7:55:45	7:58:01	0:57:29	0:02:16	0:00:00
7:07:43	7:58:11	8:07:14	0:50:28	0:09:03	0:09:27
7:19:38	8:07:19	8:10:40	0:47:41	0:03:21	0:11:55
7:20:35	8:10:57	8:16:00	0:50:22	0:05:03	0:00:57
7:21:03	8:16:07	8:17:40	0:55:04	0:01:33	0:00:28
7:29:26	8:17:49	8:21:36	0:48:23	0:03:47	0:08:23
7:31:29	8:21:40	8:23:48	0:50:11	0:02:08	0:02:03
7:37:28	8:24:04	8:26:20	0:46:36	0:02:16	0:05:59
7:42:33	8:26:26	8:28:50	0:43:53	0:02:24	0:05:05
7:44:19	8:28:54	8:31:26	0:44:35	0:02:32	0:01:46
7:48:17	8:31:37	8:34:17	0:43:20	0:02:40	0:03:58
7:51:25	8:34:28	8:37:16	0:43:03	0:02:48	0:03:08
7:56:45	8:37:18	8:40:14	0:40:33	0:02:56	0:05:20
7:57:06	8:40:17	8:43:43	0:43:11	0:03:26	0:00:21
7:59:42	8:43:48	8:47:44	0:44:06	0:03:56	0:02:36
8:02:43	8:47:45	8:52:11	0:45:02	0:04:26	0:03:01
8:03:01	8:52:17	8:55:41	0:49:16	0:03:24	0:00:18
8:06:22	8:55:46	8:59:08	0:49:24	0:03:22	0:03:21
8:09:09	8:59:22	9:02:42	0:50:13	0:03:20	0:02:47
8:10:52	9:02:52	9:06:10	0:52:00	0:03:18	0:01:43
8:11:38	9:06:15	9:09:31	0:54:37	0:03:16	0:00:46
8:12:21	9:09:48	9:12:04	0:57:27	0:02:16	0:00:43
8:16:40	9:12:11	9:14:35	0:55:31	0:02:24	0:04:19
8:19:39	9:14:44	9:17:16	0:55:05	0:02:32	0:02:59
8:20:28	9:17:20	9:20:00	0:56:52	0:02:40	0:00:49

ตารางที่ ค.5 การวิเคราะห์ข้อมูลของจุดให้บริการวัดสัญญาณชีพจร และซักประวัติ สำหรับผู้ป่วยหู คอ จมูก ปาก (ต่อ)

เวลาที่เข้ามาในระบบ	เวลาที่รับบริการ	เวลาที่ออกจากระบบ	เวลารอคอย	เวลาให้บริการ	เวลาห่างระหว่างผู้มารับบริการ
8:30:00	9:20:16	9:25:16	0:50:16	0:05:00	0:09:32
8:32:03	9:25:22	9:29:46	0:53:19	0:04:24	0:02:03
8:36:16	9:29:50	9:33:38	0:53:34	0:03:48	0:04:13
8:38:55	9:33:49	9:37:01	0:54:54	0:03:12	0:02:39
8:42:01	9:42:06	9:46:27	1:00:05	0:04:21	0:03:06
8:53:04	9:46:28	9:49:01	0:53:24	0:02:33	0:11:03
9:17:07	9:49:02	9:57:45	0:31:55	0:08:43	0:24:03
9:32:35	9:57:46	10:01:04	0:25:11	0:03:18	0:15:28
9:48:59	10:01:05	10:05:01	0:12:06	0:03:56	0:16:24
10:04:23	10:14:58	10:17:16	0:10:35	0:02:18	0:15:24
10:39:41	10:51:44	10:58:37	0:12:03	0:06:53	0:35:18
10:49:46	10:58:38	11:04:17	0:08:52	0:05:39	0:10:05
10:58:28	11:04:18	11:07:04	0:05:50	0:02:46	0:08:42
เฉลี่ย			0:43:51	0:03:38	0:06:19

5. จุดให้บริการวัดสัตตญาณซีพจร และซึกประวัติ สำหรับผู้ป่วยศัลยกรรม ในจุดให้บริการวัดสัตตญาณซีพจร และซึกประวัติ จะมีพยาบาลให้บริการจำนวน 1 คน และเวลาเริ่มเปิดให้บริการ 07.00 น. ซึ่งข้อมูลการวิเคราะห์ข้อมูลของจุดให้บริการวัดสัตตญาณซีพจร และซึกประวัติ สำหรับผู้ป่วยศัลยกรรม ดังแสดงในตารางที่ ค.6

ตารางที่ ค.6 การวิเคราะห์ข้อมูลของจุดให้บริการวัดสัตตญาณซีพจร และซึกประวัติ สำหรับผู้ป่วยศัลยกรรม

เวลาที่เข้ามาในระบบ	เวลาที่รับบริการ	เวลาที่ออกจากระบบ	เวลารอดคอย	เวลารับบริการ	เวลาห่างระหว่างผู้มารับบริการ
6:49:25	8:02:54	8:08:18	1:13:29	0:05:24	0:00:00
7:16:17	8:09:58	8:14:49	0:53:41	0:04:51	0:26:52
7:30:48	8:15:50	8:23:35	0:45:02	0:07:45	0:14:31
7:33:37	8:23:21	8:32:41	0:49:44	0:09:20	0:02:49
8:02:54	8:31:10	8:35:14	0:28:16	0:04:04	0:29:17
8:09:58	8:36:27	8:49:06	0:26:29	0:12:39	0:07:04
8:36:50	9:05:03	9:22:53	0:28:13	0:17:50	0:26:52
8:51:21	9:22:54	9:28:41	0:31:33	0:05:47	0:14:31
9:09:10	9:28:42	9:37:39	0:19:32	0:08:57	0:17:49
9:24:06	9:37:40	9:52:44	0:13:34	0:15:04	0:14:56
9:24:27	9:52:45	10:13:17	0:28:18	0:20:32	0:00:21
9:25:07	10:13:18	10:24:11	0:48:11	0:10:53	0:00:40
9:36:07	10:24:12	10:26:58	0:48:05	0:02:46	0:11:00
9:49:16	10:26:59	10:45:58	0:37:43	0:18:59	0:13:09
10:01:02	10:45:59	11:12:39	0:44:57	0:26:40	0:11:46
10:02:42	11:12:40	11:20:03	1:09:58	0:07:23	0:01:40
เฉลี่ย			0:40:25	0:11:11	0:12:46

6. จุดให้บริการตรวจรักษา ในจุดให้บริการตรวจรักษา โดยแยกตามประเภทของผู้ป่วย ซึ่งมีทั้งหมด 6 ห้องตรวจรักษา โดยที่ห้องตรวจหมายเลข 1 เป็นห้องตรวจสำหรับผู้ป่วยประเภทสูงอายุ ห้องตรวจหมายเลข 2, 3 และ 4 เป็นห้องตรวจสำหรับผู้ป่วยประเภททั่วไป ห้องตรวจหมายเลข 5 เป็นห้องตรวจสำหรับผู้ป่วยประเภทศัลยกรรม และห้องตรวจหมายเลข 6 เป็นห้องตรวจสำหรับผู้ป่วยประเภทหู คอ จมูก ปาก ซึ่งแต่ละห้องตรวจจะมีแพทย์ให้บริการ ห้องละ 1 คน และเวลาเริ่มเปิดให้บริการ 08.00 น. ซึ่งข้อมูลการวิเคราะห์ข้อมูลของจุดให้บริการตรวจรักษา ดังแสดงในตารางที่ ค.7 - ค.12

ตารางที่ ค.7 การวิเคราะห์ข้อมูลของจุดให้บริการตรวจรักษา ห้องหมายเลข 1 สำหรับผู้ป่วยสูงอายุ

เวลาที่เข้ามาในระบบ	เวลาที่รับบริการ	เวลาที่ออกจากระบบ	เวลารอคอย	เวลาให้บริการ	เวลาห่างระหว่างผู้มารับบริการ
8:15:20	8:25:00	8:33:45	0:09:40	0:08:45	0:00:00
8:26:21	8:33:48	8:57:43	0:07:27	0:23:55	0:11:01
8:28:02	9:02:10	9:04:22	0:34:08	0:02:12	0:01:41
8:39:38	9:04:23	9:06:47	0:24:45	0:02:24	0:11:36
8:45:11	9:06:48	9:09:16	0:21:37	0:02:28	0:05:33
8:56:18	9:09:16	9:13:41	0:12:58	0:04:25	0:11:07
9:00:45	9:24:42	9:28:41	0:23:57	0:03:59	0:04:27
9:03:38	9:30:41	9:31:13	0:27:03	0:00:32	0:02:53
9:16:57	9:38:40	10:01:40	0:21:43	0:23:00	0:13:19
9:19:56	10:02:48	10:04:46	0:42:52	0:01:58	0:02:59
9:24:15	10:04:46	10:06:04	0:40:31	0:01:18	0:04:19
9:27:49	10:06:05	10:08:25	0:38:16	0:02:20	0:03:34
9:33:21	10:08:26	10:10:20	0:35:05	0:01:54	0:05:32
9:37:56	10:10:21	10:12:35	0:32:25	0:02:14	0:04:35
9:41:41	10:12:36	10:22:06	0:30:55	0:09:30	0:03:45
9:46:45	10:22:30	10:27:37	0:35:45	0:05:07	0:05:04
9:49:28	10:27:38	10:36:36	0:38:10	0:08:58	0:02:43
9:55:39	10:50:27	11:01:34	0:54:48	0:11:07	0:03:09
9:58:30	11:11:54	11:14:31	1:13:24	0:02:37	0:02:51
10:13:51	11:14:32	11:19:35	1:00:41	0:05:03	0:15:21
10:35:49	11:19:36	11:23:59	0:43:47	0:04:23	0:21:58
10:40:09	11:29:58	11:33:41	0:49:49	0:03:43	0:04:20
เฉลี่ย			0:34:57	0:06:02	0:06:18

ตารางที่ ค.8 การวิเคราะห์ข้อมูลของจุดให้บริการตรวจรักษา ห้องหมายเลข 2 สำหรับผู้ป่วย
ทั่วไป

เวลาที่เข้ามาในระบบ	เวลาที่รับบริการ	เวลาที่ออกจากระบบ	เวลารอคอย	เวลาให้บริการ	เวลาห่างระหว่างผู้มารับบริการ
8:37:23	9:25:12	9:29:31	0:47:49	0:04:19	0:00:00
8:42:37	9:29:32	9:31:00	0:46:55	0:01:28	0:05:14
8:52:05	9:31:01	9:33:59	0:38:56	0:02:58	0:09:28
9:02:02	9:34:00	9:37:06	0:31:58	0:03:06	0:09:57
9:05:45	9:37:07	9:41:20	0:31:22	0:04:13	0:03:43
9:08:33	9:41:21	9:44:41	0:32:48	0:03:20	0:02:48
9:11:26	9:44:42	9:48:43	0:33:16	0:04:01	0:02:53
9:17:42	9:48:44	9:50:00	0:31:02	0:01:16	0:06:16
9:19:33	9:50:01	9:54:08	0:30:28	0:04:07	0:01:51
9:22:00	9:54:09	9:57:29	0:32:09	0:03:20	0:02:27
9:29:15	9:57:30	10:00:28	0:28:15	0:02:58	0:07:15
9:30:12	10:00:29	10:03:27	0:30:17	0:02:58	0:00:57
9:31:30	10:03:28	10:07:35	0:31:58	0:04:07	0:01:18
9:34:19	10:07:36	10:10:24	0:33:17	0:02:48	0:02:49
9:35:39	10:10:25	10:13:45	0:34:46	0:03:20	0:01:20
9:45:00	10:13:46	10:17:11	0:28:46	0:03:25	0:09:21
9:48:13	10:17:12	10:21:19	0:28:59	0:04:07	0:03:13
9:54:26	10:21:20	10:25:37	0:26:54	0:04:17	0:06:13
9:58:30	10:25:38	10:30:01	0:27:08	0:04:23	0:04:04
9:58:35	10:30:02	10:34:43	0:31:27	0:04:41	0:00:05
10:00:16	10:34:44	10:37:48	0:34:28	0:03:04	0:01:41
10:03:45	10:37:49	10:40:44	0:34:04	0:02:55	0:03:29
10:10:09	10:40:45	10:44:56	0:30:36	0:04:11	0:06:24
10:15:56	10:44:57	10:50:50	0:29:01	0:05:53	0:05:47
10:16:08	10:50:51	10:55:36	0:34:43	0:04:45	0:00:12
10:27:19	10:55:37	10:59:26	0:28:18	0:03:49	0:11:11
10:38:37	10:59:27	11:02:18	0:20:50	0:02:51	0:11:18
10:43:18	11:02:19	11:07:11	0:19:01	0:04:52	0:04:41
10:49:52	11:07:12	11:10:16	0:17:20	0:03:04	0:06:34
10:57:07	11:10:17	11:14:28	0:13:10	0:04:11	0:07:15

ตารางที่ ค.8 การวิเคราะห์ข้อมูลของจุดให้บริการตรวจรักษา ห้องหมายเลข 2 สำหรับผู้ป่วย
ทั่วไป (ต่อ)

เวลาที่เข้ามาในระบบ	เวลาที่รับบริการ	เวลาที่ออกจากระบบ	เวลารอคอย	เวลา รับบริการ	เวลาห่างระหว่าง ผู้มารับบริการ
11:06:47	11:14:29	11:18:14	0:07:42	0:03:45	0:09:40
11:11:48	11:18:15	11:22:44	0:06:27	0:04:29	0:05:01
11:18:14	11:22:45	11:27:37	0:04:31	0:04:52	0:06:26
11:27:12	11:27:38	11:31:03	0:00:26	0:03:25	0:08:58
11:33:05	11:34:04	11:37:09	0:00:59	0:03:05	0:05:53
เฉลี่ย			0:26:52	0:03:40	0:05:01

ตารางที่ ค.9 การวิเคราะห์ข้อมูลของจุดให้บริการตรวจรักษา ห้องหมายเลข 3 สำหรับผู้ป่วย
ทั่วไป

เวลาที่เข้ามาในระบบ	เวลาที่รับ บริการ	เวลาที่ออกจาก จากระบบ	เวลารอคอย	เวลา รับ บริการ	เวลาห่างระหว่าง ผู้มารับบริการ
8:38:56	9:35:52	9:37:46	0:56:56	0:01:54	0:00:00
8:47:10	9:37:47	9:42:51	0:50:37	0:05:04	0:08:14
9:00:44	9:42:52	9:52:43	0:42:08	0:09:51	0:13:34
9:04:22	9:52:44	9:57:48	0:48:22	0:05:04	0:03:38
9:07:12	9:57:49	9:59:38	0:50:37	0:01:49	0:02:50
9:10:22	9:59:39	10:02:08	0:49:17	0:02:29	0:03:10
9:15:28	10:02:08	10:04:17	0:46:40	0:02:09	0:05:06
9:20:38	10:06:45	10:08:34	0:46:07	0:01:49	0:05:10
9:27:43	10:08:35	10:12:50	0:40:52	0:04:15	0:07:05
9:32:56	10:12:51	10:18:14	0:39:55	0:05:23	0:05:13
9:37:54	10:18:15	10:19:14	0:40:21	0:00:59	0:04:58
9:53:13	10:19:15	10:20:56	0:26:02	0:01:41	0:15:19
10:04:42	10:20:57	10:23:19	0:16:15	0:02:22	0:11:29
10:21:23	10:23:20	10:28:47	0:01:57	0:05:27	0:16:41
10:24:33	10:28:48	10:48:13	0:04:15	0:19:25	0:03:10
10:40:39	10:48:14	11:06:16	0:07:35	0:18:02	0:16:06
10:46:22	11:06:17	11:08:43	0:19:55	0:02:26	0:05:43

ตารางที่ ค.9 การวิเคราะห์ข้อมูลของจุดให้บริการตรวจรักษา ห้องหมายเลข 3 สำหรับผู้ป่วย
ทั่วไป (ต่อ)

เวลาที่เข้ามาในระบบ	เวลาที่รับบริการ	เวลาที่ออกจากระบบ	เวลารอคอย	เวลาให้บริการ	เวลาห่างระหว่างผู้มารับบริการ
10:51:24	11:08:44	11:12:31	0:17:20	0:03:47	0:05:02
11:00:07	11:12:32	11:18:29	0:12:25	0:05:57	0:08:43
11:02:52	11:18:30	11:22:51	0:15:38	0:04:21	0:02:45
11:10:01	11:22:52	11:25:09	0:12:51	0:02:17	0:07:09
11:13:20	11:25:10	11:27:20	0:11:50	0:02:10	0:03:19
11:16:21	11:27:21	11:28:32	0:11:00	0:01:11	0:03:01
เฉลี่ย			0:29:05	0:04:47	0:06:51

ตารางที่ ค.10 การวิเคราะห์ข้อมูลของจุดให้บริการตรวจรักษา ห้องหมายเลข 4 สำหรับผู้ป่วย
ทั่วไป

เวลาที่เข้ามาในระบบ	เวลาที่รับบริการ	เวลาที่ออกจากระบบ	เวลารอคอย	เวลาให้บริการ	เวลาห่างระหว่างผู้มารับบริการ
8:38:24	9:19:08	9:20:52	0:40:44	0:01:44	0:00:00
8:40:58	9:20:53	9:22:13	0:39:55	0:01:20	0:02:34
8:44:33	9:28:25	9:29:41	0:43:52	0:01:16	0:03:35
8:48:24	9:32:52	9:36:24	0:44:28	0:03:32	0:03:51
8:55:02	9:36:25	9:38:43	0:41:23	0:02:18	0:06:38
8:59:33	9:38:44	9:39:56	0:39:11	0:01:12	0:04:31
9:01:32	9:39:57	9:41:23	0:38:25	0:01:26	0:01:59
9:03:39	9:41:24	9:42:31	0:37:45	0:01:07	0:02:07
9:04:49	9:42:32	9:52:42	0:37:43	0:10:10	0:01:10
9:06:07	9:52:43	9:54:10	0:46:36	0:01:27	0:01:18
9:07:07	9:54:11	9:56:09	0:47:04	0:01:58	0:01:00
9:07:43	9:56:10	9:57:54	0:48:27	0:01:44	0:00:36
9:10:54	9:57:55	9:59:33	0:47:01	0:01:38	0:03:11
9:12:40	10:01:54	10:03:39	0:49:14	0:01:45	0:01:46
9:14:28	10:03:40	10:21:54	0:49:12	0:18:14	0:01:48
9:15:31	10:21:55	10:22:44	1:06:24	0:00:49	0:01:03
9:17:19	10:22:45	10:29:14	1:05:26	0:06:29	0:01:48

ตารางที่ ค.10 การวิเคราะห์ข้อมูลของจุดให้บริการตรวจรักษา ห้องหมายเลข 4 สำหรับผู้ป่วย
ทั่วไป (ต่อ)

เวลาที่เข้ามาในระบบ	เวลาที่รับบริการ	เวลาที่ออกจากระบบ	เวลา รอดคอย	เวลา รับบริการ	เวลาห่างระหว่าง ผู้มารับบริการ
9:20:18	10:40:58	10:41:25	1:20:40	0:00:27	0:02:59
9:24:40	10:41:43	10:44:23	1:17:03	0:02:40	0:04:22
9:25:58	10:44:24	10:49:17	1:18:26	0:04:53	0:01:18
9:27:03	10:49:18	10:51:55	1:22:15	0:02:37	0:01:05
9:28:49	10:51:56	10:54:36	1:23:07	0:02:40	0:01:46
9:30:01	10:54:37	10:56:00	1:24:36	0:01:23	0:01:12
9:32:07	10:57:43	10:58:52	1:25:36	0:01:09	0:00:52
9:35:52	11:00:31	11:01:44	1:24:39	0:01:13	0:03:45
9:44:11	11:01:45	11:03:22	1:17:34	0:01:37	0:08:19
9:52:38	11:03:23	11:05:15	1:10:45	0:01:52	0:08:27
9:56:49	11:08:24	11:10:04	1:11:35	0:01:40	0:04:11
10:06:39	11:11:57	11:15:57	1:05:18	0:04:00	0:09:50
10:11:38	11:15:58	11:25:55	1:04:20	0:09:57	0:04:59
10:16:37	11:26:31	11:33:27	1:09:54	0:06:56	0:04:59
เฉลี่ย			1:00:44	0:03:13	0:03:04

ตารางที่ ค.11 การวิเคราะห์ข้อมูลของจุดให้บริการตรวจรักษา ห้องหมายเลข 5 สำหรับผู้ป่วย ศัลยกรรม

เวลาที่เข้ามาในระบบ	เวลาที่รับบริการ	เวลาที่ออกจากระบบ	เวลารอคอย	เวลาให้บริการ	เวลาห่างระหว่างผู้มารับบริการ
8:08:18	8:30:24	8:38:56	0:22:06	0:08:32	0:00:00
8:14:49	8:38:59	8:44:00	0:24:10	0:05:01	0:06:31
8:23:35	8:44:03	8:46:34	0:20:28	0:02:31	0:08:46
8:32:41	8:46:52	8:49:44	0:14:11	0:02:52	0:09:06
8:35:14	8:50:02	8:53:08	0:14:48	0:03:06	0:02:33
8:49:06	8:53:11	8:58:11	0:04:05	0:05:00	0:13:52
9:22:53	9:22:56	9:26:09	0:00:03	0:03:13	0:33:47
9:28:41	9:28:44	9:32:05	0:00:03	0:03:21	0:05:48
9:37:39	9:37:42	9:49:41	0:00:03	0:11:59	0:08:58
9:52:44	9:52:47	9:56:42	0:00:03	0:03:55	0:15:05
10:13:17	10:13:20	10:16:21	0:00:03	0:03:01	0:20:33
10:24:11	10:24:14	10:27:40	0:00:03	0:03:26	0:10:54
10:26:58	10:27:45	10:39:33	0:00:47	0:11:48	0:02:47
10:45:58	10:46:04	10:49:22	0:00:06	0:03:18	0:19:00
11:12:39	11:12:45	11:19:50	0:00:06	0:07:05	0:26:41
11:20:03	11:20:06	11:25:05	0:00:03	0:04:59	0:07:24
เฉลี่ย			0:06:19	0:05:12	0:11:59

ตารางที่ ค.12 การวิเคราะห์ข้อมูลของจุดให้บริการตรวจรักษา ห้องหมายเลข 6 สำหรับผู้ป่วยหู
คอ จมูก ปาก

เวลาที่เข้ามาในระบบ	เวลาที่รับบริการ	เวลาที่ออกจากระบบ	เวลา รอคอย	เวลา รับบริการ	เวลาห่างระหว่าง ผู้มารับบริการ
7:58:01	8:35:24	8:37:43	0:37:23	0:02:19	0:00:00
8:07:14	8:37:44	8:42:40	0:30:30	0:04:56	0:09:13
8:10:40	8:43:53	8:47:46	0:33:13	0:03:53	0:03:26
8:16:00	8:50:43	8:53:07	0:34:43	0:02:24	0:05:20
8:17:40	9:01:01	9:05:25	0:43:21	0:04:24	0:01:40
8:21:36	9:05:26	9:08:43	0:43:50	0:03:17	0:03:56
8:23:48	9:10:05	9:12:13	0:46:17	0:02:08	0:02:12
8:26:20	9:17:02	9:25:14	0:50:42	0:08:12	0:02:32
8:28:50	9:25:15	9:27:56	0:56:25	0:02:41	0:02:30
8:31:26	9:27:57	9:31:10	0:56:31	0:03:13	0:02:36
8:34:17	9:31:11	9:34:26	0:56:54	0:03:15	0:02:51
8:37:16	9:34:27	9:39:40	0:57:11	0:05:13	0:02:59
8:40:14	9:39:41	9:41:16	0:59:27	0:01:35	0:02:58
8:43:43	9:41:17	9:46:36	0:57:34	0:05:19	0:03:29
8:47:44	9:46:37	9:50:34	0:58:53	0:03:57	0:04:01
8:52:11	9:50:35	9:56:47	0:58:24	0:06:12	0:04:27
8:55:41	9:56:48	9:58:52	1:01:07	0:02:04	0:03:30
8:59:08	9:58:53	10:03:31	0:59:45	0:04:38	0:03:27
9:02:42	10:03:32	10:06:03	1:00:50	0:02:31	0:03:34
9:06:10	10:06:04	10:07:54	0:59:54	0:01:50	0:03:28
9:09:31	10:09:06	10:14:28	0:59:35	0:05:22	0:03:21
9:12:04	10:14:57	10:16:31	1:02:53	0:01:34	0:02:33
9:14:35	10:17:16	10:21:27	1:02:41	0:04:11	0:02:31
9:17:16	10:23:25	10:26:33	1:06:09	0:03:08	0:02:41
9:20:00	10:28:18	10:29:57	1:08:18	0:01:39	0:02:44
9:25:16	10:35:32	10:39:11	1:10:16	0:03:39	0:05:16
9:29:46	10:39:12	10:41:44	1:09:26	0:02:32	0:04:30
9:33:38	10:44:36	10:45:59	1:10:58	0:01:23	0:03:52
9:46:27	10:56:19	10:58:39	1:09:52	0:02:20	0:09:26
9:49:01	10:58:40	11:01:32	1:09:39	0:02:52	0:02:34

ตารางที่ ค.12 การวิเคราะห์ข้อมูลของจุดให้บริการตรวจรักษา ห้องหมายเลข 6 สำหรับผู้ป่วยหู คอ จมูก ปาก (ต่อ)

เวลาที่เข้ามาในระบบ	เวลาที่รับบริการ	เวลาที่ออกจากระบบ	เวลารอคอย	เวลาให้บริการ	เวลาห่างระหว่างผู้มารับบริการ
9:57:45	11:04:17	11:07:11	1:06:32	0:02:54	0:08:44
10:01:04	11:07:12	11:11:46	1:06:08	0:04:34	0:03:19
10:05:01	11:11:47	11:12:43	1:06:46	0:00:56	0:03:57
10:17:16	11:13:12	11:18:34	0:55:56	0:05:22	0:12:15
10:58:37	11:18:35	11:22:35	0:19:58	0:04:00	0:41:21
11:04:17	11:22:36	11:28:51	0:18:19	0:06:15	0:05:40
11:07:04	11:28:52	11:30:59	0:21:48	0:02:07	0:02:47
เฉลี่ย			0:54:44	0:03:36	0:04:59

7. จุดให้บริการ X - Ray ในจุดให้บริการ X -Ray จะมีเจ้าหน้าที่ให้บริการ X - Ray สำหรับผู้ป่วยทุกประเภทที่แพทย์ต้องการวินิจฉัยโรคเพิ่มเติม และเปิดให้บริการ 24 ชั่วโมง ซึ่งข้อมูลการวิเคราะห์ข้อมูลของจุดให้บริการ X-Ray ดังแสดงในตารางที่ ค.13

ตารางที่ ค.13 การวิเคราะห์ข้อมูลของจุดให้บริการ X - Ray

เวลาที่เข้ามาในระบบ	เวลาที่รับบริการ	เวลาที่ออกจากระบบ	เวลารอคอย	เวลาให้บริการ	เวลาห่างระหว่างผู้มารับบริการ
7:14:26	7:15:15	7:30:54	0:00:49	0:15:39	0:00:00
7:23:14	7:30:56	7:36:18	0:07:42	0:05:22	0:08:48
7:25:36	7:38:10	7:40:39	0:12:34	0:02:29	0:02:22
7:31:04	7:41:11	7:46:32	0:10:07	0:05:21	0:05:28
7:37:34	7:47:15	7:52:20	0:09:41	0:05:05	0:06:30
7:38:03	7:52:40	7:57:15	0:14:37	0:04:35	0:00:29
7:59:11	8:00:04	8:11:26	0:00:53	0:11:22	0:21:08
8:03:16	8:05:33	8:17:26	0:02:17	0:11:53	0:04:05
8:07:07	8:08:26	8:19:05	0:01:19	0:10:39	0:03:51
8:07:41	8:23:41	8:26:27	0:16:00	0:02:46	0:00:34
8:08:06	8:26:36	8:30:39	0:18:30	0:04:03	0:00:25
8:09:14	8:27:12	8:40:51	0:17:58	0:13:39	0:01:08
8:09:25	8:41:47	8:46:14	0:32:22	0:04:27	0:00:11
8:32:41	8:44:17	8:47:41	0:11:36	0:03:24	0:23:16
8:40:40	8:45:22	8:50:04	0:04:42	0:04:42	0:07:59

ตารางที่ ค.13 การวิเคราะห์ข้อมูลของจุดให้บริการ X - Ray (ต่อ)

เวลาที่เข้ามาในระบบ	เวลาที่รับบริการ	เวลาที่ออกจากระบบ	เวลารอคอย	เวลาให้บริการ	เวลาห่างระหว่างผู้มารับบริการ
8:43:20	8:54:52	9:01:52	0:11:32	0:07:00	0:02:40
8:45:41	9:02:48	9:05:40	0:17:07	0:02:52	0:02:21
8:47:04	9:03:36	9:07:07	0:16:32	0:03:31	0:01:23
8:49:36	9:15:57	9:17:57	0:26:21	0:02:00	0:02:32
8:50:01	9:09:42	9:20:59	0:19:41	0:11:17	0:00:25
8:52:19	9:13:21	9:34:51	0:21:02	0:21:30	0:02:18
8:53:21	8:58:53	9:09:25	0:05:32	0:10:32	0:01:02
8:55:14	9:02:21	9:13:01	0:07:07	0:10:40	0:01:53
8:57:46	9:09:57	9:20:07	0:12:11	0:10:10	0:02:32
8:58:11	9:11:45	9:22:45	0:13:34	0:11:00	0:00:25
8:59:17	9:21:49	9:24:12	0:22:32	0:02:23	0:01:06
9:00:29	9:06:12	9:11:33	0:05:43	0:05:21	0:01:12
9:00:40	9:09:26	9:12:36	0:08:46	0:03:10	0:00:11
9:03:32	9:15:26	9:18:40	0:11:54	0:03:14	0:02:52
9:05:16	9:09:27	9:13:01	0:04:11	0:03:34	0:01:44
9:08:07	9:22:02	9:23:04	0:13:55	0:01:02	0:02:51
9:09:10	9:10:09	9:13:48	0:00:59	0:03:39	0:01:03
9:11:42	9:13:49	9:17:44	0:02:07	0:03:55	0:02:32
9:13:17	9:15:34	9:21:11	0:02:17	0:05:37	0:01:35
9:13:25	9:18:23	9:21:00	0:04:58	0:02:37	0:00:08
9:15:37	9:19:44	9:24:21	0:04:07	0:04:37	0:02:12
9:20:30	9:24:11	9:26:55	0:03:41	0:02:44	0:04:53
9:22:02	9:30:09	9:35:14	0:08:07	0:05:05	0:01:32
9:22:27	9:25:59	9:29:15	0:03:32	0:03:16	0:00:25
9:22:33	9:27:19	9:31:31	0:04:46	0:04:12	0:00:06
9:23:45	9:24:56	9:39:01	0:01:11	0:14:05	0:01:12
9:24:16	9:29:11	9:35:46	0:04:55	0:06:35	0:00:31
9:27:08	9:32:10	9:40:50	0:05:02	0:08:40	0:02:52
9:28:05	9:39:32	9:54:57	0:11:27	0:15:25	0:00:57
9:30:08	9:42:28	9:53:29	0:12:20	0:11:01	0:02:03
9:32:06	9:34:57	9:46:07	0:02:51	0:11:10	0:01:58

ตารางที่ ค.13 การวิเคราะห์ข้อมูลของจุดให้บริการ X - Ray (ต่อ)

เวลาที่เข้ามาในระบบ	เวลาที่รับบริการ	เวลาที่ออกจากระบบ	เวลารอคอย	เวลารับบริการ	เวลาห่างระหว่างผู้มารับบริการ
9:32:27	9:35:13	9:47:15	0:02:46	0:12:02	0:00:21
9:32:45	9:34:28	9:38:52	0:01:43	0:04:24	0:00:18
9:34:28	9:37:28	9:38:30	0:03:00	0:01:02	0:01:43
9:38:47	9:44:03	9:49:28	0:05:16	0:05:25	0:04:19
9:39:36	9:44:39	9:48:21	0:05:03	0:03:42	0:00:49
9:40:49	9:42:57	9:47:24	0:02:08	0:04:27	0:01:13
9:40:52	9:43:32	9:50:55	0:02:40	0:07:23	0:00:03
9:43:16	9:47:42	9:51:47	0:04:26	0:04:05	0:02:24
9:44:58	9:48:14	9:58:38	0:03:16	0:10:24	0:01:42
9:51:28	9:54:00	10:00:25	0:02:32	0:06:25	0:06:30
9:53:56	9:57:44	10:06:21	0:03:48	0:08:37	0:02:28
9:58:21	10:00:54	10:04:31	0:02:33	0:03:37	0:04:25
10:00:41	10:04:37	10:07:22	0:03:56	0:02:45	0:02:20
10:02:55	10:08:34	10:12:45	0:05:39	0:04:11	0:02:14
10:04:53	10:08:30	10:11:45	0:03:38	0:03:15	0:01:58
10:07:45	10:09:59	10:13:07	0:02:14	0:03:08	0:02:52
10:09:52	10:13:37	10:21:38	0:03:45	0:08:01	0:02:07
10:14:55	10:18:29	10:27:02	0:03:34	0:08:33	0:05:03
10:17:53	10:20:50	10:30:15	0:02:57	0:09:25	0:02:58
10:21:13	10:24:44	10:30:15	0:03:31	0:05:31	0:03:20
10:25:20	10:27:26	10:34:01	0:02:06	0:06:35	0:04:07
10:30:01	10:32:53	10:41:26	0:02:52	0:08:33	0:04:41
10:30:54	10:34:42	10:36:57	0:03:48	0:02:15	0:00:53
10:33:45	10:37:16	10:42:45	0:03:31	0:05:29	0:02:51
10:34:56	10:38:45	10:42:00	0:03:49	0:03:15	0:01:11
10:37:25	10:42:11	10:47:02	0:04:46	0:04:51	0:02:29
10:37:29	10:38:52	10:45:53	0:01:23	0:07:01	0:00:04
10:39:18	10:43:52	10:54:24	0:04:34	0:10:32	0:01:49
10:41:07	10:46:08	10:50:47	0:05:01	0:04:39	0:01:49
10:43:29	10:47:26	11:01:58	0:03:57	0:14:32	0:02:22
10:43:31	10:45:33	10:53:15	0:02:02	0:07:42	0:00:02

ตารางที่ ค.13 การวิเคราะห์ข้อมูลของจุดให้บริการ X - Ray (ต่อ)

เวลาที่เข้ามาในระบบ	เวลาที่รับบริการ	เวลาที่ออกจากระบบ	เวลารอคอย	เวลาให้บริการ	เวลาห่างระหว่างผู้มารับบริการ
10:47:18	10:48:46	10:51:44	0:01:28	0:02:58	0:03:47
10:49:35	10:51:04	10:54:39	0:01:29	0:03:35	0:02:17
10:50:07	10:52:21	11:12:49	0:02:14	0:20:28	0:00:32
10:51:17	11:00:30	11:04:47	0:09:13	0:04:17	0:01:10
10:53:01	10:55:55	11:08:55	0:02:54	0:13:00	0:01:44
11:03:15	11:07:40	11:20:14	0:04:25	0:12:34	0:10:14
11:03:42	11:07:24	11:21:44	0:03:42	0:14:20	0:00:27
11:06:19	11:09:31	11:10:57	0:03:12	0:01:26	0:02:37
11:08:59	11:11:31	11:14:17	0:02:32	0:02:46	0:02:40
11:10:36	11:15:39	11:17:46	0:05:03	0:02:07	0:01:37
11:14:36	11:19:13	11:24:29	0:04:37	0:05:16	0:04:00
11:16:44	11:20:32	11:25:16	0:03:48	0:04:44	0:02:08
11:19:59	11:23:02	11:26:24	0:03:03	0:03:22	0:03:15
11:23:56	11:29:51	11:33:16	0:05:55	0:03:25	0:03:57
11:25:08	11:28:54	11:37:09	0:03:46	0:08:15	0:01:12
11:29:19	11:41:26	11:49:50	0:12:07	0:08:24	0:04:11
11:30:42	11:34:55	11:44:17	0:04:13	0:09:22	0:01:23
11:33:34	11:41:38	11:46:39	0:08:04	0:05:01	0:02:52
11:36:28	11:45:53	11:51:53	0:09:25	0:06:00	0:02:54
เฉลี่ย			0:06:45	0:06:40	0:02:44

8. จุดให้บริการตรวจเลือด ในจุดให้บริการตรวจเลือดนี้ จะมีเจ้าหน้าที่ให้บริการ เจาะเลือดและนำเลือดไปตรวจ จำนวน 2 คน จากนั้นให้ผู้ป่วยเอาผลการตรวจไปให้แพทย์ เพื่อวินิจฉัยโรคเพิ่มเติม สำหรับผู้ป่วยทุกประเภทที่แพทย์ต้องการวินิจฉัยโรคเพิ่มเติม และเวลาเริ่มเปิดให้บริการ 08.00 น. ซึ่งข้อมูลการวิเคราะห์ข้อมูลของจุดให้บริการตรวจเลือด ดังแสดงในตารางที่ ค.14

ตารางที่ ค.14 การวิเคราะห์ข้อมูลของจุดให้บริการตรวจเลือด

เวลาที่เข้ามาในระบบ	เวลาที่รับบริการ	เวลาที่ออกจากระบบ	เวลา รอคอย	เวลารับ บริการ	เวลาห่างระหว่าง ผู้มารับบริการ
8:42:28	8:43:49	10:00:25	0:01:21	1:16:36	0:00:00
8:42:49	8:44:11	9:33:24	0:01:22	0:49:13	0:00:21
8:46:27	8:47:55	11:24:17	0:01:28	2:36:22	0:03:38
9:04:32	9:06:11	10:30:23	0:01:39	1:24:12	0:18:05
9:14:16	9:15:41	10:31:04	0:01:25	1:15:23	0:09:44
9:18:10	9:19:45	10:28:17	0:01:35	1:08:32	0:03:54
9:31:38	9:32:39	10:27:22	0:01:01	0:54:43	0:13:28
9:31:52	9:32:57	10:27:35	0:01:05	0:54:38	0:00:14
9:35:28	9:36:32	11:22:26	0:01:04	1:45:54	0:03:36
9:41:19	9:42:24	11:21:24	0:01:05	1:39:00	0:05:51
9:52:46	9:54:02	10:42:11	0:01:16	0:48:09	0:11:27
9:55:59	9:57:06	10:31:27	0:01:07	0:34:21	0:03:13
9:57:11	9:58:35	10:22:53	0:01:24	0:24:18	0:01:12
9:58:33	10:00:28	10:30:56	0:01:55	0:30:28	0:01:22
9:59:07	10:00:35	10:33:00	0:01:28	0:32:25	0:00:34
10:02:57	10:04:32	10:19:02	0:01:35	0:14:30	0:03:50
10:03:17	10:04:33	10:22:03	0:01:16	0:17:30	0:00:20
10:07:39	10:08:45	10:32:02	0:01:06	0:23:17	0:04:22
10:09:09	10:10:24	10:25:18	0:01:15	0:14:54	0:01:30
10:11:30	10:12:51	10:25:17	0:01:21	0:12:26	0:02:21
10:13:00	10:14:22	10:32:06	0:01:22	0:17:44	0:01:30
10:16:58	10:18:23	11:15:04	0:01:25	0:56:41	0:03:58
10:20:37	10:22:04	11:36:48	0:01:27	1:14:44	0:03:39
10:22:02	10:23:32	11:35:53	0:01:30	1:12:21	0:01:25
10:28:45	10:29:46	10:45:58	0:01:01	0:16:12	0:06:43
10:29:22	10:30:27	11:10:35	0:01:05	0:40:08	0:00:37
10:29:28	10:30:32	11:21:38	0:01:04	0:51:06	0:00:06

ตารางที่ ค.14 การวิเคราะห์ข้อมูลของจุดให้บริการตรวจเลือด (ต่อ)

เวลาที่เข้ามาในระบบ	เวลาที่รับบริการ	เวลาที่ออกจากระบบ	เวลารอคอย	เวลาให้บริการ	เวลาห่างระหว่างผู้มารับบริการ
10:29:33	10:30:38	11:24:35	0:01:05	0:53:57	0:00:05
10:33:00	10:34:16	11:16:30	0:01:16	0:42:14	0:03:27
10:34:19	10:35:35	11:14:07	0:01:16	0:38:32	0:01:19
10:37:38	10:38:44	11:24:31	0:01:06	0:45:47	0:03:19
10:42:24	10:43:55	11:53:05	0:01:31	1:09:10	0:04:46
10:50:01	10:51:22	11:30:02	0:01:21	0:38:40	0:07:37
10:50:54	10:52:19	11:30:32	0:01:25	0:38:13	0:00:53
10:51:27	10:53:19	11:37:47	0:01:52	0:44:28	0:00:33
10:55:06	10:56:12	11:17:25	0:01:06	0:21:13	0:03:39
10:55:22	10:56:29	11:21:20	0:01:07	0:24:51	0:00:16
10:57:01	10:58:26	11:21:47	0:01:25	0:23:21	0:01:39
11:02:08	11:03:23	11:21:24	0:01:15	0:18:01	0:05:07
11:03:54	11:05:46	11:21:42	0:01:52	0:15:56	0:01:46
11:19:09	11:20:34	11:28:55	0:01:25	0:08:21	0:15:15
11:19:22	11:20:43	11:38:06	0:01:21	0:17:23	0:00:13
11:29:44	11:31:00	11:45:38	0:01:16	0:14:38	0:10:22
เฉลี่ย			0:01:20	0:44:40	0:03:53

9. จุดให้บริการจ่ายยา สำหรับจุดให้บริการจ่ายยา จะมีเจ้าหน้าที่จำนวน 4 คน จัดยาเตรียมยา จากนั้นจะส่งยาให้เภสัชกรตรวจความถูกต้องของยา ซึ่งจะมีเภสัชกร 1 คน คอยตรวจยา จากนั้นจะส่งให้เภสัชกรอีก 3 คน เพื่อจ่ายยาพร้อมกับให้คำแนะนำการใช้ยากับผู้ป่วย จุดให้บริการจ่ายยาเปิดให้บริการ 24 ชั่วโมง ซึ่งข้อมูลการวิเคราะห์ข้อมูลของจุดให้บริการจ่ายยา ดังแสดงในตารางที่ ค.15

ตารางที่ ค.15 การวิเคราะห์ข้อมูลของจุดให้บริการจ่ายยา

เวลาที่เข้ามาในระบบ	เวลาที่รับบริการ	เวลาที่ออกจากระบบ	เวลารอคอย	เวลาให้บริการ	เวลาห่างระหว่างผู้มารับบริการ
9:03:05	9:15:00	9:17:58	0:11:55	0:02:58	0:00:00
9:04:21	9:19:55	9:20:12	0:15:34	0:00:17	0:01:16
9:05:25	9:30:55	9:32:07	0:25:30	0:01:12	0:01:04
9:06:49	9:34:40	9:35:42	0:27:51	0:01:02	0:01:24
9:07:47	9:21:38	9:22:02	0:13:51	0:00:24	0:00:58
9:08:15	9:24:01	9:24:36	0:15:46	0:00:35	0:00:28
9:08:53	9:25:44	9:26:54	0:16:51	0:01:10	0:00:38
9:10:42	9:27:01	9:28:43	0:16:19	0:01:42	0:01:49
9:11:30	9:38:10	9:38:26	0:26:40	0:00:16	0:00:48
9:12:13	9:39:12	9:40:52	0:26:59	0:01:40	0:00:43
9:15:00	9:43:19	9:43:31	0:28:19	0:00:12	0:02:47
9:15:03	9:29:59	9:30:54	0:14:56	0:00:55	0:00:03
9:16:33	9:31:13	9:32:00	0:14:40	0:00:47	0:01:30
9:16:52	9:44:37	9:45:12	0:27:45	0:00:35	0:00:19
9:17:20	9:32:55	9:33:30	0:15:35	0:00:35	0:00:28
9:18:14	9:45:51	9:46:02	0:27:37	0:00:11	0:00:54
9:18:43	9:47:23	9:47:56	0:28:40	0:00:33	0:00:29
9:19:55	9:48:39	9:49:32	0:28:44	0:00:53	0:01:12
9:21:15	9:34:19	9:34:58	0:13:04	0:00:39	0:01:20
9:22:21	9:35:44	9:36:00	0:13:23	0:00:16	0:01:06
9:22:23	9:36:30	9:36:48	0:14:07	0:00:18	0:00:02
9:23:00	9:37:21	9:37:50	0:14:21	0:00:29	0:00:37
9:23:17	9:38:18	9:38:51	0:15:01	0:00:33	0:00:17
9:24:56	9:49:59	9:50:04	0:25:03	0:00:05	0:01:39
9:26:50	9:38:47	9:39:28	0:11:57	0:00:41	0:01:54
9:27:34	9:40:33	9:41:48	0:12:59	0:01:15	0:00:44

ตารางที่ ค.15 การวิเคราะห์ข้อมูลของจุดให้บริการจ่ายยา (ต่อ)

เวลาที่เข้ามา ในระบบ	เวลาที่ รับบริการ	เวลาที่ออก จากระบบ	เวลา รอคอย	เวลา รับบริการ	เวลาห่างระหว่าง ผู้มารับบริการ
9:29:11	9:50:47	9:50:56	0:21:36	0:00:09	0:01:37
9:29:20	9:44:13	9:44:26	0:14:53	0:00:13	0:00:09
9:30:20	9:52:05	9:53:29	0:21:45	0:01:24	0:01:00
9:32:51	9:45:02	9:46:20	0:12:11	0:01:18	0:02:31
9:34:03	9:47:55	9:49:36	0:13:52	0:01:41	0:01:12
9:34:47	9:54:01	9:54:20	0:19:14	0:00:19	0:00:44
9:36:08	9:51:41	9:51:56	0:15:33	0:00:15	0:01:21
9:36:21	9:52:18	9:53:00	0:15:57	0:00:42	0:00:13
9:36:42	9:55:18	9:55:25	0:18:36	0:00:07	0:00:21
9:37:16	9:54:12	9:55:07	0:16:56	0:00:55	0:00:34
9:37:42	9:55:55	9:56:38	0:18:13	0:00:43	0:00:26
9:38:05	9:56:48	9:57:14	0:18:43	0:00:26	0:00:23
9:38:22	9:56:47	9:57:22	0:18:25	0:00:35	0:00:17
9:39:02	9:58:55	9:59:43	0:19:53	0:00:48	0:00:40
9:42:32	10:00:15	10:00:44	0:17:43	0:00:29	0:03:30
9:43:24	9:58:42	9:58:58	0:15:18	0:00:16	0:00:52
9:43:53	10:01:38	10:02:09	0:17:45	0:00:31	0:00:29
9:45:19	10:00:02	10:00:16	0:14:43	0:00:14	0:01:26
9:48:12	10:00:47	10:00:57	0:12:35	0:00:10	0:02:53
9:52:13	10:02:59	10:04:58	0:10:46	0:01:59	0:04:01
9:52:32	10:08:10	10:09:26	0:15:38	0:01:16	0:00:19
9:52:54	10:01:57	10:02:43	0:09:03	0:00:46	0:00:22
9:53:15	10:03:05	10:03:23	0:09:50	0:00:18	0:00:21
9:54:29	10:10:48	10:11:25	0:16:19	0:00:37	0:01:14
9:54:35	10:02:54	10:04:16	0:08:19	0:01:22	0:00:06
9:54:50	10:06:13	10:06:26	0:11:23	0:00:13	0:00:15
9:55:15	10:12:04	10:12:35	0:16:49	0:00:31	0:00:25
9:56:41	10:07:42	10:08:15	0:11:01	0:00:33	0:01:26
9:56:57	10:13:21	10:13:33	0:16:24	0:00:12	0:00:16
9:57:20	10:08:11	10:09:55	0:10:51	0:01:44	0:00:23
9:58:21	10:08:54	10:09:17	0:10:33	0:00:23	0:01:01

ตารางที่ ค.15 การวิเคราะห์ข้อมูลของจุดให้บริการจ่ายยา (ต่อ)

เวลาที่เข้ามา ในระบบ	เวลาที่ รับบริการ	เวลาที่ออก จากระบบ	เวลา รอคอย	เวลา รับบริการ	เวลาห่างระหว่าง ผู้มารับบริการ
9:58:54	10:11:05	10:11:17	0:12:11	0:00:12	0:00:33
9:59:32	10:11:44	10:12:50	0:12:12	0:01:06	0:00:38
10:00:37	10:11:56	10:12:49	0:11:19	0:00:53	0:01:05
10:04:54	10:13:41	10:13:57	0:08:47	0:00:16	0:04:17
10:06:36	10:14:02	10:14:14	0:07:26	0:00:12	0:01:42
10:06:46	10:14:15	10:14:33	0:07:29	0:00:18	0:00:10
10:07:14	10:15:49	10:16:59	0:08:35	0:01:10	0:00:28
10:10:37	10:16:22	10:17:15	0:05:45	0:00:53	0:03:23
10:11:05	10:18:12	10:18:36	0:07:07	0:00:24	0:00:28
10:11:30	10:20:47	10:22:17	0:09:17	0:01:30	0:00:25
10:12:22	10:21:59	10:22:53	0:09:37	0:00:54	0:00:52
10:13:54	10:38:45	10:39:32	0:24:51	0:00:47	0:01:32
10:14:44	10:30:15	10:30:26	0:15:31	0:00:11	0:00:50
10:15:34	10:25:48	10:26:10	0:10:14	0:00:22	0:00:50
10:17:04	10:39:56	10:40:24	0:22:52	0:00:28	0:01:30
10:17:19	10:28:15	10:28:36	0:10:56	0:00:21	0:00:15
10:18:46	10:43:43	10:43:55	0:24:57	0:00:12	0:01:27
10:19:08	10:28:44	10:29:03	0:09:36	0:00:19	0:00:22
10:19:20	10:30:25	10:30:44	0:11:05	0:00:19	0:00:12
10:19:34	10:44:36	10:45:50	0:25:02	0:01:14	0:00:14
10:19:52	10:47:29	10:47:35	0:27:37	0:00:06	0:00:18
10:20:25	10:30:22	10:31:08	0:09:57	0:00:46	0:00:33
10:21:48	10:31:18	10:31:26	0:09:30	0:00:08	0:01:23
10:22:10	10:31:55	10:32:15	0:09:45	0:00:20	0:00:22
10:22:38	10:31:58	10:32:20	0:09:20	0:00:22	0:00:28
10:23:04	10:33:21	10:33:49	0:10:17	0:00:28	0:00:26
10:23:38	10:48:08	10:48:45	0:24:30	0:00:37	0:00:34
10:24:31	10:49:17	10:49:47	0:24:46	0:00:30	0:00:53
10:25:07	10:34:58	10:35:38	0:09:51	0:00:40	0:00:36
10:25:52	10:35:32	10:37:17	0:09:40	0:01:45	0:00:45
10:26:20	10:38:47	10:38:56	0:12:27	0:00:09	0:00:28
10:27:05	10:38:41	10:39:55	0:11:36	0:01:14	0:00:45

ตารางที่ ค.15 การวิเคราะห์ข้อมูลของจุดให้บริการจ่ายยา (ต่อ)

เวลาที่เข้ามาในระบบ	เวลาที่รับบริการ	เวลาที่ออกจากระบบ	เวลารอคอย	เวลาให้บริการ	เวลาห่างระหว่างผู้มารับบริการ
10:31:03	10:40:05	10:40:18	0:09:02	0:00:13	0:03:58
10:31:29	10:40:59	10:42:53	0:09:30	0:01:54	0:00:26
10:32:16	10:44:00	10:44:07	0:11:44	0:00:07	0:00:47
10:33:21	10:44:25	10:45:01	0:11:04	0:00:36	0:01:05
10:33:37	10:50:46	10:51:30	0:17:09	0:00:44	0:00:16
10:34:07	10:53:44	10:54:18	0:19:37	0:00:34	0:00:30
10:34:33	10:52:51	10:54:50	0:18:18	0:01:59	0:00:26
10:34:56	10:55:59	10:56:56	0:21:03	0:00:57	0:00:23
10:37:24	10:55:55	10:56:56	0:18:31	0:01:01	0:02:28
10:37:43	10:57:49	10:58:15	0:20:06	0:00:26	0:00:19
10:38:05	10:59:38	10:59:45	0:21:33	0:00:07	0:00:22
10:38:35	10:59:32	10:59:58	0:20:57	0:00:26	0:00:30
10:41:50	10:52:38	10:53:12	0:10:48	0:00:34	0:03:15
เฉลี่ย			0:15:46	0:00:41	0:00:58

ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ	นายสุเมธา ศรีละคร
ประวัติการศึกษา	พ.ศ. 2553 – 2555 มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ
ประวัติการทำงาน	พ.ศ. 2556 – 2558 บริษัท ไทย เอ็น โอ เค จำกัด สวนอุตสาหกรรมอมตะนคร อำเภอเมือง จังหวัดชลบุรี
ตำแหน่ง	วิศวกรรมกระบวนการผลิต พ.ศ. 2559 – ปัจจุบัน บริษัท คาลโซนิค คาลเซ จำกัด สวนอุตสาหกรรมอมตะนคร อำเภอพานทอง จังหวัดชลบุรี
สถานที่ทำงานปัจจุบัน	บริษัท คาลโซนิค คาลเซ จำกัด สวนอุตสาหกรรมอมตะนคร อำเภอทอง จังหวัดชลบุรี โทรศัพท์มือถือ 088 - 7128100