

การลดเวลารอของผู้ป่วยที่แผนกผู้ป่วยนอก



นางสาวณัฐชยา ลายล้อมทอง

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

CHULALONGKORN UNIVERSITY

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ

คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ปีการศึกษา 2556

ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทคัดย่อและแฟ้มข้อมูลฉบับเต็มของวิทยานิพนธ์ตั้งแต่ปีการศึกษา 2554 ที่ให้บริการในคลังปัญญาจุฬาฯ (CUIR)

เป็นแฟ้มข้อมูลของนิสิตเจ้าของวิทยานิพนธ์ ที่ส่งผ่านทางบัณฑิตวิทยาลัย

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

PATIENT'S WAITING TIME REDUCTION IN OUTPATIENT DEPARTMENT

Miss Natchaya Lailomthong



จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

CHULALONGKORN UNIVERSITY

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements  
for the Degree of Master of Engineering Program in Industrial Engineering

Department of Industrial Engineering

Faculty of Engineering

Chulalongkorn University

Academic Year 2013

Copyright of Chulalongkorn University

หัวข้อวิทยานิพนธ์

โดย

สาขาวิชา

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

การลดเวลาารของผู้ป่วยที่แผนกผู้ป่วยนอก

นางสาวณัฐชยา ลายล้อมทอง

วิศวกรรมอุตสาหการ

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สิริง ปรีชานนท์

คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้หัวข้อวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วน  
หนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต

.....คณบดีคณะวิศวกรรมศาสตร์  
(ศาสตราจารย์ ดร.บัณฑิต เอื้ออาภรณ์)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

.....ประธานกรรมการ  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.มานพ เรี่ยวเดชะ)

.....อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สิริง ปรีชานนท์)

.....กรรมการ  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปวีณา เชาวลิทวงศ์)

.....กรรมการภายนอกมหาวิทยาลัย  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นันทชัย กานตานันทะ)

CHULALONGKORN UNIVERSITY

ณัฐชยา ลายล้อมทอง : การลดเวลารอของผู้ป่วยที่แผนกผู้ป่วยนอก. (PATIENT'S WAITING TIME REDUCTION IN OUTPATIENT DEPARTMENT) อ.ที่ปรึกษา  
วิทยานิพนธ์หลัก: ผศ. ดร.สิริง ปรีชานนท์, 118 หน้า.

แผนกผู้ป่วยนอกเป็นแผนกที่สำคัญของโรงพยาบาล เนื่องจากผู้ป่วยส่วนมากจะต้องเข้าสู่แผนกนี้เป็นแผนกแรก ซึ่งถ้าหากไม่มีการบริหารจัดการอย่างมีประสิทธิภาพ จะทำให้เกิดความแออัด รวมทั้งทำให้ผู้ป่วยต้องใช้เวลารอที่ค่อนข้างนาน ในงานวิจัยนี้ได้ทำการวิจัยกับโรงพยาบาลชุมชนในกรณีศึกษา พบว่าในช่วงวันทำการจะมีผู้ป่วยประมาณ 150 คนต่อวัน ซึ่งผู้ป่วยจะต้องใช้เวลาที่แผนกผู้ป่วยนอกเฉลี่ยประมาณ 2 ชั่วโมงครึ่ง ซึ่งส่วนมากผู้ป่วยมักใช้เวลาไปกับการรอรับบริการ โดยจากการเก็บข้อมูลพบว่าผู้ป่วยมีแนวโน้มที่จะมากระจุกตัวในช่วงเช้า โดยคาดหวังว่าจะได้พบแพทย์ที่เร็วกว่า ทำให้ผู้ป่วยใช้เวลารอค่อนข้างนานโดยเฉพาะอย่างยิ่งผู้ป่วยที่มาเช้า ซึ่งสาเหตุของการที่ผู้ป่วยใช้เวลาที่แผนกผู้ป่วยนอกนานนั้นมีอยู่หลายสาเหตุ แต่สาเหตุหลักสำหรับงานวิจัยนี้ได้แก่ ความไม่สมดุลของจำนวนผู้ป่วยในแต่ละช่วงเวลา โดยงานวิจัยนี้ได้นำเสนอระบบนัดหมายหลายรูปแบบ ที่สามารถกระจายผู้ป่วยไปในแต่ละช่วงเวลาได้ เพื่อที่จะทำให้เวลารอของผู้ป่วยลดลง ในการทดสอบระบบได้ทำการสร้างแบบจำลองขึ้นมาเพื่อทำการทดสอบระบบนัดที่ออกแบบขึ้น จากผลการทดลองพบว่าการนัดผู้ป่วยทุก 30 นาทีและนัดผู้ป่วยจำนวนมากในช่วงกลางของคลินิก เป็นรูปแบบที่ทำให้ผู้ป่วยใช้เวลาในระบบน้อยที่สุดซึ่งลดลงจากปัจจุบันร้อยละ 25.90 โดยไม่ทำให้แพทย์ต้องทำงานล่วงเวลา แต่ถ้าหากเพิ่มอัตราการมาสายของผู้ป่วยแล้วพบว่าระบบนัดที่เหมาะสมจะเปลี่ยนแปลงไป โดยควรนัดผู้ป่วยทุก 60 นาทีและนัดผู้ป่วยจำนวนมากในช่วงต้นของคลินิก ซึ่งระบบนี้ยังคงลดเวลาได้ร้อยละ 21.33 นอกจากนี้ ยังได้ทำการจัดการทำงานของแพทย์ที่เหมาะสม เพื่อปรับให้มีจำนวนแพทย์ในแต่ละช่วงเวลาเหมาะสมกับจำนวนผู้ป่วย โดยตัวชี้วัดที่ใช้ได้แก่ เวลารอของผู้ป่วย และ สัดส่วนอรรถประโยชน์ของแพทย์ ในการจัดตารางสำหรับแพทย์เฉพาะทาง จะเน้นที่สัดส่วนอรรถประโยชน์ของแพทย์โดยการลดเวลาการลงตรวจของแพทย์ลงเพื่อเพิ่มสัดส่วนอรรถประโยชน์ ทั้งนี้การลดเวลาการลงตรวจของแพทย์จะทำให้เวลารอพบแพทย์ของผู้ป่วยเพิ่มขึ้น แต่หากทำคู่กับระบบนัดก็ยังคงช่วยลดเวลาได้ ส่วนทางด้านแพทย์ตรวจโรคทั่วไปจะเป็นการพิจารณาจำนวนแพทย์ที่ควรจะมีในแต่ละเวลา เพื่อให้สอดคล้องกับจำนวนผู้ป่วย ซึ่งผลการทดลองได้นำเสนอถึงตารางการลงตรวจของแพทย์สำหรับช่วงทั่วไประหว่างต้นและปลายสัปดาห์ ช่วงกลางสัปดาห์ และสำหรับกรณีที่มีการทำควบคู่กับระบบนัด ซึ่งรูปแบบต่างๆสามารถช่วยลดเวลารอของผู้ป่วยลงได้

ภาควิชา วิศวกรรมอุตสาหการ

ลายมือชื่อนิสิต .....

สาขาวิชา วิศวกรรมอุตสาหการ

ลายมือชื่อ อ.ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก .....

ปีการศึกษา 2556

# # 5670193921 : MAJOR INDUSTRIAL ENGINEERING

KEYWORDS: APPOINTMENT SYSTEM / HEALTH SYSTEM ANALYSIS / OUTPATIENT  
DEPARTMENT / SIMULATION / DOCTOR SCHEDULING

NATCHAYA LAILOMTHONG: PATIENT'S WAITING TIME REDUCTION IN  
OUTPATIENT DEPARTMENT. ADVISOR: ASST. PROF. SEERONK PRICHANONT,  
Ph.D., 118 pp.

Outpatient department is an essential part of the hospital due to the fact that it is the first common step for most of the patients who receive treatment in a hospital. Without efficient management, the outpatients may experience long waiting times. We study a rural hospital in Thailand at which about 150 outpatients pay a visit every day. Patients spend a little more than two hours and a half in the hospital, most of it is waiting times. Our preliminary study results show that patients tend to arrive very early in the morning hoping to meet the doctor and finish the visit as possible. This leads to long waiting time especially for those who arrive in that early morning period. There are different reasons for long waiting times but the major reason in this study is the imbalance of the amount of patients in each period. We propose a variety of appointment systems that may spread out the patients' arrivals and as a result reduce long waiting time. Simulation models were developed to test the appointment systems. The results show that the 30 minutes interval which appoints more patients at the middle of clinic session has the lowest of patients' waiting time which decrease from the present by 25.90% without making doctor over time. But with more percentage of patients' lateness, an appropriate appointment system was changed. The 60 minutes interval which appoints more patients at the beginning of clinic session is the one which gave the lowest of patients' waiting time decreasing from the present by 21.33%. Moreover, we identify doctor scheduling which balancing a number of doctors and patients in each period. For major specialty doctors, we focus on increasing doctors' utilization by decreasing doctor working time. For general doctors, we identify a number of doctors that should have in each period. The results are provided for many cases which can reduce patients' waiting time.

Department: Industrial Engineering      Student's Signature .....

Field of Study: Industrial Engineering      Advisor's Signature .....

Academic Year: 2013

### กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์เรื่อง การลดเวลารอของผู้ป่วยที่แผนกผู้ป่วยนอก สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี เนื่องจากได้รับความอนุเคราะห์จาก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สิริง ปรีชานนท์ อาจารย์ที่ปรึกษา วิทยานิพนธ์ และอาจารย์ทุกท่านในโครงการพัฒนาองค์ความรู้และเครือข่ายด้านการวิเคราะห์ระบบ สุขภาพเพื่อปรับปรุงการให้บริการของสถานพยาบาล ซึ่งอาจารย์ได้ให้ความกรุณาในการทำงานวิจัย รวมทั้งสละเวลาในการให้คำแนะนำ และข้อคิดเห็นต่างๆตลอดระยะเวลาในการทำงานวิจัย

และขอขอบคุณ นายแพทย์ธีรวัฒน์ วงศ์สุวรรณะทัต และคุณจมาภรณ์ กิจธุระวาณิช แพทย์ และพยาบาลที่แผนกผู้ป่วยนอก ที่ให้ความร่วมมือเป็นอย่างดีในการดำเนินงานวิจัย



จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย  
CHULALONGKORN UNIVERSITY

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญ.....	ช
สารบัญตาราง.....	ฌ
สารบัญรูป.....	ฎ
1. บทนำ.....	14
1.1. ข้อมูลเบื้องต้นของโรงพยาบาลกรณีศึกษา.....	15
1.2. ที่มาและความสำคัญ.....	18
1.3. วัตถุประสงค์ของงานวิจัย.....	19
1.4. ขอบเขตของงานวิจัย.....	20
1.5. แผนการดำเนินงานวิจัย.....	21
2. การให้บริการผู้ป่วยนอกในปัจจุบัน.....	22
2.1. กระบวนการให้บริการในปัจจุบัน.....	22
2.2. สถานภาพการให้บริการในปัจจุบัน.....	32
2.3. วิเคราะห์สภาพการให้บริการผู้ป่วยนอกในปัจจุบัน.....	40
2.4. สาเหตุของปัญหาในการให้บริการผู้ป่วยนอกในปัจจุบัน.....	42
3. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	46
3.1. ลักษณะของแผนกผู้ป่วยนอก.....	46
3.2. สาเหตุที่ทำให้ผู้ป่วยใช้เวลารอมาก.....	47
3.3. แนวทางในการลดเวลารอของผู้ป่วยด้วยการปรับปรุงกระบวนการ.....	48
3.4. แนวทางในการลดเวลารอของผู้ป่วยด้วยระบบนัด.....	49
3.4.1 กฎการนัด (appointment rules).....	50
3.4.2 กฎการจัดลำดับในการนัดผู้ป่วย (sequencing rule).....	54
3.5. แนวทางในการลดเวลารอของผู้ป่วยด้วยการจัดตารางแพทย์.....	56
4. แนวทางในการแก้ไขปัญหา.....	57
4.1. สรุปแนวทางในการแก้ไขปัญหา.....	57

4.2.	ผลการทำแบบสอบถามผู้ป่วย.....	59
4.3.	รายละเอียดแนวทางในการแก้ไขปัญหา.....	59
5.	การสร้างแบบจำลองแผนกผู้ป่วยนอก.....	63
5.1	การเก็บข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูลนำเข้า.....	63
5.1.1.	วิเคราะห์ระยะห่างระหว่างการเข้ารับบริการของผู้ป่วย (inter-arrival time).....	64
5.1.2.	วิเคราะห์ระยะเวลาในการรับบริการที่แต่ละจุดบริการ (service time).....	71
5.2.	การสร้างแบบจำลอง .....	75
5.3.	การตรวจสอบความถูกต้องของแบบจำลอง .....	79
6.	การทดลองปรับปรุงระบบผ่านแบบจำลอง .....	81
6.1.	การออกแบบระบบนัดผู้ป่วย.....	81
6.1.1.	รูปแบบของระบบนัดที่ทำการทดสอบ .....	81
6.1.2.	ผลการทดสอบระบบนัด .....	86
6.1.3.	การวิเคราะห์ความอ่อนไหวของระบบนัด .....	88
6.2.	การจัดตารางการลงตรวจของแพทย์.....	94
6.2.1.	การจัดตารางการลงตรวจของแพทย์เฉพาะทาง .....	95
6.2.2.	การจัดตารางการลงตรวจของแพทย์ตรวจโรคทั่วไป.....	97
7.	การสรุปผล .....	108
	รายการอ้างอิง .....	111
	ภาคผนวก ก.....	115
	ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์ .....	118



## สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่ 1-1 วันและเวลาในการให้บริการของแต่ละแผนก.....	16
ตารางที่ 2-1 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของการให้บริการที่จุดต่างๆ.....	38
ตารางที่ 2-2 ตารางวิเคราะห์สภาพในการให้บริการที่แผนกผู้ป่วยนอก .....	44
ตารางที่ 3-1 ส่วนประกอบของระบบนัด .....	50
ตารางที่ 4-1 ตารางแนวทางในการแก้ไขปัญหา.....	57
ตารางที่ 5-1 ลักษณะการกระจายตัวของ inter-arrival time ของผู้ป่วยนัด.....	70
ตารางที่ 5-2 ลักษณะการกระจายตัวของ inter-arrival time ของผู้ป่วย walk-in.....	70
ตารางที่ 5-3 ลักษณะการกระจายของ service time ที่แต่ละจุดบริการ.....	75
ตารางที่ 6-1 รูปแบบระบบนัดที่ทำการทดสอบ .....	82
ตารางที่ 6-2 จำนวนผู้ป่วยที่นัดมาสำหรับแต่ละคลินิก .....	83
ตารางที่ 6-3 ผลการทดสอบระบบนัดรูปแบบต่างๆ.....	86
ตารางที่ 6-4 ผลการทดสอบระบบนัดรูปแบบต่างๆเมื่อเพิ่มสัดส่วนของผู้ป่วยที่มาสาย .....	89
ตารางที่ 6-5 ตารางแสดงผลลัพธ์ของแผนกสูตินรีเวช.....	95
ตารางที่ 6-6 ตารางแสดงผลลัพธ์ของแผนกอายุรกรรม .....	96
ตารางที่ 6-7 ตารางแสดงผลลัพธ์ของแผนกศัลยกรรม.....	96
ตารางที่ 6-8 วิธีการคำนวณเวลารอพบแพทย์รวมของผู้ป่วยแบบข้ามช่วงเวลา.....	98
ตารางที่ 6-9 ตารางการลงตรวจของแพทย์จาก OPL .....	105
ตารางที่ 6-10 ผลการทดลองปรับตารางแพทย์กับแบบจำลอง .....	106
ตารางที่ 6-11 ตารางการลงตรวจของแพทย์ที่ปรับเพื่อนำไปใช้จริง .....	106

ตารางที่ 6-12 ผลการทดลองปรับตารางแพทย์(ที่นำไปใช้จริง)กับแบบจำลอง .....	107
ตารางที่ 7-1 ตารางสรุปผลการทดลอง.....	109



จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย  
CHULALONGKORN UNIVERSITY

## สารบัญรูป

หน้า

รูปที่ 2-1 ภาพรวมของกระบวนการให้บริการ .....	23
รูปที่ 2-2 แผนผังการให้บริการแผนกผู้ป่วยนอก .....	24
รูปที่ 2-3 กระบวนการลงทะเบียน และ ชั่งน้ำหนัก-วัดความดัน .....	25
รูปที่ 2-4 กระบวนการซักประวัติ และ วินิจฉัยทางห้องปฏิบัติการ .....	26
รูปที่ 2-5 กระบวนการส่งผู้ป่วยเข้าพบแพทย์ .....	27
รูปที่ 2-6 รูปตะกร้าที่จุดส่งแพทย์ .....	28
รูปที่ 2-7 กระบวนการพบแพทย์ .....	29
รูปที่ 2-8 กระบวนการพบพยาบาลหลังพบแพทย์ .....	30
รูปที่ 2-9 กระบวนการที่ห้องยาและการเงิน .....	31
รูปที่ 2-10 กราฟจำนวนผู้ป่วยในแต่ละวัน .....	32
รูปที่ 2-11 กราฟจำนวนผู้ป่วยเฉลี่ยในแต่ละวัน แยกตามผู้ป่วยที่นัดมา และ walk-in .....	33
รูปที่ 2-12 กราฟจำนวนผู้ป่วยที่มาในแต่ละช่วงเวลา .....	34
รูปที่ 2-13 กราฟแสดงระยะเวลาที่ผู้ป่วยที่มาในช่วงเวลาต่างๆใช้ในการรักษา .....	34
รูปที่ 2-14 กราฟจำนวนผู้ป่วยที่มาในแต่ละช่วงเวลาแยกตามประเภทผู้ป่วย .....	35
รูปที่ 2-15 กราฟระยะเวลารอของผู้ป่วยที่จุดบริการต่างๆ .....	36
รูปที่ 2-16 กราฟระยะเวลารอของผู้ป่วยที่จุดบริการต่างๆอย่างละเอียด .....	36
รูปที่ 2-17 กราฟแสดงเวลารอที่จุดซักประวัติ .....	37
รูปที่ 2-18 ระยะเวลาในการให้บริการที่จุดต่างๆ .....	38
รูปที่ 2-19 กราฟแสดงจำนวนแพทย์ในแต่ละวัน .....	39

รูปที่ 2-20 กราฟแสดงเวลาในการเริ่มรักษาของแพทย์ในแต่ละวัน .....	39
รูปที่ 2-21 รูปแสดงจำนวนผู้ป่วยที่มากในแผนกผู้ป่วยนอก .....	41
รูปที่ 2-22 แผนภาพแสดงปัญหาและสาเหตุของปัญหา.....	45
รูปที่ 3-1 แผนภาพแสดงโครงสร้างของกฎการนัด .....	51
รูปที่ 4-1 กราฟแสดงลักษณะการมารอที่หน้าห้องตรวจของผู้ป่วย .....	62
รูปที่ 5-1 กราฟแสดงลักษณะการมาของผู้ป่วยนัด และ ผู้ป่วย walk-in.....	64
รูปที่ 5-2 ผลการทดสอบค่า inter-arrival time ของวันจันทร์.....	65
รูปที่ 5-3 ผลการทดสอบค่า inter-arrival time ของวันอังคาร.....	66
รูปที่ 5-4 ผลการทดสอบค่า inter-arrival time ของวันพุธ .....	66
รูปที่ 5-5 ผลการทดสอบค่า inter-arrival time ของวันพฤหัสบดี .....	66
รูปที่ 5-6 ผลการทดสอบค่า inter-arrival time ของวันศุกร์ .....	66
รูปที่ 5-7 ผลการทดสอบค่า inter-arrival time ของทุกวันภายในอาทิตย์เดียวกัน .....	67
รูปที่ 5-8 การทดสอบการกระจายตัวของข้อมูล .....	68
รูปที่ 5-9 ลักษณะการกระจายของเวลาการมาของผู้ป่วยนัดที่มาในช่วง 7.00-8.00 น.....	69
รูปที่ 5-10 ลักษณะการกระจายของเวลาการมาของผู้ป่วย walk-in ที่มาในช่วง 7.00-8.00 น.....	69
รูปที่ 5-11 กราฟแสดงเวลาในการรับบริการที่จุดบริการต่างๆ.....	71
รูปที่ 5-12 การวิเคราะห์ความแปรปรวนของระยะเวลาในการให้บริการของแพทย์ .....	72
รูปที่ 5-13 การจัดกลุ่มข้อมูลเวลาในการให้บริการด้วยวิธี Tukey .....	72
รูปที่ 5-14 ลักษณะการกระจายตัวของ Service time ที่จุดซักประวัติผู้ป่วยทั่วไป .....	73
รูปที่ 5-15 ลักษณะการกระจายตัวของ Service time ของกุมารแพทย์ .....	73
รูปที่ 5-16 ลักษณะการกระจายตัวของ Service time ของสูตินรีแพทย์.....	74

รูปที่ 5-17 ลักษณะการกระจายตัวของ Service time ของอายุรแพทย์ .....	74
รูปที่ 5-18 ลักษณะการกระจายตัวของ Service time ของศัลยแพทย์ .....	74
รูปที่ 5-19 แผนผังแสดงลักษณะของแบบจำลอง .....	76
รูปที่ 5-20 การสร้างผู้ป่วย walk-in แยกตามช่วงเวลา .....	77
รูปที่ 5-21 การแบ่งผู้ป่วยเพื่อเข้าจุดซักประวัติต่างๆ .....	77
รูปที่ 5-22 การแยกผู้ป่วยโรคเฉพาะทางเข้าห้องตรวจแยกตามโรค .....	78
รูปที่ 5-23 ผลจากแบบจำลอง .....	78
รูปที่ 6-1 แผนผังแสดงลักษณะของแบบจำลองที่ใช้ทดสอบระบบนัด .....	84
รูปที่ 6-2 แผนผังแสดงลักษณะของแบบจำลองที่ใช้ทดสอบระบบนัด (ต่อ) .....	85
รูปที่ 6-3 แผนภูมิกระจายแสดงผลของระบบนัดแต่ละรูปแบบ .....	87
รูปที่ 6-4 แผนภูมิกระจายแสดงผลของระบบนัดเมื่อเพิ่มสัดส่วนของผู้ป่วยที่มาสาย .....	90
รูปที่ 6-5 แผนภูมิกระจายของระบบนัดที่นัดผู้ป่วยจำนวนมากตอนต้นคลินิก .....	91
รูปที่ 6-6 แผนภูมิกระจายของระบบนัดที่นัดผู้ป่วยจำนวนมากตอนกลางคลินิก .....	92
รูปที่ 6-7 แผนภูมิกระจายของระบบนัดที่นัดผู้ป่วยจำนวนมากตอนท้ายคลินิก .....	93
รูปที่ 6-8 แผนภูมิกระจายของระบบนัดที่นัดผู้ป่วยจำนวนเท่ากันทุกช่วง .....	93

# 1. บทนำ

การปรับปรุงระบบสาธารณสุข ด้วยการนำศาสตร์ทางด้านวิศวกรรมอุตสาหการมาใช้ เริ่มเป็นที่สนใจของโรงพยาบาลทั้งในและนอกประเทศมากขึ้น โดยจะเห็นได้จากงานวิจัยของวิศวกรรมอุตสาหการหลายๆฉบับที่ทำการวิจัยเกี่ยวกับโรงพยาบาล โรงพยาบาลหลายแห่งในประเทศไทยได้หันมาให้ความสำคัญกับด้านนี้มากขึ้น เนื่องจากการปรับปรุงระบบที่ถูกต้องเหมาะสมจะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการรักษา และ เกิดประโยชน์ทั้งต่อตัวผู้ให้ และ ผู้รับบริการ

โรงพยาบาลส่วนใหญ่ในประเทศไทย มักจะอยู่ในความดูแลของกระทรวงสาธารณสุข โดยจะแบ่งหน้าที่การรับผิดชอบไปยัง สำนักงานปลัดกระทรวงสาธารณสุข ซึ่งจะคอยกำกับดูแลโรงพยาบาลในภูมิภาคของตน โรงพยาบาลในสังกัดของกระทรวงสาธารณสุข สามารถแบ่งได้เป็น 4 ระดับ ได้แก่ โรงพยาบาลศูนย์ โรงพยาบาลทั่วไป โรงพยาบาลชุมชน และโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบล โดยปัจจุบันมีโรงพยาบาลศูนย์ 25 แห่ง โรงพยาบาลทั่วไป 69 แห่ง โรงพยาบาลชุมชน 736 แห่ง และโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลประมาณ 10,000 แห่ง (สำนักงานปลัดกระทรวงสาธารณสุข, 2555) สำหรับโรงพยาบาลในจังหวัดชลบุรีที่อยู่ในความดูแลของกระทรวงสาธารณสุข แบ่งเป็นโรงพยาบาลศูนย์ 1 โรงพยาบาล และ โรงพยาบาลชุมชนอีก 10 โรงพยาบาล (กระทรวงสาธารณสุข, 2556) โดยหนึ่งในโรงพยาบาลชุมชนของจังหวัดชลบุรี คือ โรงพยาบาลกรณีศึกษาของงานวิจัยนี้ และในงานวิจัยนี้จะมุ่งทำการปรับปรุงที่แผนกผู้ป่วยนอก ซึ่งเป็นแผนกที่มีผู้ป่วยมากที่สุดในโรงพยาบาล เนื่องจากผู้ป่วยที่จะเข้าสู่โรงพยาบาลจะต้องเริ่มต้นที่แผนกผู้ป่วยนอก หรือ แผนกฉุกเฉิน (ในกรณีที่มีผู้ป่วยมีอาการรุนแรง) แล้วจึงถูกส่งไปยังแผนกอื่นๆ ทั้งนี้ ถึงแม้งานวิจัยนี้จะเป็นการปรับปรุงที่แผนกผู้ป่วยนอกของโรงพยาบาลกรณีศึกษา แต่ผลที่ได้รับจากงานวิจัยนี้ สามารถนำไปปรับใช้กับโรงพยาบาลอื่นๆ ที่มีลักษณะใกล้เคียงกับโรงพยาบาลกรณีศึกษาได้

ในบทนำ จะเป็นการอธิบายข้อมูลทั่วไป เพื่อให้เห็นภาพรวมของโรงพยาบาลและแผนกผู้ป่วยนอก และความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา โดยในหัวข้อที่ 1.1 จะอธิบายถึงข้อมูลเบื้องต้นของโรงพยาบาลกรณีศึกษา ซึ่งจะมีรายละเอียดเกี่ยวกับลักษณะ และสภาพแวดล้อมของสถานที่ตั้งของโรงพยาบาล ลักษณะของประชากรในพื้นที่นั้น ข้อมูลของโรงพยาบาล และข้อมูลต่างๆของแผนกผู้ป่วยนอก ในหัวข้อที่ 1.2 จะกล่าวถึงที่มาและความสำคัญของปัญหา ในหัวข้อที่ 1.3 จะเป็นวัตถุประสงค์ของงานวิจัย และ ในหัวข้อที่ 1.4 จะกล่าวถึงขอบเขตของงานวิจัย

## 1.1. ข้อมูลเบื้องต้นของโรงพยาบาลการศึกษา

โรงพยาบาลการณศึกษาตั้งอยู่ที่ เทศบาลนครแหลมฉบัง อำเภอสัตร์ราชา จังหวัดชลบุรี โดย เทศบาลนครแหลมฉบัง มีพื้นที่รับผิดชอบทั้งหมด 109.65 ตารางกิโลเมตร พื้นที่โดยทั่วไปเป็นชายฝั่งทะเล ท่าเรือพาณิชย์ นิคมอุตสาหกรรม เคหะชุมชนของการเคหะแห่งชาติ ชุมชนผู้มีรายได้น้อย โรงเรียน ศูนย์บริการสาธารณสุข สนามเด็กเล่น สนามกีฬา มีประชากรในเขตเทศบาลนครแหลมฉบัง เป็นจำนวนไม่ต่ำกว่า 70,000 คน ในขณะที่สถิติของสำนักงานทะเบียนราษฎรท้องถิ่นเทศบาลตำบลแหลมฉบัง มีจำนวน 45,012 คนแยกเป็นชาย 22,412 คน หญิง 22,601 คน ซึ่งส่วนมากจะเป็นประชากรแฝงประมาณ 40,000 คนที่เข้ามาทำงานในเขตนิคมอุตสาหกรรม ท่าเรือแหลมฉบัง เครือสหพัฒนาฯ และอื่น ๆ โดยส่วนมากประชากรประกอบอาชีพค้าขาย รับจ้างทั่วไป เกษตรกรและประมง ภายในเทศบาลนครแหลมฉบัง มีสถานพยาบาล (เทศบาลนครแหลมฉบัง) ได้แก่

- โรงพยาบาล 2 แห่งคือ โรงพยาบาลการณศึกษาและโรงพยาบาลการณศึกษาอินเตอร์
- ศูนย์บริการสาธารณสุข 2 แห่ง คือ ศูนย์บริการสาธารณสุข 1 (เครือสหพัฒนาฯ) และ ศูนย์บริการสาธารณสุข 2 (ทุ่งกราด)
- คลินิก ทั้งหมด 10 แห่ง

โรงพยาบาลการณศึกษา สังกัดกระทรวงสาธารณสุข สำนักงานปลัดกระทรวงสาธารณสุข เป็นโรงพยาบาลประเภทโรงพยาบาลชุมชน มีจำนวนเตียงทั้งหมด 114 เตียง แผนกผู้ป่วยนอกของโรงพยาบาลให้บริการคัดกรองผู้รับบริการ เพื่อส่งเข้ารับการรักษา ดูแลช่วยเหลือผู้ป่วยขณะแพทย์ตรวจ และส่งเสริมฟื้นฟู ป้องกันโรค รวมทั้งให้ความรู้ด้านการดูแลสุขภาพแก่ผู้รับบริการ โดยให้บริการตรวจรักษาโรคทั่วไป ตรวจสุขภาพสมรรถงาน ตรวจสุขภาพประจำปี ตรวจสุขภาพแรงงานต่างด้าว ทุกเพศ ทุกวัย (Service Profile, 2556) เปิดทำการทั้งในเวลาราชการและนอกเวลาราชการ

- |   |            |                          |
|---|------------|--------------------------|
| ▪ ในเวลาราชการ วันจันทร์ – วันศุกร์     | เปิดบริการ | เวลา 07.00 น. – 16.00 น. |
| ▪ นอกเวลาราชการ วันจันทร์ – วันศุกร์    | เปิดบริการ | เวลา 16.00 น. – 20.00 น. |
| ▪ วันเสาร์-อาทิตย์ และวันหยุดนักขัตฤกษ์ | เปิดบริการ | เวลา 07.00 น. – 20.00 น. |

แผนกผู้ป่วยนอก สามารถแบ่งได้เป็น แผนกผู้ป่วยนอกตรวจโรคทั่วไป และ แผนกผู้ป่วยนอกตรวจโรคพิเศษ โดยงานวิจัยนี้จะมุ่งเน้นการปรับปรุงที่แผนกผู้ป่วยนอกตรวจโรคทั่วไป ซึ่งให้บริการตรวจรักษาผู้ป่วยตามแผนกดังนี้

- แผนกอายุรกรรม
- แผนกตรวจโรคทั่วไป
- แผนกสูติ-นรีเวช
- แผนกกุมารเวชกรรม
- แผนกศัลยกรรม

แผนกผู้ป่วยนอกเปิดทำการตรวจโรคตามวันและเวลา ดังนี้

ตารางที่ 1-1 วันและเวลาในการให้บริการของแต่ละแผนก

แผนก	วัน	เวลา
อายุรกรรม	วันจันทร์, วันพุธ, วันศุกร์	07.00-12.00 น.
ทั่วไป	ทุกวัน	07.00-20.00 น.
สูติ-นรีเวช	วันจันทร์-วันศุกร์	07.00-12.00 น.
กุมารเวชกรรม	วันจันทร์-วันศุกร์	07.00-12.00 น.
ศัลยกรรม	วันจันทร์-วันศุกร์	07.00-12.00 น.

นอกจากวันและเวลาดังกล่าว แผนกตรวจโรคทั่วไปจะเปิดให้บริการรักษาในช่วงบ่ายและช่วงนอกเวลาราชการของวันจันทร์ถึงวันศุกร์ โดยในช่วงบ่ายจะมีแพทย์ประจำ 1 คน ส่วนนอกเวลาราชการมีแพทย์จำนวนไม่แน่นอนประมาณ 1-3 คน ส่วนวันเสาร์ วันอาทิตย์ และวันหยุดนักขัตฤกษ์ จะมีแพทย์ประจำ 1 คน ตั้งแต่เวลา 07.00-20.00 น.



เวลาในการเปิดทำการของแต่ละจุดให้บริการเป็นดังต่อไปนี้

- จุดยื่นบัตรผู้ป่วย
  - จุดยื่นบัตรจะเปิดให้บริการเวลา 7.30-15.00 น. โดยในช่วงเวลา 7.30-11.00 น. จะเปิดช่องให้บริการสูงสุด(3ช่อง) ส่วนในช่วงเวลา 11.00-15.00 น. จะเปิดให้บริการเพียงช่องบริการเดียว ส่วนนอกช่วงเวลาผู้ป่วยจะยื่นบัตรที่ห้องบัตรช่องที่ 4
- จุดชั่งน้ำหนัก และ วัดความดัน (V/S)
  - จุดนี้จะให้บริการช่วงเวลา 7.00-16.00 น. จำนวน 1 จุด นอกช่วงเวลาจะมีโต๊ะพยาบาล OPD คอยให้บริการ
- จุดซักประวัติจะแบ่งช่องให้บริการเป็น 4 ช่อง ดังนี้
  - ช่องที่ 1 และ 2 สำหรับผู้ป่วยทั่วไป เปิดให้บริการเวลา 07.00-20.00 น. โดยช่วงเวลา 7.00-12.00 น. จะเปิดให้บริการทั้ง 2 ช่อง ส่วนเวลา 13.00-20.00 น. จะเปิดให้บริการเพียงช่องเดียว
  - ช่องที่ 3 สำหรับผู้ป่วยนัด เปิดให้บริการเวลา 07.00-12.00 น.
  - ช่องที่ 4 สำหรับผู้ป่วยตรวจสุขภาพ และ ผู้ป่วยประกันสังคม เปิดให้บริการเวลา 07.00-12.00 น.
- ห้องตรวจโรคจำนวน 9 ห้อง เปิดให้บริการตามเวลาการลงตรวจของแพทย์
- ห้องหัตถการจำนวน 1 ห้อง เปิดให้บริการเวลา 07.00-20.00 น.
- จุดหลังพบแพทย์ แบ่งเป็น 2 จุด โดยเปิดให้บริการในช่วงเวลา 08.00-12.00 น. 2 จุด และในช่วงเวลา 13.00-16.00 น. เพียง 1 จุด
- การเงิน มีช่องให้บริการ 1 ช่อง เปิดทำการตลอด 24 ชั่วโมง เพื่อรองรับการชำระเงินจากแผนกอื่นๆด้วย
- ห้องยา มีทั้งหมด 3 ช่อง เปิดให้บริการทั้ง 3 ช่องในเวลา 08.00-20.00 น. ยกเว้นช่วงพักกลางวันเปิดให้บริการเพียงช่องเดียว

ทางด้านบุคลากรแผนกผู้ป่วยนอกของโรงพยาบาลกรณีศึกษา ประกอบด้วยแพทย์ทั้งหมด 20 คน เป็นแพทย์ตรวจโรคทั่วไป 14 คน ตรวจสูติ-นรีเวช 2 คน ตรวจโรคเด็ก 2 คน และ ตรวจอายุรกรรม 2 คน มีเจ้าหน้าที่พยาบาลวิชาชีพจำนวน 8 คน และ พนักงานผู้ช่วยเหลือคนไข้ 9 คน

ส่วนอุปกรณ์และเครื่องมือทางการแพทย์ของแผนกผู้ป่วยนอกมีดังต่อไปนี้

- เครื่อง EKG จำนวน 1 เครื่อง
- เครื่อง Ultrasound จำนวน 1 เครื่อง
- เครื่องส่องหู-ตา จำนวน 3 เครื่อง
- เครื่องวัดออกซิเจน ผู้ใหญ่ จำนวน 2 เครื่อง
- เครื่องวัดออกซิเจน เด็ก จำนวน 1 เครื่อง
- เครื่องวัดความดันอัตโนมัติ จำนวน 2 เครื่อง

ส่วนทางด้าน แผนกผู้ป่วยนอกตรวจโรคพิเศษ หรือ คลินิกพิเศษ ซึ่งเป็นแผนกที่ไม่ได้อยู่ในขอบเขตของงานวิจัย ประกอบไปด้วย คลินิกพิเศษต่างๆ ดังนี้

- โรคหอบหืด
- โรคเบาหวาน
- โรคไต
- โรคหัวใจ
- โรคความดัน
- จิตเวช
- วัณโรค
- กระดูก
- ทันตกรรม

## 1.2. ที่มาและความสำคัญ

จากการที่โครงการพัฒนาองค์ความรู้และเครือข่ายด้านการวิเคราะห์ระบบสุขภาพเพื่อปรับปรุงการให้บริการของสถานพยาบาล ได้จัดงานเสวนาระดมความคิดเห็น 2 ครั้ง เพื่อให้โรงพยาบาลหลายแห่งในประเทศไทยได้เข้าร่วมการประชุมเพื่อแลกเปลี่ยนความคิดเห็นเกี่ยวกับปัญหาที่เกิดขึ้นภายในโรงพยาบาล ซึ่งจากการจัดเสวนา พบว่าโรงพยาบาลชุมชน มักมีปัญหากับความแออัดภายในสถานพยาบาล เนื่องจากมีผู้ป่วยที่ค่อนข้างมาก รวมทั้งจำนวนบุคลากรที่ให้บริการมีจำนวนจำกัด ดังนั้นจึงส่งผลให้ผู้ป่วยต้องใช้เวลาในการรักษาพยาบาลที่ค่อนข้างมาก

เวลาในการรักษาพยาบาลของผู้ป่วย ประกอบไปด้วย เวลาที่ผู้ป่วยใช้เวลาในการรอรับบริการ และเวลาที่ผู้ป่วยใช้เวลาในการรับบริการจริง ซึ่งจากผลสำรวจและงานวิจัยต่างๆทั่วโลก พบว่าเวลาในการรักษาพยาบาลของผู้ป่วยส่วนมากถูกใช้ไปกับการรอรับบริการ ซึ่งเป็นเวลาที่ไม่เพิ่มมูลค่า การรอรับบริการของผู้ป่วยที่มากมักส่งผลต่อความพึงพอใจของผู้ป่วย ซึ่งในปัจจุบันความพึงพอใจของผู้ป่วยแม้ในโรงพยาบาลของรัฐบาลก็มีความสำคัญเนื่องจากสามารถประเมินได้ถึงคุณภาพของโรงพยาบาล นอกจากนี้ยังส่งผลถึงความพึงพอใจของบุคลากร ซึ่งถ้าหากมีผู้ป่วยรอรับบริการเป็นจำนวนมากจะทำให้พื้นที่ในการให้บริการเกิดความแออัด และบุคลากรเกิดแรงกดดันในการทำงาน ที่สำคัญการรอรับบริการนานยังส่งผลต่อคุณภาพในการรักษาผู้ป่วยอีกด้วย โดยในผู้ป่วยเร่งด่วนการรอรับการรักษา นานอาจทำให้รักษาผู้ป่วยได้ไม่ทันท่วงที และในผู้ป่วยที่ไม่เร่งด่วนการรอรับการรักษา นานอาจทำให้ผู้ป่วยหมดกำลังใจในการเข้ารับการรักษา และส่งผลต่อสุขภาพของผู้ป่วยต่อไป

จากปัญหาข้างต้น จึงได้เข้าดำเนินการเก็บข้อมูลที่โรงพยาบาลในกรณีศึกษา เพื่อวิเคราะห์ถึงสาเหตุของปัญหา พบว่าสาเหตุหลักที่ทำให้ผู้ป่วยต้องใช้เวลาในการรักษาพยาบาลนาน ได้แก่ การที่ผู้ป่วยมักมากระจุกตัวในช่วงเช้า เวลาในการลงตรวจของแพทย์มีความไม่แน่นอน จำนวนแพทย์และผู้ป่วยไม่สมดุลกันในแต่ละช่วงเวลา และกระบวนการให้บริการที่ไม่เหมาะสม ซึ่งจะกล่าวถึงการวิเคราะห์สาเหตุของปัญหาอย่างละเอียดอีกครั้งหนึ่งในหัวข้อการให้บริการผู้ป่วยนอกในปัจจุบัน จากสาเหตุข้างต้นสามารถนำองค์ความรู้ด้านวิศวกรรมอุตสาหการมาใช้ในการแก้ไขปัญหาได้ด้วยการจัดสร้างแบบจำลองของแผนกผู้ป่วยนอก แล้วทำการทดลองปรับปรุงผ่านแบบจำลองด้วยการจัดทำระบบนัด และหาจำนวนแพทย์ที่เหมาะสมในแต่ละช่วงเวลาเพื่อให้สมดุลกับปริมาณผู้ป่วย

### 1.3. วัตถุประสงค์ของงานวิจัย

พัฒนาระบบการนัดผู้ป่วยและจัดสรรทรัพยากรที่แผนกผู้ป่วยนอกของโรงพยาบาล โดยทดสอบระบบผ่านทางแบบจำลองเพื่อให้ระยะเวลารอของผู้ป่วยโดยเฉลี่ยลดลง โดยมีการคำนึงถึงสัดส่วนอรรถประโยชน์ของแพทย์

#### 1.4. ขอบเขตของงานวิจัย

- 1) ระบบนัดผู้ป่วยที่จะทำการปรับปรุง เป็นระบบนัดที่เจอนัดผู้ป่วยให้มารับบริการเป็นช่วงเวลา โดยกำหนดจำนวนของการนัดในแต่ละช่วง ระยะห่างในการนัด และรูปแบบการจัดลำดับการให้บริการ
- 2) ในการจัดทำระบบนัด จะพิจารณากรณีที่ผู้ป่วยไม่มาตามนัด ผู้ป่วยมาไม่ตรงเวลา ผู้ป่วยมาเองโดยไม่ได้นัด และ กรณีที่แพทย์ลงตรวจช้ากว่ากำหนด
- 3) การจัดสรรทรัพยากร หมายถึงการจัดแพทย์ให้มีจำนวนที่เหมาะสมกับจำนวนผู้ป่วย โดยจะพิจารณาว่าควรมีแพทย์ลงตรวจวันละกี่คน และแพทย์แต่ละคนควรเริ่มลงตรวจเวลาใด ทั้งนี้ไม่ได้ระบุเจาะจงว่าเป็นแพทย์คนใด
- 4) งานวิจัยนี้จะนำเสนอผลลัพธ์ที่ดีที่สุดเพื่อเป็นแนวทางในการปรับปรุง แต่จะไม่นำเสนอการนำไปใช้จริงกับโรงพยาบาลกรณีศึกษา
- 5) ผลลัพธ์ที่ได้จากงานวิจัย เป็นผลลัพธ์ที่ใช้ได้กับโรงพยาบาลกรณีศึกษา ทั้งนี้สามารถนำแนวทางไปใช้กับโรงพยาบาลอื่น ๆ ที่มีลักษณะของแผนกผู้ป่วยนอกที่ใกล้เคียงกันได้
- 6) ทำการศึกษาเฉพาะแผนกผู้ป่วยนอกทั่วไป ไม่นับรวมแผนกผู้ป่วยนอกที่เป็นคลินิกพิเศษ
- 7) การสร้างแบบจำลองจะใช้เครื่องมือ Simulation ด้วยโปรแกรม Arena
- 8) ข้อมูลที่ใช้ป้อนเข้าแบบจำลองเป็นข้อมูลที่ดึงจากโปรแกรม HosXP ของวันที่ 1-31 พฤษภาคม 2556 เนื่องจากการดึงข้อมูลเป็นไปได้ยาก และ ทางโรงพยาบาลเพิ่งใช้ระบบคอมพิวเตอร์ได้เพียง 3 เดือน ดังนั้นจึงทำให้ใช้ข้อมูลในการวิเคราะห์ได้เพียงเดือนเดียว ทั้งนี้การออกแบบระบบนัด อาจมีการปรับค่าให้ใช้ได้กับทั้งปี ในกรณีที่มีความแตกต่างด้านจำนวนผู้ป่วย
- 9) ทำการปรับปรุงการให้บริการเฉพาะในช่วงเช้า (7.00-12.00 น.) ของวันจันทร์ ถึง วันศุกร์ เนื่องจากเป็นช่วงที่มีผู้ป่วยเป็นจำนวนมาก
- 10) เนื่องจากไม่สามารถได้ข้อมูลการทำงานของพยาบาลและบุคลากรแต่ละคนดังนั้นจึงถือว่าเวลาในการทำงานของพยาบาลและบุคลากรมีค่าไม่แตกต่างกัน
- 11) การวัดผลของงานวิจัย จะวัดได้ด้วยเวลารอพบแพทย์เฉลี่ยของผู้ป่วย และ สัดส่วนอรรถประโยชน์ของแพทย์ เนื่องจากการปรับปรุงทั้งในมุมมองของผู้ให้และผู้รับบริการ

### 1.5. แผนการดำเนินงานวิจัย

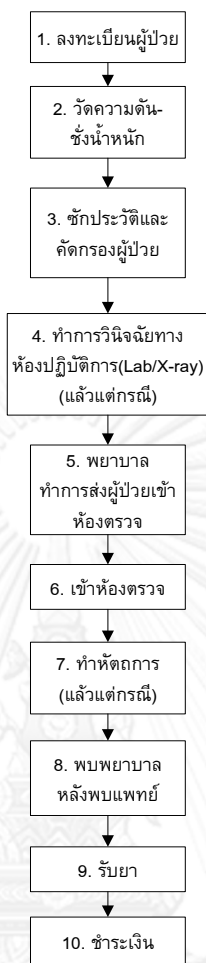
- 1) ติดต่อขอความร่วมมือจากโรงพยาบาลกรณีศึกษา และ กำหนดขอบเขตในการเข้าดำเนินงานวิจัย
- 2) ศึกษากระบวนการในการให้บริการของแผนกผู้ป่วยนอกในปัจจุบัน
- 3) ศึกษาค่าน้ำค่าทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
- 4) เก็บข้อมูลต่างๆที่เกี่ยวข้อง
- 5) วิเคราะห์ข้อมูล และรวบรวมประเด็นปัญหา
- 6) นำเสนอแนวทางในการแก้ไข
- 7) สร้างแบบจำลองของแผนกผู้ป่วยนอก
- 8) ทดลองปรับปรุงระบบกับแบบจำลอง
- 9) วิเคราะห์และสรุปผล
- 10) จัดทำรูปเล่มวิทยานิพนธ์

## 2. การให้บริการผู้ป่วยนอกในปัจจุบัน

ในหัวข้อนี้จะแสดงให้เห็นถึงลักษณะการให้บริการในปัจจุบันของแผนกผู้ป่วยนอก โดยเนื้อหาจะประกอบไปด้วยกระบวนการในการให้บริการที่แผนกผู้ป่วยนอกอย่างละเอียด และการนำข้อมูลสถิติจากโปรแกรม HosXP มาวิเคราะห์ถึงสภาพการให้บริการในปัจจุบัน โดยโปรแกรม HosXP เป็นระบบฐานข้อมูลที่นิยมใช้ในโรงพยาบาลภายใต้การดูแลของกระทรวงสาธารณสุข ซึ่งพัฒนาโดยบริษัท Bangkok Medical Software โปรแกรม HosXP มีความสามารถช่วยในการเก็บข้อมูลต่างๆ ของผู้ป่วย ไม่ว่าจะเป็น ประวัติส่วนตัวของผู้ป่วย ประวัติการรักษา หรือแม้กระทั่งเวลาในการเข้า-ออกจุดบริการต่างๆ รวมทั้งยังช่วยจัดการข้อมูลที่ต้องส่งรายงานกระทรวงสาธารณสุขอีกด้วย (Bangkok Media Software, 2556) ในหัวข้อที่ 2.1 จะกล่าวถึงแผนผังและกระบวนการให้บริการที่แผนกผู้ป่วยนอกในปัจจุบัน และในหัวข้อที่ 2.2 จะนำข้อมูลที่ดึงจากระบบมาทำการจัดเรียงและวิเคราะห์ข้อมูลในแง่มุมต่างๆ เพื่อให้ทราบถึงสภาพการให้บริการในปัจจุบัน ต่อมาในหัวข้อที่ 2.3 จะทำการสรุปประเด็นปัญหาในการให้บริการ และทำการวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหาในหัวข้อที่ 2.4

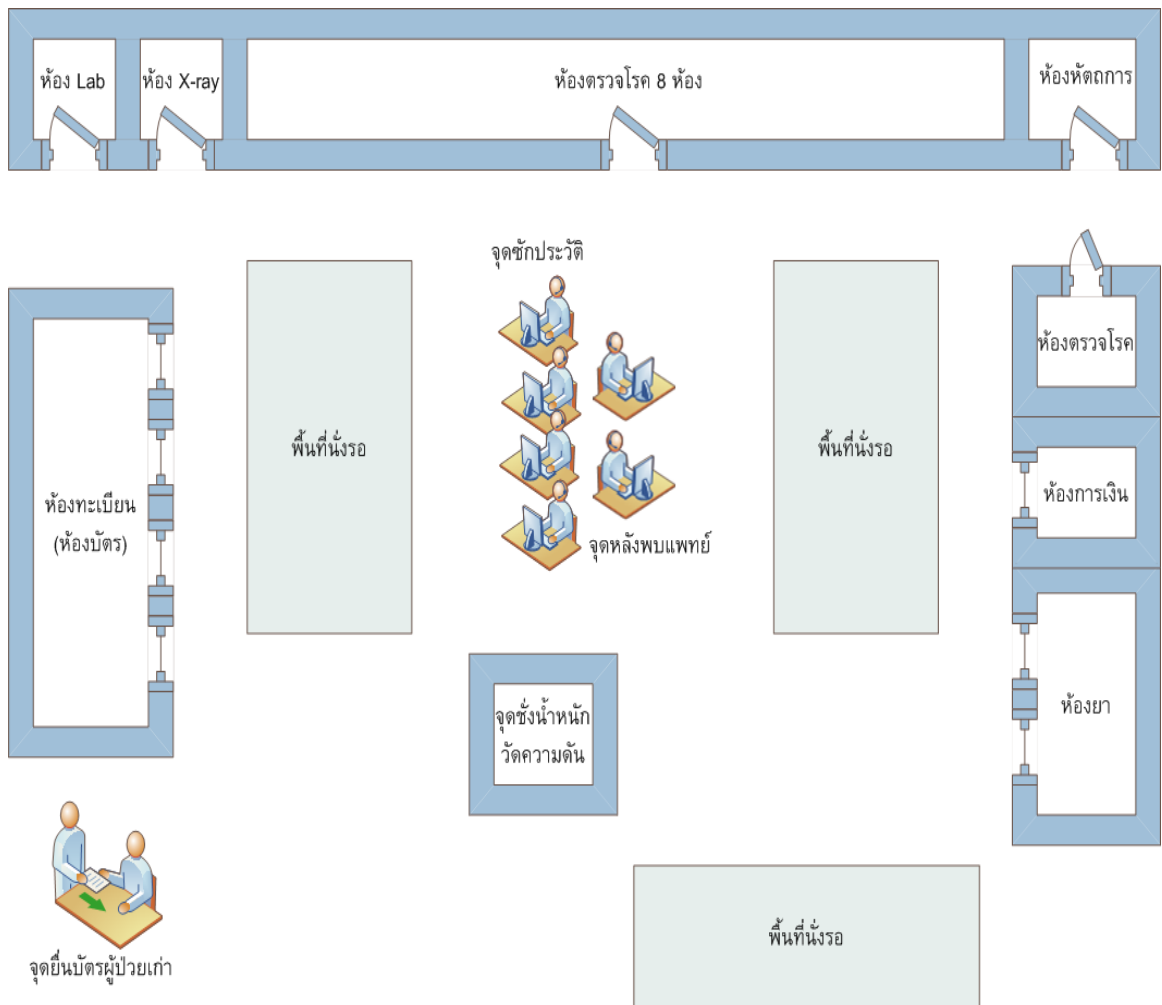
### 2.1. กระบวนการให้บริการในปัจจุบัน

กระบวนการให้บริการในปัจจุบันของโรงพยาบาลจะแบ่งได้เป็น 10 กระบวนการหลักๆดังในรูปที่ 2-1 ส่วนในรูปที่ 2-2 จะแสดงให้เห็นถึงแผนผังบริเวณแผนกผู้ป่วยนอกของโรงพยาบาล ซึ่งแสดงตำแหน่งที่ตั้งของจุดให้บริการ 10 จุด ตามกระบวนการหลัก 10 กระบวนการ



รูปที่ 2-1 ภาพรวมของกระบวนการให้บริการ

เมื่อผู้ป่วยเข้าสู่แผนกผู้ป่วยนอก ผู้ป่วยจะต้องลงทะเบียนที่จุดเวชระเบียน และระหว่างรอซักประวัติ ผู้ป่วยจะต้องไปชั่งน้ำหนัก-วัดความดันก่อน เมื่อซักประวัติแล้ว หากผู้ป่วยจำเป็นต้องทำ Lab/X-ray พยาบาลจะส่งรายชื่อผู้ป่วยไปยังห้อง Lab/X-ray จากนั้นผู้ป่วยจะเข้าพบแพทย์ และหากผู้ป่วยต้องทำหัตถการ ผู้ป่วยก็จะไปที่ห้องหัตถการ หลังจากนั้นผู้ป่วยทุกคนจะต้องไปพบพยาบาลหลังพบแพทย์ เพื่อทำการนัดพบแพทย์ ส่งตัวผู้ป่วย ทำเรื่องนอนโรงพยาบาล ขอใบตรวจสุขภาพ หรืออื่นๆ เมื่อเสร็จจากขั้นตอนนี้ผู้ป่วยจะต้องไปรอรับยาที่หน้าห้องยา และหากผู้ป่วยจำเป็นต้องชำระเงิน เกสซ์กรจะให้ผู้ป่วยไปชำระเงินที่ห้องการเงินก่อน แล้วจึงรับยากลับบ้าน



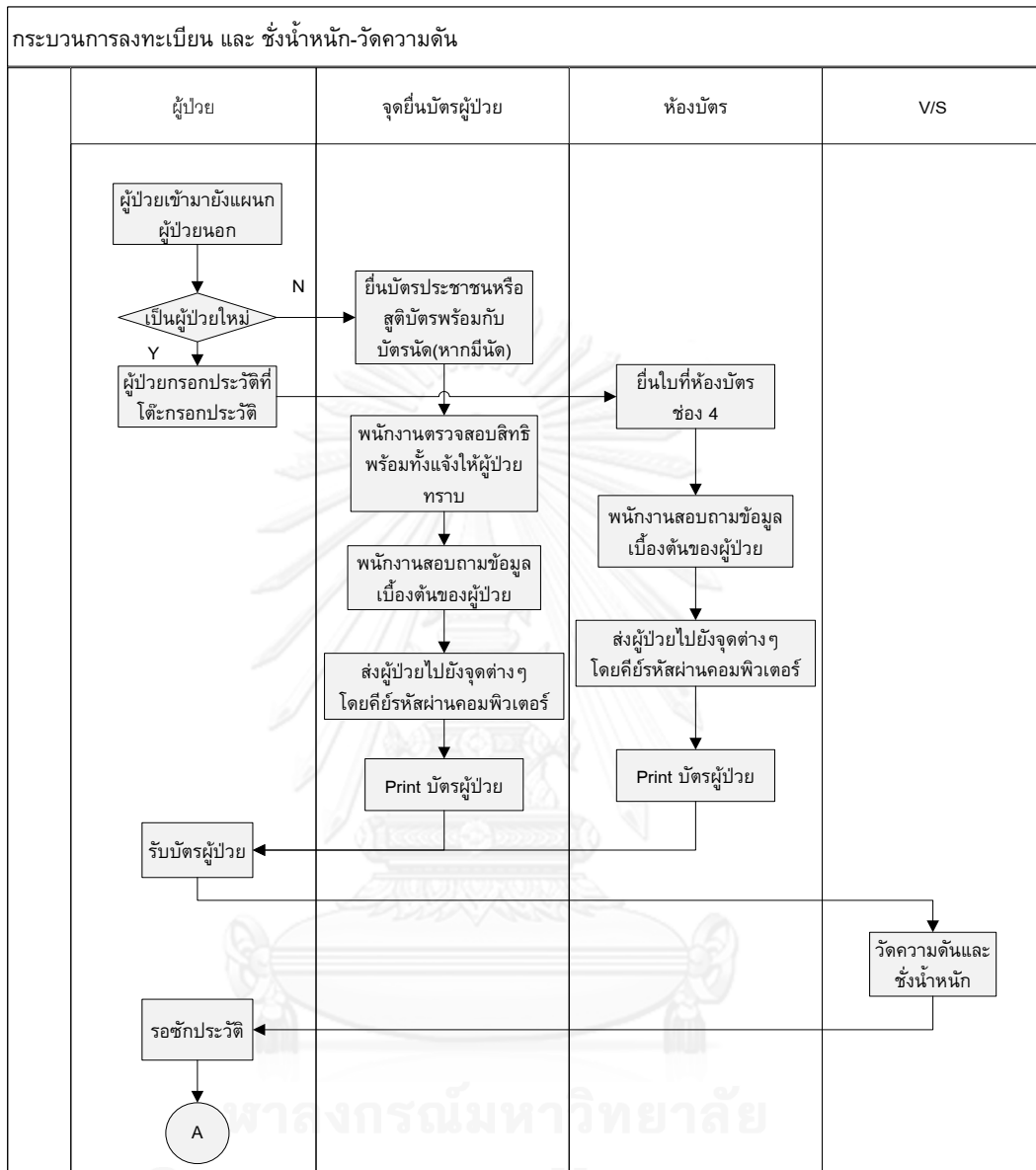
รูปที่ 2-2 แผนผังการให้บริการแผนกผู้ป่วยนอก

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

จากรูปที่ 2-1 จะเห็นถึงขั้นตอนบริการสำหรับผู้ป่วยนอกโดยรวม ซึ่งในแต่ละขั้นตอนบริการนั้น สามารถแยกเป็นรายละเอียดได้ ดังนี้



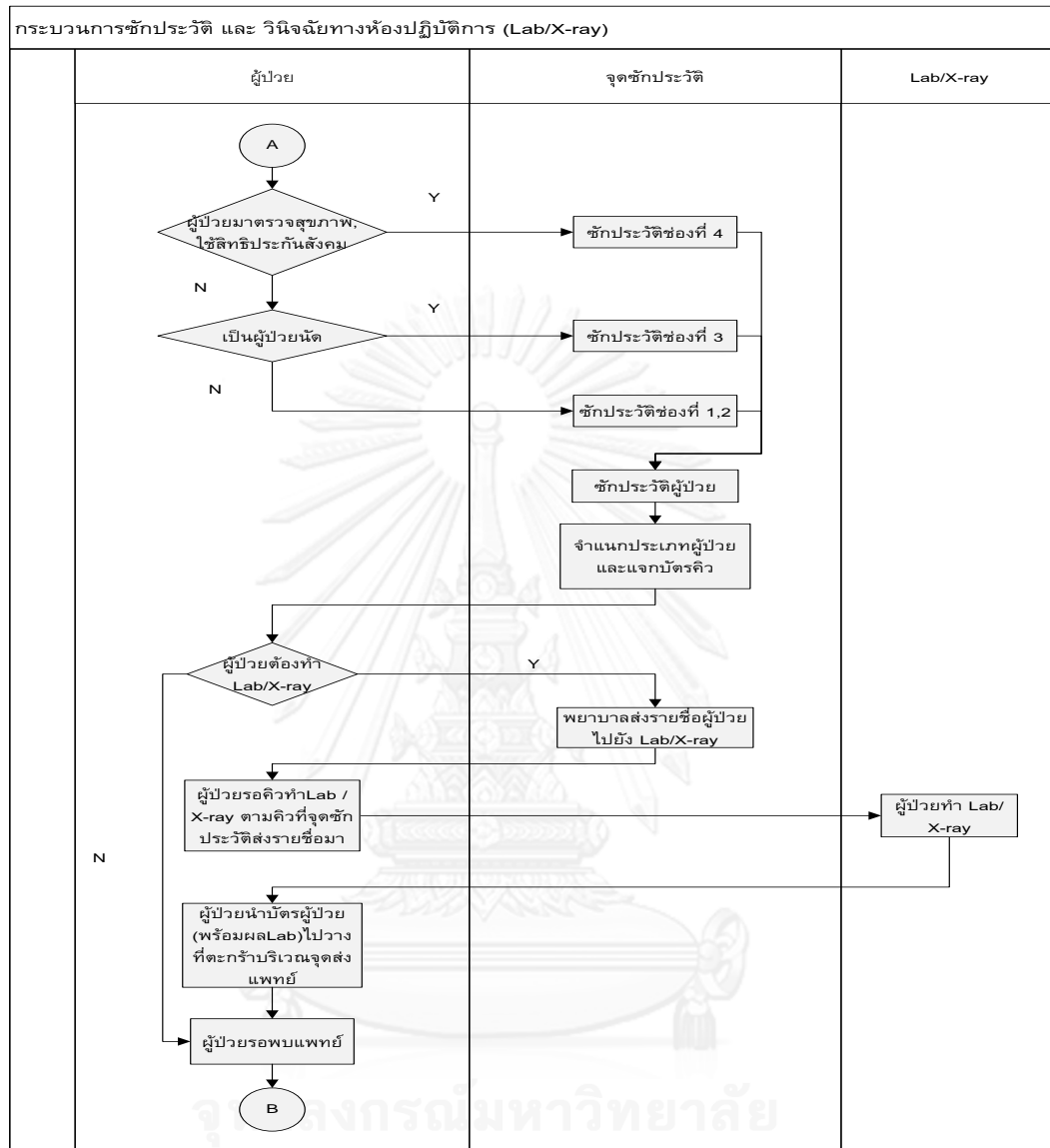
■ กระบวนการลงทะเบียน และ ชั่งน้ำหนัก-วัดความดัน (จุดบริการที่ 1 และ 2)



รูปที่ 2-3 กระบวนการลงทะเบียน และ ชั่งน้ำหนัก-วัดความดัน

การให้บริการของเวชระเบียนจะให้บริการที่จุดยื่นบัตรผู้ป่วยและห้องบัตร โดยผู้ป่วยเก่าจะลงทะเบียนที่จุดยื่นบัตรผู้ป่วย ส่วนผู้ป่วยใหม่จะต้องมีการกรอกข้อมูลก่อนแล้วนำไปยื่นที่ห้องบัตร โดยกระบวนการของผู้ป่วยเก่าและผู้ป่วยใหม่จะคล้ายคลึงกัน ต่างเพียงผู้ป่วยใหม่จะต้องมีการกรอกข้อมูลเข้าสู่ระบบก่อน หลังจากนั้นผู้ป่วยจะไปชั่งน้ำหนักและวัดความดัน แล้วจึงมารอซักประวัติ

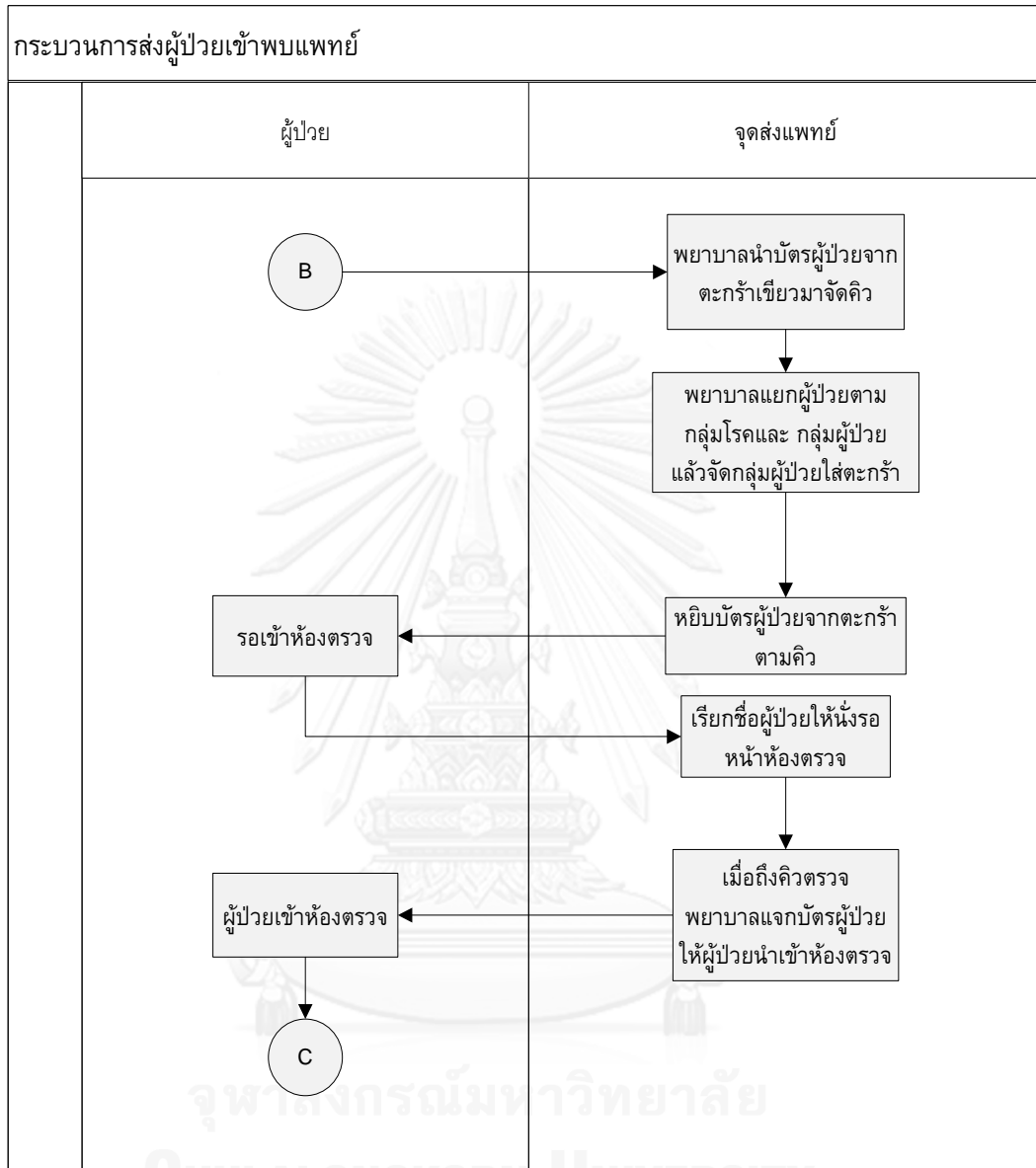
■ กระบวนการซักประวัติ และวินิจฉัยทาง Lab/x-ray (จุดบริการที่ 3 และ 4)



รูปที่ 2-4 กระบวนการซักประวัติ และ วินิจฉัยทางห้องปฏิบัติการ

การซักประวัติจะแบ่งช่องในการให้บริการเป็น 4 ช่อง โดยช่องที่ 1 และ 2 สำหรับผู้ป่วยทั่วไป ช่องที่ 3 สำหรับผู้ป่วยนัด ช่องที่ 4 สำหรับผู้ป่วยตรวจสุขภาพและประกันสังคม ที่จุดซักประวัติทั้ง 4 ช่อง จะมีกระบวนการที่คล้ายคลึงกัน ในการซักประวัติพยาบาลจะคัดกรองผู้ป่วยแยกตามกลุ่มโรค ได้แก่ โรคทั่วไป สุนิรีเวช เด็ก และแยกตามประเภทผู้ป่วย ได้แก่ ผู้ป่วยนัด ผู้ป่วยช่องทางพิเศษ (ผู้ป่วย 70 ปีขึ้นไป พระภิกษุ รถมั่ง รถนอน) ผู้ป่วยตรวจสุขภาพ เพื่อให้พยาบาลหน้าห้องตรวจจัดคิวผู้ป่วยในการเข้าตรวจ

■ กระบวนการส่งผู้ป่วยเข้าพบแพทย์ (จุดบริการที่ 5)



รูปที่ 2-5 กระบวนการส่งผู้ป่วยเข้าพบแพทย์

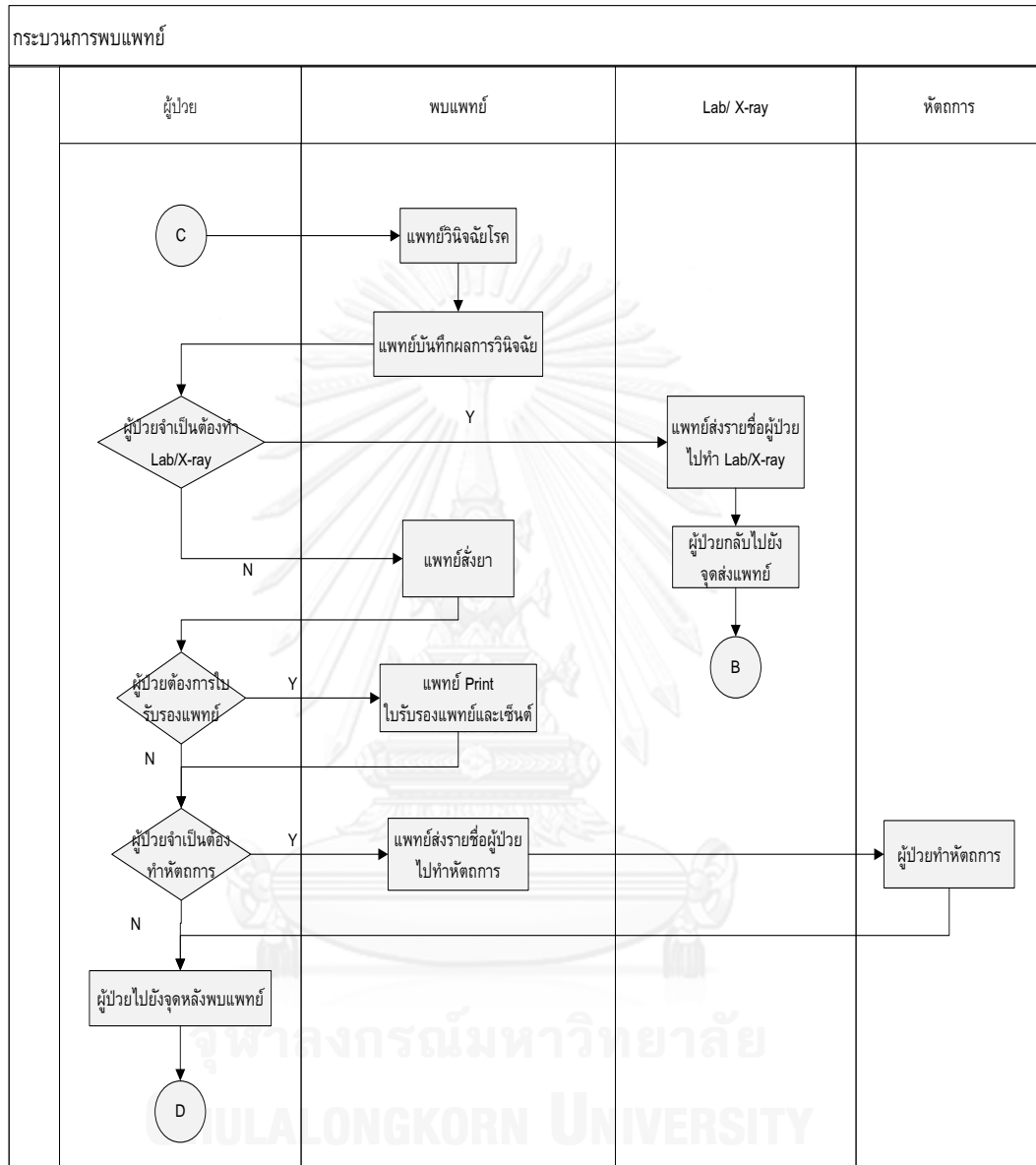
ที่จุดส่งแพทย์ จะมีหน้าที่ในการจัดคิวผู้ป่วยเพื่อเข้าห้องตรวจ จากที่จุดซักประวัติได้ทำการแยกผู้ป่วยตามกลุ่มโรค และ ประเภทผู้ป่วยมาแล้ว จากนั้นที่จุดส่งแพทย์จะนำบัตรผู้ป่วยแยกใส่ในตะกร้าต่างๆ โดยจะมีตะกร้า ดังนี้ ตะกร้าสำหรับ ผู้ป่วยตรวจโรคทั่วไป สูติกรรม อายุรกรรม เด็ก ผู้ป่วยนัด ผู้ป่วยช่องทางพิเศษ(G) ผู้ป่วยตรวจสุขภาพ/ประกันสังคม โดยพยาบาลจะจัดคิวผู้ป่วยในการเข้าห้องตรวจตามลำดับบัตรผู้ป่วยในตะกร้า ซึ่งจะจัดคิวผู้ป่วยเข้าห้องตรวจได้ดังนี้

- ห้องตรวจโรคทั่วไปมี 5 ห้อง จะหยิบบัตรผู้ป่วยจากตะกร้า ผู้ป่วยตรวจโรคทั่วไป ผู้ป่วยนัด และ ผู้ป่วยช่องทางพิเศษ(G) โดยพยาบาลจะหยิบบัตรผู้ป่วยจากตะกร้าทั้ง 3 ใบ โดยหยิบบัตรผู้ป่วยจากตะกร้าที่ละ 1 ใบ และในกรณีที่ผู้ป่วยเด็กมีจำนวนมากพยาบาลจะหยิบบัตรผู้ป่วยจากตะกร้าเด็กมาตรวจที่ห้องตรวจโรคทั่วไปด้วย
- ห้องตรวจอายุรกรรม จะหยิบบัตรผู้ป่วยจากตะกร้าอายุรกรรม เรียงตามลำดับคิว
- ห้องตรวจสูติกรรม จะหยิบบัตรผู้ป่วยจากตะกร้าสูติกรรม เรียงตามลำดับคิว
- ห้องตรวจเด็ก จะหยิบบัตรผู้ป่วยจากตะกร้าเด็ก เรียงตามลำดับคิว
- ห้องตรวจผู้ป่วยตรวจสุขภาพ/ประกันสังคม จะหยิบบัตรผู้ป่วยจากตะกร้าผู้ป่วยตรวจสุขภาพ/ประกันสังคมเรียงตามลำดับคิว



รูปที่ 2-6 รูปตะกร้าที่จุดส่งแพทย์

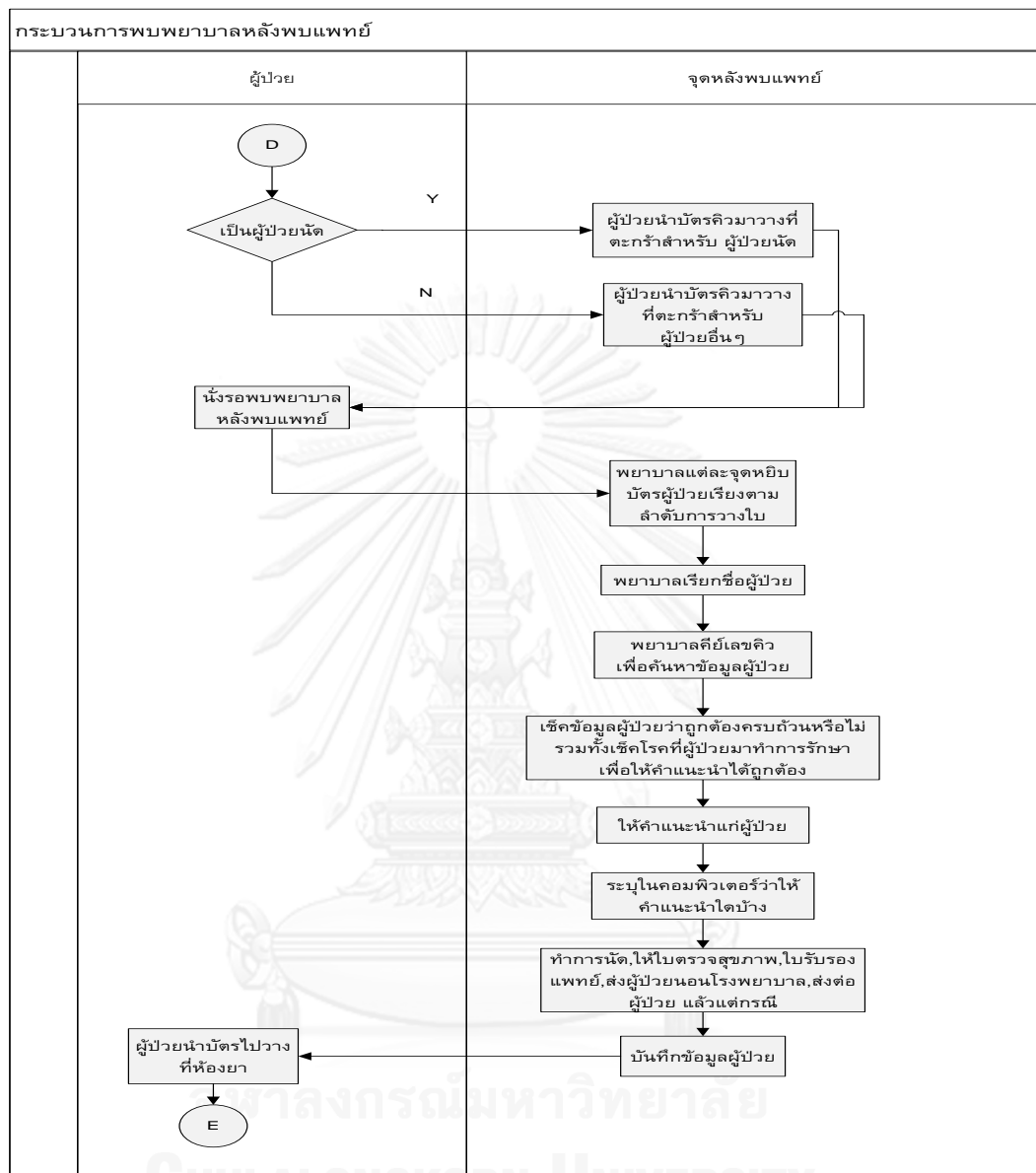
- กระบวนการพบแพทย์ รวมไปถึง กรณีที่แพทย์ส่งผู้ป่วยไปทำ Lab/X-ray หรือ ทำหัตถการ (จุดบริการที่ 6 รวมไปถึง 4 และ7)



รูปที่ 2-7 กระบวนการพบแพทย์

เมื่อผู้ป่วยพบแพทย์และแพทย์วินิจฉัยแล้วผู้ป่วยมีโอกาสที่จะถูกส่งต่อไปยัง 3 จุดคือ ห้อง Lab / X-ray ห้องหัตถการ และ จุดหลังพบแพทย์ ซึ่งผู้ป่วยที่ไปที่ห้อง Lab/X-ray จะจำเป็นต้องกลับมาพบแพทย์อีกครั้งหนึ่ง ซึ่งจะทำให้เกิดกรณีที่ผู้ป่วยต้องเข้าพบแพทย์เป็นครั้งที่สอง (Second Consultation)

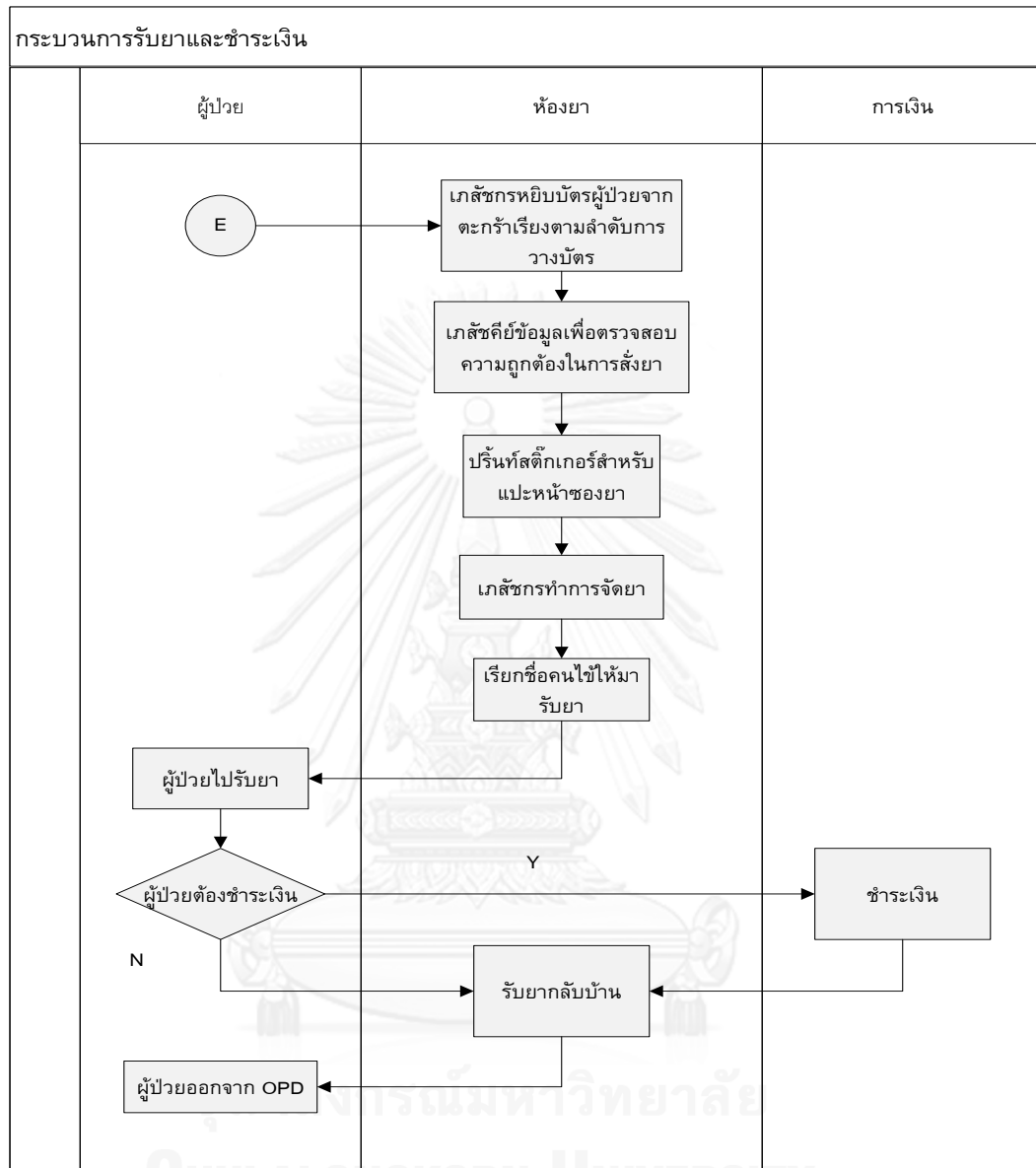
■ กระบวนการพบพยาบาลหลังพบแพทย์ (จุดบริการที่ 8)



รูปที่ 2-8 กระบวนการพบพยาบาลหลังพบแพทย์

หลังจากที่ผู้ป่วยพบแพทย์แล้วผู้ป่วยจะต้องไปที่จุดหลังพบแพทย์เพื่อรับฟังคำแนะนำในการปฏิบัติตัวจากพยาบาล และ หากผู้ป่วยต้องการนัด ขอใบตรวจสุขภาพ ทำเรื่องนอนโรงพยาบาล ส่งตัวผู้ป่วยไปโรงพยาบาลอื่น หรือ ขอใบรับรองแพทย์ พยาบาลที่จุดหลังพบแพทย์จะคอยให้บริการในด้านนี้ ซึ่งจุดนี้จะมีการแยกระหว่างผู้ป่วยที่นัดและไม่นัด เพื่อให้พยาบาลทำงานได้สะดวกขึ้น

■ กระบวนการรับยาและชำระเงิน (จุดบริการที่ 9 และ 10)

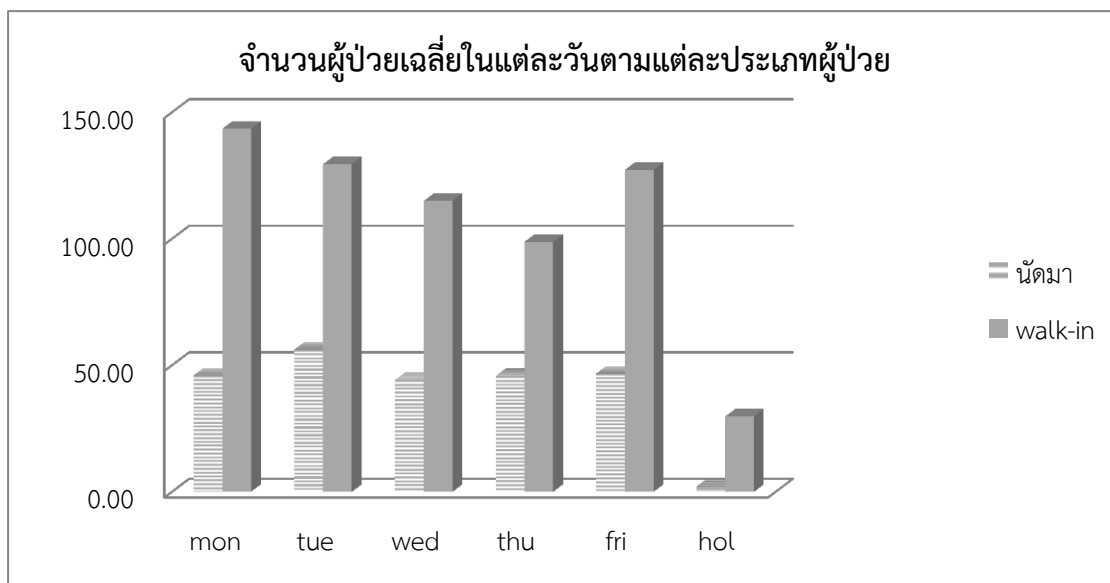


รูปที่ 2-9 กระบวนการที่ห้องยาและการเงิน

กระบวนการในการรับยาจะเริ่มจากผู้ป่วยนำบัตรผู้ป่วยไปวางที่หน้าห้องยา และเภสัชกรจะทำการหยิบบัตรผู้ป่วยขึ้นมาตามคิวจากนั้นเมื่อเภสัชกรจัดยาเสร็จจะเรียกชื่อผู้ป่วยมาที่ห้องยา หากผู้ป่วยนั้นต้องชำระเงิน ผู้ป่วยจะต้องไปชำระเงินที่ห้องการเงินก่อนจึงจะมารับยาในภายหลังได้ แต่ถ้าหากผู้ป่วยไม่ต้องชำระเงิน ก็สามารถรับยาและกลับบ้านได้ทันที



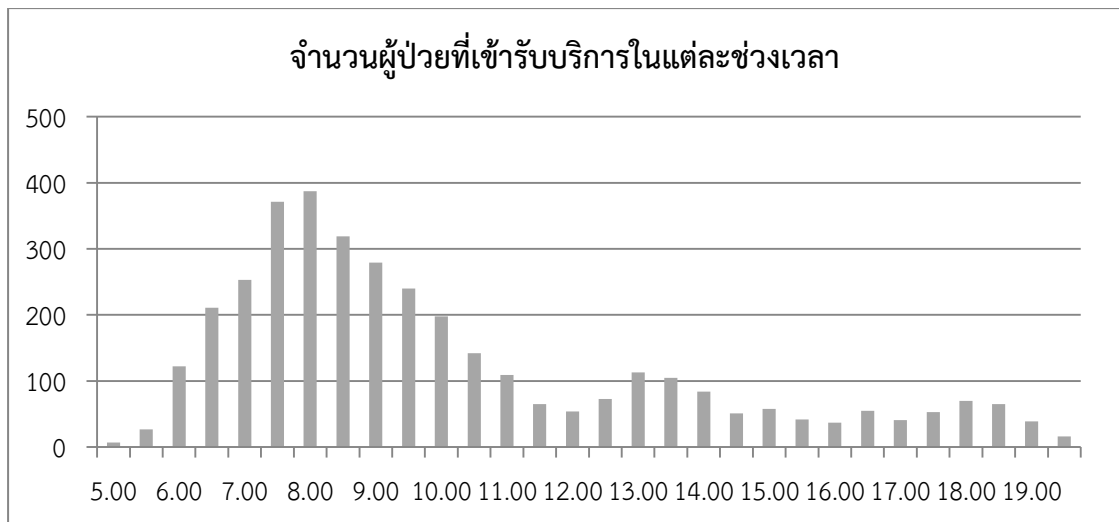




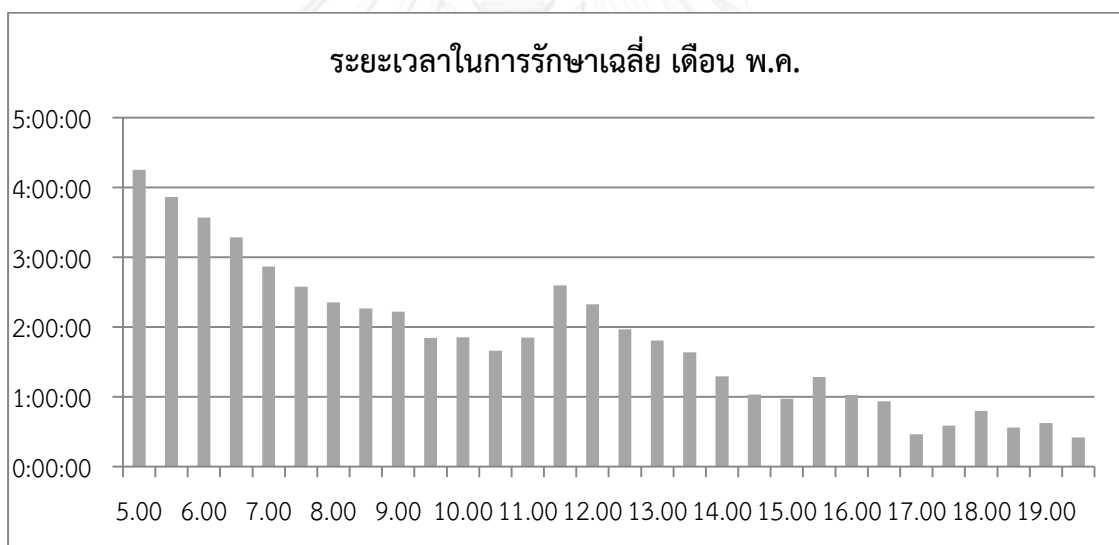
รูปที่ 2-11 กราฟจำนวนผู้ป่วยเฉลี่ยในแต่ละวัน แยกตามผู้ป่วยที่นัดมา และ walk-in

เมื่อพิจารณาตามแต่ละประเภทผู้ป่วย พบว่าผู้ป่วย Walk-in มีพฤติกรรมการมาที่จะมากในช่วงก่อนและหลังวันหยุด (โดยในเดือนนี้วันอังคารจะเป็นวันต้นสัปดาห์หลายวันเนื่องจากวันหยุดมักตรงกับวันจันทร์ทำให้วันอังคารมีผู้ป่วยที่มากกว่าวันอื่นๆ) ส่วนผู้ป่วยนัดจะมาอย่างสม่ำเสมอทุกวัน และวันหยุดจะมีผู้ป่วยนัดและผู้ป่วย walk-in จำนวนน้อยมาก

จากนั้นจะทำการศึกษาสถานการณ์โดยจะพิจารณาสถานการณ์ตามช่วงเวลาการมาที่เวชระเบียนของผู้ป่วย โดยจะทำการแบ่งเป็นช่วงเวลา ช่วงละ 30 นาที ซึ่งถ้าหากแกนนอนระบุเป็น 5.00 จะหมายถึงผู้ป่วยที่มาที่ฝ่ายเวชระเบียนในช่วงเวลา 5.00-5.30 น.



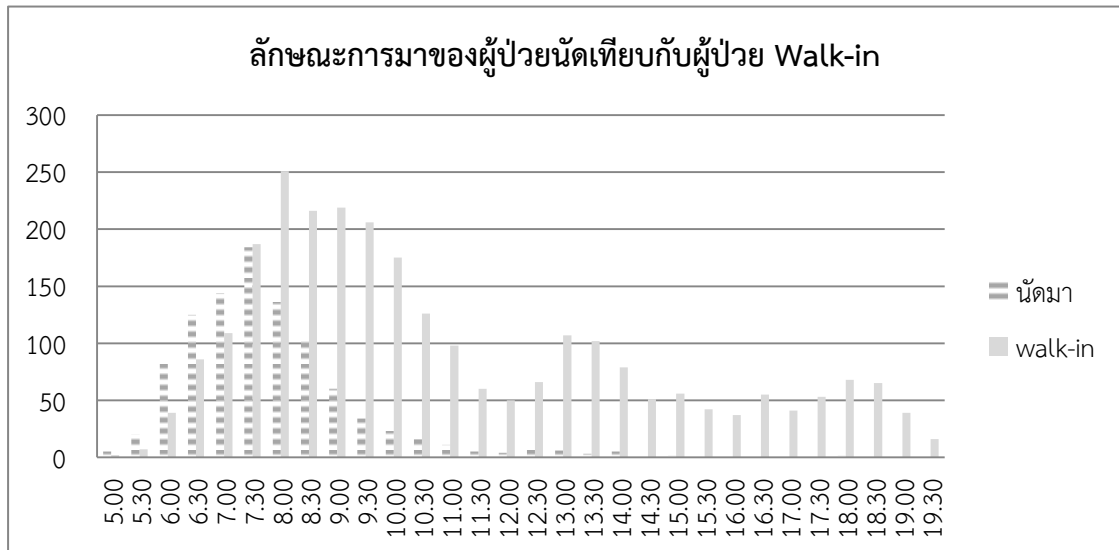
รูปที่ 2-12 กราฟจำนวนผู้ป่วยที่มาในแต่ละช่วงเวลา



รูปที่ 2-13 กราฟแสดงระยะเวลาที่ผู้ป่วยที่มาในช่วงเวลาต่างๆใช้ในการรักษา

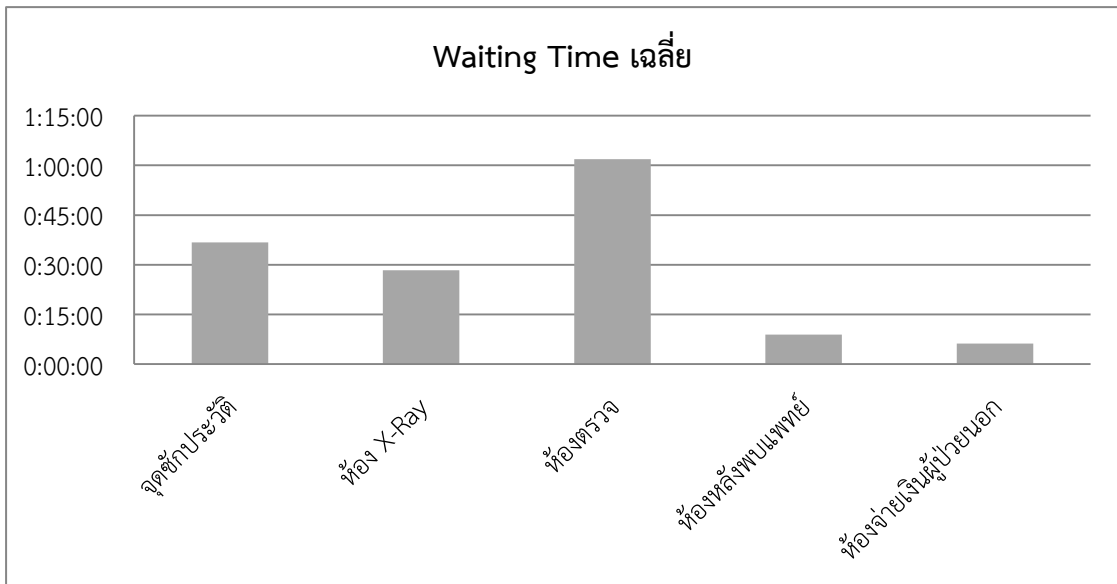
จากกราฟรูปที่ 2-12 ซึ่งแสดงถึงการมารับรักษาของผู้ป่วย พบว่าผู้ป่วยมักมากระจุกในช่วงเช้า ประมาณ 8.00 น. ช่วงบ่ายประมาณ 13.00 น. และช่วงเย็นหลังเลิกงาน และพบว่าจะมีผู้ป่วยจำนวนหนึ่งที่มีมาก่อนเวลาเริ่มการรักษา ทำให้เกิดผู้ป่วยสะสมและต้องใช้เวลาในการรอรักษามากขึ้น ส่วนระยะเวลาที่ใช้ในการรักษาทั้งหมดของผู้ป่วยที่มาในแต่ละช่วงเวลาจะสามารถสังเกตได้จากกราฟในรูปที่ 2-13 ซึ่งจะพบว่าสำหรับผู้ป่วยแต่ละกลุ่ม (กลุ่มที่มาเช้า, บ่าย, เย็น) ยิ่งมาเร็วยิ่ง

ใช้เวลามาก โดยยกเว้นกลุ่มผู้ป่วยที่มาใกล้ช่วงเวลาพักเที่ยง จะใช้เวลามาก เนื่องจากจะต้องรอให้บุคลากรพักเที่ยงก่อน



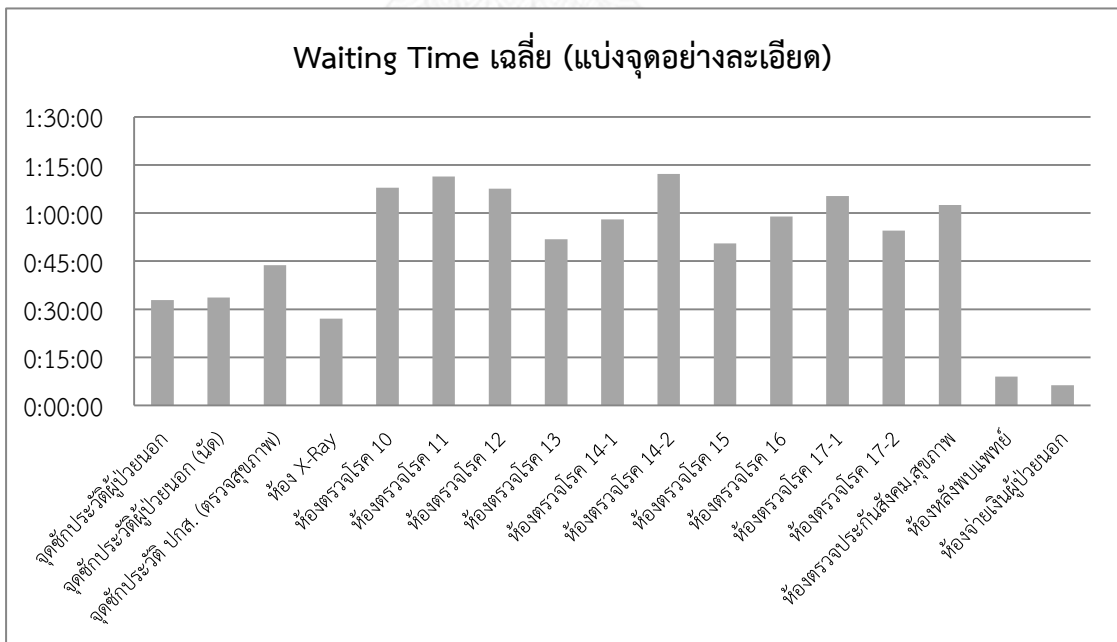
รูปที่ 2-14 กราฟจำนวนผู้ป่วยที่มาในแต่ละช่วงเวลาแยกตามประเภทผู้ป่วย

เมื่อพิจารณาลักษณะการมาของผู้ป่วยทั้งสองกลุ่ม จะพบว่า ในครึ่งวันเช้าผู้ป่วยนัดจะมีพฤติกรรมมาที่ช้ากว่าผู้ป่วย walk-in ส่วนในช่วงบ่าย จะมีแต่ผู้ป่วย walk-in โดยผู้ป่วย walk-in จะมาแบบกระจุกตัวทั้งช่วงเช้า, ช่วงบ่าย และ ช่วงเย็น



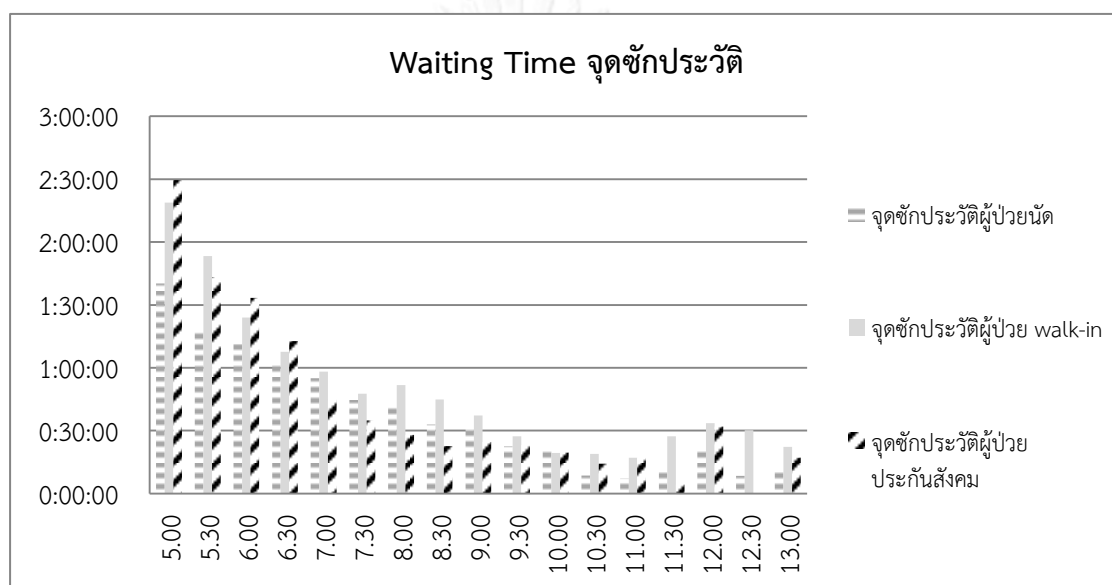
รูปที่ 2-15 กราฟระยะเวลาการรอของผู้ป่วยที่จุดบริการต่างๆ

เมื่อพิจารณาเวลาที่จุดบริการต่างๆ จะพบว่าผู้ป่วยใช้เวลาในการรอพบแพทย์มากที่สุด และรองลงมาเป็นการรอพยาบาลที่จุดซักประวัติ



รูปที่ 2-16 กราฟระยะเวลาการรอของผู้ป่วยที่จุดบริการต่างๆอย่างละเอียด

จากกราฟเมื่อแบ่งจุดบริการที่ละเอียดขึ้น จะพบว่าผู้ป่วยประกันสังคมหรือผู้ป่วยตรวจสุขภาพ ไม่ได้รอรับบริการน้อยกว่าผู้ป่วยอื่นๆ ซึ่งหมายความว่า การเปิดจุดซักประวัติหรือห้องตรวจขึ้นมาเฉพาะสำหรับผู้ป่วยประกันสังคมหรือผู้ป่วยตรวจสุขภาพ มิได้ทำให้ผู้ป่วยสะดวกขึ้น ซึ่งจากข้อมูลจะพบว่าเวลาที่พยาบาลเริ่มเปิดจุดซักประวัติผู้ป่วยประกันสังคมนั้นช้ากว่าผู้ป่วยอื่นๆ รวมทั้งห้องตรวจประกันสังคมนั้น แพทย์เริ่มช้ากว่าห้องตรวจอื่น



รูปที่ 2-17 กราฟแสดงเวลารอที่จุดซักประวัติ

เมื่อพิจารณาเวลารอที่จุดซักประวัติทั้ง 3 จุดในช่วงครึ่งวันเช้า พบว่า ผู้ป่วยนัดมักจะใช้เวลารอน้อยกว่าผู้ป่วย walk-in และจากข้อมูลพบว่าเวลาเฉลี่ยในการเปิดจุดซักประวัติแต่ละจุดเป็นดังนี้

- จุดซักประวัติผู้ป่วยนัด เฉลี่ยเปิดเวลา 7:24:23
- จุดซักประวัติผู้ป่วย walk-in เฉลี่ยเปิดเวลา 7:49:14
- จุดซักประวัติผู้ป่วยประกันสังคม เฉลี่ยเปิดเวลา 8:12:18

ส่วนในช่วงครึ่งวันบ่าย พบว่าจะมีการเปิดแต่จุดซักประวัติผู้ป่วย walk-in เท่านั้น

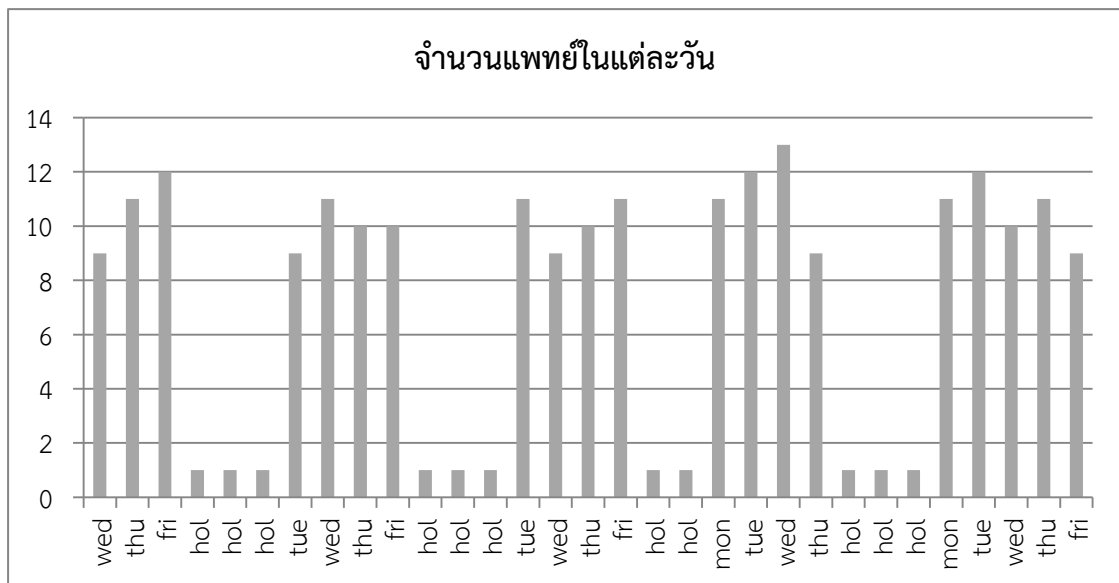


รูปที่ 2-18 ระยะเวลาในการให้บริการที่จุดต่างๆ

ส่วนทางด้านของเวลาในการให้บริการ พบว่าเวลาในการให้บริการที่ห้องตรวจโรคมีระยะเวลาเฉลี่ยมากที่สุด และรองลงมาจะเป็นระยะเวลาในการให้บริการที่จุดซักประวัติ โดยจุดต่างๆ มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของการให้บริการเป็นดังนี้

ตารางที่ 2-1 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของการให้บริการที่จุดต่างๆ

ฝ่ายเวชระเบียน	0:00:25
จุดซักประวัติผู้ป่วยนอก	0:01:39
จุดซักประวัติผู้ป่วยนอก (นัด)	0:01:20
จุดซักประวัติประกันสังคม (ตรวจสุขภาพ)	0:01:21
ห้องตรวจโรค	0:02:36
ห้องหลังพบแพทย์	0:01:31
ห้องจ่ายเงินผู้ป่วยนอก	0:00:17
ห้องจ่ายยา	0:00:22



รูปที่ 2-19 กราฟแสดงจำนวนแพทย์ในแต่ละวัน

จากกราฟรูปที่ 2-19 แสดงถึงจำนวนแพทย์ในแต่ละวันเรียงตั้งแต่วันที่ 1-31 พฤษภาคม 2556 จะพบว่าจำนวนแพทย์ในแต่ละวัน ไม่สอดคล้องกับจำนวนผู้ป่วยในกราฟรูปที่ 2-10 ซึ่งมีลักษณะการมาที่มากในช่วงต้นและปลายสัปดาห์ ซึ่งจากการสอบถามจากทางโรงพยาบาลพบว่า กระบวนการในการจัดตารางของแพทย์ มิได้นำประเด็นทางด้านจำนวนผู้ป่วยมาพิจารณา



รูปที่ 2-20 กราฟแสดงเวลาในการเริ่มรักษาของแพทย์ในแต่ละวัน

จากกราฟรูปที่ 2-20 ซึ่งแสดงเวลาในการลงตรวจของแพทย์ที่ลงตรวจคนแรก พบว่า ในวันหยุดแพทย์จะลงตรวจช้ากว่าวันธรรมดา ซึ่งสอบถามจากทางโรงพยาบาลได้ข้อมูลว่า โดยปกติแล้วแพทย์ที่แผนกผู้ป่วยนอกของทางโรงพยาบาลจะไม่ต้องดูแลผู้ป่วยใน (Round Ward) ในช่วงเช้า แต่วันหยุดแพทย์จะต้องดูแลผู้ป่วยใน ในช่วงเช้าก่อนจึงจะมาตรวจที่แผนกผู้ป่วยนอก ดังนั้นจึงทำให้ในวันหยุดแพทย์จึงลงตรวจช้ากว่าวันอื่นๆ โดยค่าเฉลี่ยในการลงตรวจของแพทย์คนแรกตลอดทั้งเดือน เป็น 8:50:37 น.

### 2.3. วิเคราะห์สภาพการให้บริการผู้ป่วยนอกในปัจจุบัน

จากข้อมูลสถานภาพการให้บริการในปัจจุบันในหัวข้อที่ 2.2 และจากการสอบถามความเห็นของบุคลากรเกี่ยวกับ การปฏิบัติหน้าที่ที่แผนกผู้ป่วยนอก ทำให้สามารถวิเคราะห์ประเด็นปัญหาได้ดังต่อไปนี้

- จากกราฟรูปที่ 2-19 แสดงให้เห็นว่าจำนวนแพทย์ในแต่ละวันไม่ได้สอดคล้องกับพฤติกรรมของผู้ป่วยซึ่งจะมากในช่วงต้นและปลายสัปดาห์ดังกราฟรูปที่ 2-10 และจากกราฟรูปที่ 2-11 จะพบว่าโดยส่วนมากจะเป็นผู้ป่วย walk-in ที่จะมีพฤติกรรมมารอดังกล่าว
- จำนวนแพทย์ไม่สอดคล้องกับจำนวนผู้ป่วยในแต่ละช่วงเวลา โดยจากกราฟรูปที่ 2-12 จะเห็นว่าในช่วงสายคนไข้จะมีจำนวนลดลงแต่จำนวนแพทย์ที่ลงตรวจอยู่จะเท่ากับช่วงเช้าที่มีผู้ป่วยมาก
- ความไม่แน่นอนของการเริ่มรักษาของแพทย์และพยาบาลทำให้ไม่สามารถกำหนดเวลาที่ผู้ป่วยควรจะมาได้ ทำให้มีผู้ป่วยหลายรายต้องมารอก่อนที่จะเปิดทำการ ซึ่งผู้ป่วยที่มา รอก่อนเปิดทำการจะใช้เวลารอที่สูงมาก ดังกราฟรูปที่ 2-13
- จากกราฟรูปที่ 2-14 แสดงให้เห็นว่าผู้ป่วยนัดและผู้ป่วย walk-in มักมากระจุกตัวในเวลาเดียวกัน ซึ่งด้วยทรัพยากรที่มีจำกัด ทำให้ผู้ป่วยต้องรอคิวนานขึ้น รวมทั้งมีพื้นที่ที่จำกัดจึงทำให้เกิดความแออัดที่บริเวณแผนกผู้ป่วยนอก





รูปที่ 2-21 รูปแสดงจำนวนผู้ป่วยที่มากในแผนกผู้ป่วยนอก

- โรงพยาบาลมีการตั้งจุดซักประวัติและห้องตรวจขึ้นมาสำหรับผู้ป่วยประกันสังคมและตรวจสุขภาพ แต่จากกราฟรูปที่ 2-16 พบว่าผู้ป่วยประกันสังคมและตรวจสุขภาพ ไม่ได้รับบริการที่รวดเร็วขึ้น ทำให้อาจสิ้นเปลืองทรัพยากร ทั้งที่จุดซักประวัติและห้องตรวจได้
- ผู้ป่วยนัดต้องรอจุดซักประวัติเปิดจึงสามารถไปทำ Lab หรือ X-ray ได้ ซึ่งทางโรงพยาบาลได้อธิบายว่า การที่ผู้ป่วยต้องมาซักประวัติก่อนนั้นเพื่อเป็นการยืนยันว่าผู้ป่วยต้องทำ Lab หรือ X-ray รายการใดบ้างและเพื่อให้ทางจุดซักประวัติส่งรายชื่อไปยังห้องปฏิบัติการ ทำให้ผู้ป่วยที่มาเข้าต้องรอซักประวัติก่อนจึงจะทำ Lab หรือ X-ray ได้
- ตารางการลงตรวจของแพทย์ไม่เหมาะสม บางครั้งแพทย์ที่อยู่เวรอาจต้องเริ่มตรวจเช้า ซึ่งแพทย์จะไม่ได้พักผ่อน ทำให้ภาระงานของบุคลากรค่อนข้างหนัก
- จากการสอบถามความคิดเห็นของแพทย์และพยาบาล พบว่าร้อยละ 90 ให้ความเห็นว่า มีภาระงานที่ค่อนข้างมาก โดยเฉพาะในช่วงที่ผู้ป่วยกระจุกตัว จะทำให้เกิดความวุ่นวายมากยิ่งขึ้น
- ผู้ป่วยจำนวนมากที่มาตามนัดไม่ได้รับบริการที่เร็วขึ้น เนื่องจาก หากแพทย์ที่นัดผู้ป่วยไม่ลงตรวจในวันที่นัดผู้ป่วย ผู้ป่วยจะต้องรอคิวเพื่อตรวจกับแพทย์ท่านอื่น

## 2.4. สาเหตุของปัญหาในการให้บริการผู้ป่วยนอกในปัจจุบัน

จากหัวข้อการวิเคราะห์สภาพการให้บริการผู้ป่วยนอกในปัจจุบัน ทำให้สามารถวิเคราะห์สาเหตุในแต่ละหัวข้อได้ดังต่อไปนี้

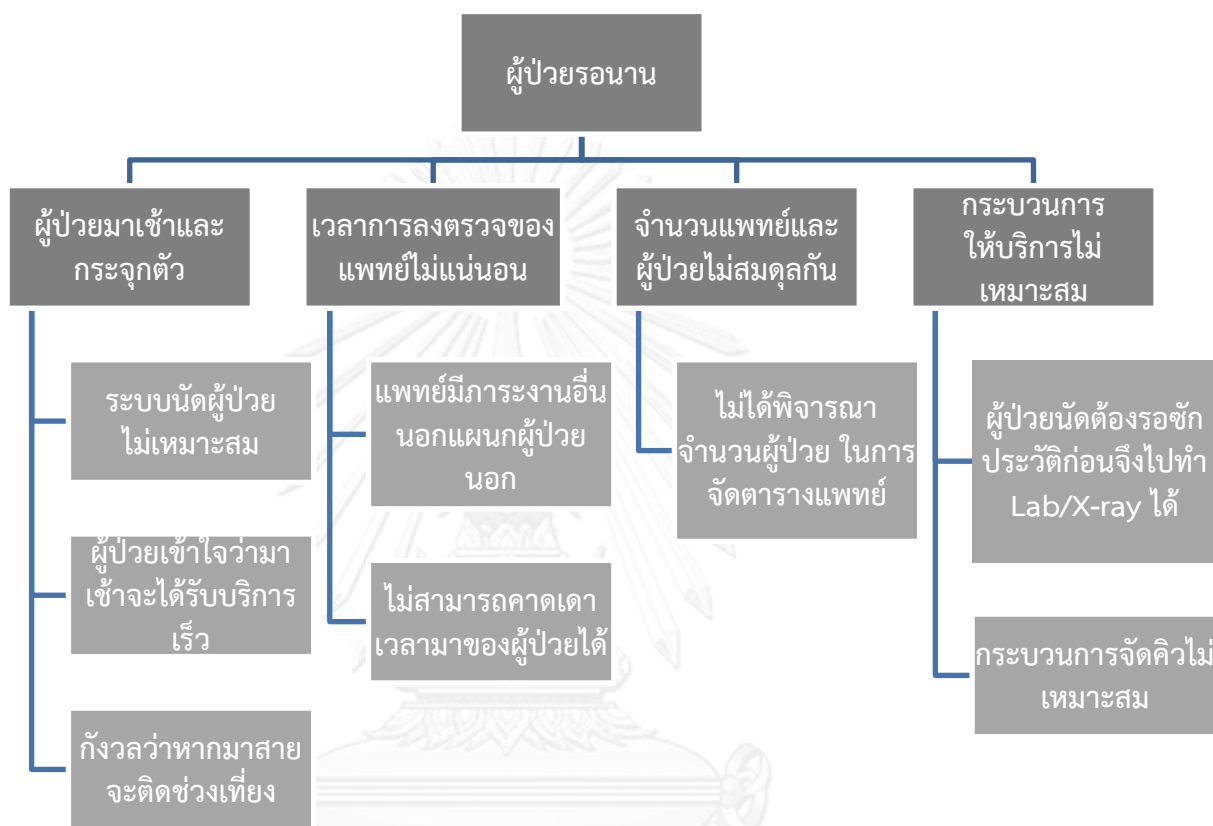
- จำนวนแพทย์ของในแต่ละวันไม่สอดคล้องกับพฤติกรรมมารมาของผู้ป่วย walk-in มีสาเหตุมาจาก
  - การจัดตารางของแพทย์และพยาบาลไม่ได้นำประเด็นเรื่องจำนวนผู้ป่วยมาพิจารณา
- จำนวนแพทย์ไม่สอดคล้องกับจำนวนผู้ป่วยในแต่ละช่วงเวลา มีสาเหตุมาจาก
  - แพทย์ทุกคนจะเลิกตรวจพร้อมกันหมดเมื่อคนไข้หมดหรือเมื่อถึงเวลาเที่ยง ทำให้ช่วงสายจะเป็นช่วงที่มีแพทย์ลงตรวจเต็มอัตราทั้งที่คนไข้มีจำนวนลดลง
- ความไม่แน่นอนของการเริ่มรักษาของแพทย์และพยาบาล มีสาเหตุมาจาก
  - มีช่วงเวลาในการทำงานหรือช่วงเวลาที่รักษาผู้ป่วยให้ครบทุกรายที่ค่อนข้างกว้าง เช่น ช่วงเช้าให้การรักษาประมาณ 4 ชั่วโมง ทำให้บุคลากรมีความคิดว่าหากมาสายเพียงเล็กน้อย จะไม่ส่งผลกระทบต่อระบบมากนัก
  - แพทย์มีภาระงานอื่นนอกแผนกผู้ป่วยนอก
  - ไม่สามารถคาดเดาเวลาและจำนวนในการมาของผู้ป่วยในแต่ละวันได้ ซึ่งบางครั้งหากแพทย์ เช่น แพทย์เฉพาะทาง ลงตรวจเข้าตามเวลา อาจไม่มีผู้ป่วยให้ตรวจ ทำให้แพทย์หลายท่านเลือกที่จะลงตรวจสาย
- ผู้ป่วยนัดและผู้ป่วย walk-in มักมากระจุกตัวในเวลาเดียวกัน มีสาเหตุมาจาก
  - สำหรับผู้ป่วยนัดจะมีการระบุเวลานัดบนใบนัดของผู้ป่วยเป็นเวลาเดียวกันในผู้ป่วยทุกราย
  - ผู้ป่วยหลายรายเข้าใจว่าการมาเช้าจะได้รับบริการที่เร็วขึ้น
  - ผู้ป่วยกังวลว่าหากมาสาย จะไม่ได้รับการรักษา เช่น อาจติดช่วงพักเที่ยงทำให้ต้องรอนานขึ้น

- ผู้ป่วยประกันสังคมและตรวจสุขภาพไม่ได้รับบริการที่รวดเร็วจน มีสาเหตุมาจาก
  - มีจำนวนผู้ป่วยประกันสังคมและตรวจสุขภาพไม่มากนัก ทำให้จุดซ้กประวัติของผู้ป่วยประกันสังคมและตรวจสุขภาพเปิดทำการช้ากว่าจุดอื่นๆ
  - ผู้ป่วยตรวจสุขภาพ มักมาพร้อมกันหลายคน เนื่องจากทางบริษัทพามาตรวจสุขภาพ ทำให้ต้องรอนานขึ้น
- ผู้ป่วยนัดต้องรอจุดซ้กประวัติเปิดจึงสามารถไปทำ Lab หรือ X-ray ได้ มีสาเหตุมาจาก
  - ไม่ได้มีการส่งรายชื่อผู้ป่วยไปยังห้อง Lab หรือ X-ray ก่อน ทำให้ผู้ป่วยต้องมาที่จุดซ้กประวัติเพื่อให้พยาบาลส่งรายชื่อผ่านทางคอมพิวเตอร์เพื่อไปทำ Lab หรือ X-ray
- ตารางการลงตรวจของแพทย์ไม่เหมาะสม มีสาเหตุมาจาก
  - การจัดตารางของแพทย์ไม่นำประเด็นเรื่องภาระหน้าที่อื่นนอกแผนกผู้ป่วยนอกมาพิจารณา
- ภาระงานที่ค่อนข้างมาก มีสาเหตุมาจาก
  - ผู้ป่วยมากระจุกตัว ซึ่งมีสาเหตุดังข้อที่ 1
- ผู้ป่วยที่มาตามนัดไม่ได้รับบริการที่เร็วขึ้น หากแพทย์ที่นัดผู้ป่วยไม่ลงตรวจในวันนัด มีสาเหตุมาจาก
  - การนัดผู้ป่วยและการจัดตารางแพทย์ไม่สัมพันธ์กัน ซึ่งแพทย์จะนัดผู้ป่วยโดยที่ยังไม่ทราบตารางเวลาของตนเองล่วงหน้า

ตารางที่ 2-2 ตารางวิเคราะห์สภาพในการให้บริการที่แผนกผู้ป่วยนอก

	สภาพในการให้บริการในปัจจุบัน	สาเหตุ
1	จำนวนแพทย์ในแต่ละวันไม่สอดคล้องกับพฤติกรรมมารมาของผู้ป่วย walk-in	ไม่ได้นำประเด็นเรื่องจำนวนผู้ป่วยมาพิจารณาในการจัดตาราง
2	จำนวนแพทย์ไม่สอดคล้องกับจำนวนผู้ป่วยในแต่ละช่วงเวลา	แพทย์ทุกท่านที่ลงตรวจจะเลิกตรวจพร้อมกันทั้งหมด
3	ความไม่แน่นอนของการเริ่มรักษาของแพทย์และพยาบาล	ช่วงเวลารักษาค่อนข้างกว้างทำให้เกิดความเข้าใจว่าการมาสายเล็กน้อยไม่มีผลต่อระบบ
		แพทย์มีภาระงานอื่นก่อนที่จะรักษาที่แผนกผู้ป่วยนอก
		บางครั้งแพทย์ลงตรวจเข้าตามเวลาอาจไม่มีผู้ป่วยให้ตรวจทำให้แพทย์หลายท่านมาสายขึ้น
4	ผู้ป่วยนัดและผู้ป่วย walk-in มากระจุกตัวในเวลาเดียวกัน	นัดผู้ป่วยทั้งหมดเป็นเวลาเดียวกัน
		ผู้ป่วยเข้าใจว่ามาเข้าจะได้รับบริการเร็วขึ้น
		ผู้ป่วยกังวลว่าหากมาสาย จะไม่ได้รับการรักษา
5	ผู้ป่วยประกันสังคมและตรวจสุขภาพไม่ได้ใช้บริการที่รวดเร็วขึ้น	จุดซักประวัติผู้ป่วยประกันสังคมและตรวจสุขภาพเปิดทำการช้ากว่าจุดอื่นๆเนื่องจากมีจำนวนผู้ป่วยไม่มากนัก
		ผู้ป่วยตรวจสุขภาพ มักมาพร้อมกันหลายคน
6	ผู้ป่วยนัดต้องรอจุดซักประวัติเปิดจึงสามารถไปทำ Lab หรือ X-ray ได้	ไม่ได้มีการส่งรายชื่อผู้ป่วยไปยังห้อง Lab หรือ X-ray ก่อน
7	ตารางการลงตรวจของแพทย์ไม่เหมาะสม	ไม่ได้นำประเด็นเรื่องภาระหน้าที่อื่นมาพิจารณาในการจัดตาราง
8	ภาระงานที่ค่อนข้างมาก	ผู้ป่วยมากระจุกตัว
9	ผู้ป่วยที่มาตามนัดไม่ได้ใช้บริการที่เร็วขึ้น หากแพทย์ที่นัดผู้ป่วยไม่ลงตรวจในวันนั้น	การนัดผู้ป่วยและการจัดตารางแพทย์ไม่สัมพันธ์กัน

จากนั้น ได้นำประเด็นสภาพปัญหาต่างๆมาสรุปเป็นปัญหา และสาเหตุของปัญหาได้ตามแผนภาพในรูปที่ 2-22



รูปที่ 2-22 แผนภาพแสดงปัญหาและสาเหตุของปัญหา

จากการศึกษาปัญหาและสาเหตุของปัญหาในการให้บริการในปัจจุบัน พบว่าสามารถแก้ปัญหามาจากสาเหตุหลักๆได้ด้วยองค์ความรู้ด้านวิศวกรรมอุตสาหการ โดยจะนำองค์ความรู้ด้านการวิจัยการดำเนินงานมาใช้ ด้วยการจัดสร้างแบบจำลองของแผนกผู้ป่วยนอก แล้วทำการทดลองปรับปรุงผ่านแบบจำลองด้วยการจัดทำระบบนัด และจัดตารางแพทย์ ดังนั้นจึงได้มีการศึกษางานวิจัยต่างๆที่เกี่ยวข้องกับการปรับปรุงระบบ

### 3. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

#### 3.1. ลักษณะของแผนกผู้ป่วยนอก

แผนกผู้ป่วยนอกของโรงพยาบาล เป็นแผนกที่สำคัญ และมีภาระงานที่ค่อนข้างหนัก โดยมากจะเป็นแผนกเริ่มต้นของผู้ป่วยในการเข้าสู่ระบบการรักษา ซึ่งแผนกผู้ป่วยนอกจะเป็นแผนกที่มีผู้ป่วยมากที่สุดในโรงพยาบาล Cayirli และคณะ (2003) ได้รวบรวมงานวิจัย และ อธิบายถึงปัจจัยที่แสดงลักษณะเฉพาะของแผนกผู้ป่วยนอก ซึ่งประกอบด้วยปัจจัยต่างๆ ดังต่อไปนี้

- จำนวนแพทย์ในการเข้ารับการรักษาของผู้ป่วย (number of doctors) สามารถแบ่งได้เป็น ระบบแบบเดี่ยว (Single-server system) ซึ่งเป็นแบบที่แพทย์แต่ละคนจะมีรายชื่อผู้ป่วยที่ตนต้องทำการรักษา และระบบแบบที่มีแพทย์หลายคน (Multi-server system) ซึ่งจะแบบที่มีแพทย์หลายคน โดยผู้ป่วยจะเข้ารับการรักษากับแพทย์คนแรกที่ว่างอยู่
- จำนวนจุดในการให้บริการ เช่น จุดเวชระเบียน จุดซักประวัติ ห้องตรวจ จุดหลังพบแพทย์ ห้องยา เป็นต้น
- จำนวนผู้ป่วยที่นัดต่อวัน
- พฤติกรรมการมาของผู้ป่วย
  - การไม่ตรงต่อเวลาของผู้ป่วย ผู้ป่วยบางรายมักจะมาเข้าก่อนเวลานัด บางรายมักจะมาหลังเวลานัด
  - การไม่มาตามนัดของผู้ป่วย ซึ่งจะมีผลทำให้แพทย์เกิดเวลาว่าง (doctor's idle time)
  - ผู้ป่วยที่มาปรึกษาเอง (walk-ins) ซึ่งทำให้คาดการณ์จำนวนของผู้ป่วยได้ยาก
  - ผู้ที่มาพร้อมกับผู้ป่วย ซึ่งจะส่งผลต่อความแออัดของพื้นที่
- เวลาในการรักษา (service time) บางงานวิจัยอาจมองว่าผู้ป่วยประเภทเดียวกันที่รักษาโรคเดียวกัน จะมีเวลาในการรักษาที่เท่ากัน โดยไม่คำนึงถึงปัจจัยที่เมื่อผู้ป่วยมีจำนวนมาก แพทย์จะรักษาเร็วขึ้น
- การมาสาย และ การถูกขัดจังหวะของแพทย์
- วิธีในการจัดคิว ซึ่งอาจให้บริการกับผู้ป่วยที่มาก่อน (first-come, first-served) หรือ จัดลำดับตามความสำคัญ (priority)

ในการให้บริการที่แผนกผู้ป่วยนอก โรงพยาบาลจะออกแบบระบบการให้บริการโดยพิจารณาในแง่มุมต่างๆ เช่น

- ประสิทธิภาพการให้บริการ ซึ่งประเมินได้จากผลสัมฤทธิ์การรักษา ความปลอดภัยของผู้ป่วยที่เข้ารับการรักษา เป็นต้น
- ประสิทธิภาพการให้บริการ สามารถประเมินได้จากปริมาณหรือมูลค่าของทรัพยากรที่ใช้ในการให้บริการต่อผลของการให้บริการ ซึ่งอาจอยู่ในรูปของต้นทุนต่อหน่วยการให้บริการ หรืออาจวัดจากเวลาการให้บริการ เป็นต้น
- ความพึงพอใจของผู้ป่วย
- ความพึงพอใจของบุคลากร

ซึ่งแน่นอนว่า จากแง่มุมต่างๆที่กล่าวมาข้างต้น มีความสัมพันธ์กันอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ เช่น หากโรงพยาบาลพัฒนาประสิทธิภาพการให้บริการ เช่น ลดเวลารอคอยของผู้ป่วย ความพึงพอใจของผู้รับบริการก็จะสูงขึ้นด้วย อย่างไรก็ตาม การเพิ่มความพึงพอใจของผู้ป่วยอาจไม่ได้เป็นผลจากการปรับปรุงประสิทธิภาพการให้บริการ เช่น ผู้ป่วยอาจมีความพึงพอใจเพิ่มขึ้นเพียงเพราะโรงพยาบาลติดตั้งโทรทัศน์ให้ผู้ป่วยดูระหว่างรอรับบริการ เป็นต้น

งานวิจัยนี้มุ่งเน้นพัฒนาระบบการให้บริการ ด้วยการลดเวลารอคอยของผู้ป่วยที่แผนกผู้ป่วยนอก เนื่องจากการลดเวลารอคอยของผู้ป่วยสามารถช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการให้บริการ รวมทั้งเพิ่มความพึงพอใจของทั้งผู้ป่วยและบุคลากร การลดเวลารอคอยของผู้ป่วยมีผลต่อความพึงพอใจของบุคลากรในแง่ของ ความแออัดและความกดดันต่อบุคลากรที่ลดลง

### 3.2. สาเหตุที่ทำให้ผู้ป่วยใช้เวลารอคอยมาก

Pillay และคณะ (2011) ได้ทำการสำรวจโรงพยาบาลรัฐบาลทั่วประเทศมาเลเซีย พบว่าเวลารอคอยของผู้ป่วยสูงขึ้นเมื่อเทียบกับการสำรวจในปี 2006 ดังนั้นทีมวิจัยจึงได้ทำการสำรวจถึงสาเหตุที่ทำให้เวลาในการรอคอยสูงพบว่ามีสาเหตุที่เป็นไปได้ดังนี้

- การมีภาระงาน หรือ จำนวนผู้ป่วยที่มาก
- การขาดแคลนบุคลากรทั้งแพทย์และพยาบาล

- การทำงานที่ไม่เกี่ยวข้องกับงานของแผนกผู้ป่วยนอก
- เวลาในการมาของผู้ป่วย เช่น ผู้ป่วยมากระจุกตัว ผู้ป่วยมาไม่ตรงตามเวลานัด
- บุคลากรต้องทำงานทางด้านเอกสาร หรือ ต้องบันทึกข้อมูลผู้ป่วยมากเกินไป เช่น จุดซักประวัติที่ต้องทำการกรอกรายละเอียดของผู้ป่วยหลายรายการ
- การติดตามผู้ป่วยเป็นไปได้ยาก หรือ บางครั้งอาจพบว่าบัตรผู้ป่วยหายไปในช่วงกระบวนการรักษา
- กระบวนการ หรือ ขั้นตอนการทำงานที่ไม่มีประสิทธิภาพ
- ขาดความร่วมมือกันระหว่างบุคลากร ทำให้ไม่ได้รับการสื่อสารกัน
- การขาดความรับผิดชอบและแรงบันดาลใจของบุคลากร
- การขาดทักษะความรู้ในการทำงานของแพทย์และพยาบาล
- ปัญหาความขัดแย้ง
- พื้นที่ที่จำกัดทำให้เกิดความวุ่นวาย
- ทรัพยากรไม่เพียงพอ เช่น อุปกรณ์วินิจฉัย หรือ ห้องตรวจ
- แพทย์เริ่มงานที่แผนกสาย
- บุคลากรพักในเวลาเดียวกัน
- ไม่มีการดูแลที่ดี
- การจัดการปัญหาที่ซ้ำ
- การนำคอมพิวเตอร์เข้ามาใช้ในระบบงานซึ่งหากบุคลากรไม่เคยชินกับการใช้คอมพิวเตอร์จะทำให้ใช้เวลานานขึ้น

### 3.3. แนวทางในการลดเวลารอของผู้ป่วยด้วยการปรับปรุงกระบวนการ

การปรับปรุงกระบวนการทำงาน ถือเป็นวิธีหนึ่งที่สามารถช่วยลดเวลารอของผู้ป่วยได้ เนื่องจากการมีกระบวนการทำงานที่ดี ย่อมทำให้การทำงานเป็นไปได้ง่ายและสะดวกมากยิ่งขึ้น Graban (2012) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการนำเครื่องมือลีน (Lean) มาประยุกต์ใช้ในโรงพยาบาล ลีน คือ การพิจารณาว่าเราทำงานอย่างไร และหาวิธีการปรับปรุงการทำงานเหล่านั้น ลีนเป็นการแก้ปัญหาแบบถาวรแทนที่จะปิดบังหรือหาวิธีการแก้ปัญหาชั่วคราว การนำหลักการของลีนมาใช้ที่แผนกผู้ป่วยนอกมีประเด็นดังต่อไปนี้



- การกำจัดความสูญเปล่า และ ทำงานที่มีคุณค่า ก่อนอื่นจะต้องมีการวิเคราะห์ความสูญเปล่าที่มีอยู่ในแผนก โดยความสูญเปลาคืองานที่ไม่ได้เพิ่มคุณค่าหรืองานที่ไม่ได้เกี่ยวข้องกับ การดูแลผู้ป่วย ความสูญเปล่าที่อาจเป็นไปได้ในแผนกผู้ป่วยนอก เช่น การใช้เวลากับ การแก้ปัญหาที่เกิดในงาน การเดิน การตรวจสอบสภาพผู้ป่วย การรอพบแพทย์ เป็นต้น ในการค้นหาความสูญเปล่าอาจทำได้โดยการเขียนแผนผังการทำงานในแผนก ซึ่ง บางครั้งอาจทำให้เห็นความสูญเปล่าจากการส่งต่องานระหว่างจุดในแผนก หรือ อาจทำให้เห็นกระบวนการบางส่วนที่เป็นการทำงานซ้ำซ้อน
- การสร้างระบบงานให้เป็นมาตรฐาน (standardized work) เป็นการวิเคราะห์งานในปัจจุบันและหาวิธีทำงานที่ดีที่สุด เช่น การวางแผนตารางงานประจำวันของบุคลากร ซึ่ง ได้จากการพิจารณาระยะเวลาการทำงานที่ดีที่สุดในการทำกิจกรรมหนึ่ง และจัดตารางที่เหมาะสม อาจให้พนักงานสับเปลี่ยนเวลาพักในช่วงที่มีผู้ป่วยหนาแน่น หรือ ทำให้การรักษาของแพทย์เป็นมาตรฐาน อาจทำได้โดย ให้แพทย์บันทึกขั้นตอนการทำงานของตน แล้วแบ่งปันร่วมกัน และเลือกบางขั้นตอนที่ควรปฏิบัติตามให้เป็นมาตรฐาน จุดนี้อาจ ทำให้แพทย์แต่ละคนใช้เวลาในการรักษาที่ใกล้เคียงกัน
- การปรับปรุงการไหล ซึ่งเกิดจากการลดการรอคอย ลดข้อผิดพลาด และความล่าช้าต่างๆ เราควรบ่งชี้สาเหตุที่ทำให้การไหลนั้นไม่ราบรื่นก่อน เช่น อาจเกิดจากผู้ป่วยมาสาย ได้ผลจากห้องปฏิบัติการช้า อุปกรณ์หายไปหรือไม่พร้อมใช้ ระยะเวลาในการให้บริการ ไม่แน่นอน แล้วทำการหาสาเหตุที่ทำให้เกิดสิ่งกีดขวางการไหลเหล่านั้น ภาระงานที่ไม่ สมดุลก็มักเป็นอุปสรรคของการไหล เช่น การที่ผู้ป่วยมากระจุกตัวกัน ทำให้กระบวนการ ล่าช้าขึ้น รวมทั้งยังเป็นการกีดตันบุคลากร ดังนั้นจึงควรมีการจัดความสมดุลของ ทรัพยากรและบุคลากร ทั้งนี้อาจจัดตารางการทำงานของบุคลากรให้สอดคล้องกับภาระ งาน ซึ่งเป็นการปรับให้มีบุคลากรมากในช่วงที่ผู้ป่วยมาก และลดพนักงานในช่วงที่ผู้ป่วย น้อย อาจปรับวันเวลาที่มาทำงานของบุคลากร หรือ ปรับเวลาพักของบุคลากร

### 3.4. แนวทางในการลดเวลารอของผู้ป่วยด้วยระบบนัด

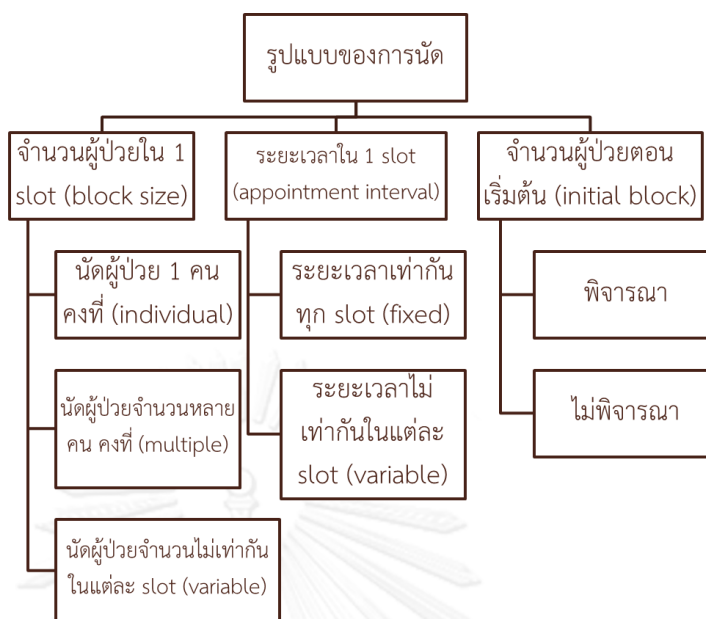
Cayirli และคณะ (2003) ได้รวบรวมงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการทำระบบการนัดผู้ป่วย โดย เห็นว่าการทำระบบนัดที่เหมาะสม มีประสิทธิภาพอย่างมากในการใช้ทรัพยากรและบุคลากรให้เกิด ประโยชน์สูงสุดรวมทั้งยังช่วยลดเวลารอของผู้ป่วยได้อีกด้วย ในการออกแบบระบบนัดมีปัจจัยที่ต้อง พิจารณาดังนี้

### 3.4.1 กฎการนัด (appointment rules)

ตารางที่ 3-1 ส่วนประกอบของระบบนัด

appointment rules		
block size ( $n_i$ )	appointment interval ( $a_i$ )	initial block
Individual	Fixed	yes
Multiple	Variable	no
Variable		

- Block size หมายถึง จำนวนผู้ป่วยต่อช่วงเวลาที่ทำกรนัด ซึ่งสามารถแบ่งได้เป็น 3 แบบ คือ individual (นัดผู้ป่วยจำนวน 1 คนต่อช่วงเวลา) multiple (นัดผู้ป่วยจำนวนคงที่จำนวนหนึ่งในทุกช่วงเวลา) variable (นัดผู้ป่วยจำนวนแตกต่างกันในแต่ละช่วงเวลา)
- Appointment interval หมายถึง ช่วงระยะเวลาในการนัดผู้ป่วย แบ่งได้เป็น 2 แบบ คือ fixed (ช่วงระยะเวลาคงที่ เช่น นัดผู้ป่วยทุก 30 นาที) variable (ช่วงระยะเวลาไม่คงที่)
- Initial Block หมายถึง การนัดผู้ป่วยมาจำนวนหนึ่งในช่วงเริ่มทำการของแผนก เพื่อป้องกัน กรณีที่ผู้ป่วยไม่มาตามนัด หรือมาสาย ซึ่งอาจทำให้แพทย์ไม่มีผู้ป่วยให้ตรวจ ซึ่งในการจัดทำระบบนัด อาจมีหรือไม่มี Initial block ก็ได้



รูปที่ 3-1 แผนภาพแสดงโครงสร้างของกฎการนัด

งานวิจัยต่างๆมักลดเวลารอของผู้ป่วยด้วยการทำระบบนัดผู้ป่วย ซึ่งงานวิจัยเหล่านี้มีการเลือกใช้ กฎการนัดที่แตกต่างออกไป ขึ้นกับลักษณะของแผนกผู้ป่วยนอก Ho และ Lau (1992) ได้ทำการศึกษากฎการนัดหลายรูปแบบและได้ข้อสรุปว่าไม่มีกฎการนัดใดที่เหมาะสมกับแผนกผู้ป่วยนอกในทุกลักษณะ ดังนั้นงานวิจัยทั้งหมด จะได้ข้อสรุปเกี่ยวกับรูปแบบการนัดที่ดีที่สุด ที่แตกต่างกันออกไป ขึ้นกับลักษณะของแผนกผู้ป่วยนอกที่งานวิจัยนั้นสนใจ

จากที่ Bailey (1952) ได้ค้นพบวิธีการนัดแบบ individual block ที่นัดผู้ป่วยมา 2 คนตอนเริ่มคลินิก จากนั้นก็นัดผู้ป่วยทีละ 1 คนห่างกันเท่ากับเวลารับบริการเฉลี่ย (2BEG-Rule) ซึ่งวิธีนี้ถือเป็นวิธีที่ใช้มากที่สุดในระยะ 50 ปีหลังงานวิจัยนี้ออกมา และ Kenneth และ Thomas (1996) ทำการศึกษาระบบนัด ที่พิจารณาปัจจัยของผู้ป่วยที่ต้องได้รับการรักษาอย่างเร่งด่วน (urgent patients) แต่ไม่ถึงขั้นต้องเข้าห้องฉุกเฉินและศึกษาระบบแบบเดี่ยว (single-server system) ซึ่งเป็นแบบที่แพทย์มีรายชื่อผู้ป่วยของตน และ อาจช่วยกันตรวจได้ในกรณีมีคนใดคนหนึ่งว่าง โดยได้ปล่อยให้ช่วงกลางของเวลาทำการว่าง เพื่อเผื่อสำหรับกรณีมีผู้ป่วยเร่งด่วนเข้ามา นอกจากนี้ Chung (2002) ได้นำระบบการนัดแบบที่นัดผู้ป่วยมาจำนวน 2 เท่าในทุกๆชั่วโมงและในท้ายชั่วโมงจะไม่มีกรนัดผู้ป่วย เพื่อให้รักษาผู้ป่วยก่อนหน้านั้นให้หมดก่อนขึ้นชั่วโมงใหม่ (modified-wave scheduling)

Wijewickrama และ Takakuwa (2005) ได้พิจารณาปัจจัยที่มีผลต่อระบบการนัด 3 ปัจจัย ได้แก่ ผู้ป่วยที่ไม่มาตามนัด ความเบี่ยงเบนของเวลาในการให้บริการ และ ผู้ป่วย Walk-Ins โดยได้พิจารณารูปแบบการนัดหลายรูปแบบดังนี้

- ก.) Multiple-block/ fixed interval เป็นการนัดผู้ป่วยมาจำนวนหนึ่งในทุกๆ 30 นาที
- ข.) ให้ผู้ป่วยที่ใช้เวลาตรวจน้อย รักษาก่อนในช่วงแรกของวัน
- ค.) จัดให้มีช่วงที่ไม่มีการนัดผู้ป่วย (buffer period) ประมาณ 1 ชั่วโมง
- ง.) กำหนดให้ช่วงเวลาหนึ่งของวันเป็นช่วงสำหรับผู้ป่วย walk-ins โดยเฉพาะ
- จ.) นัดผู้ป่วยจำนวนหนึ่งตอนเริ่มต้น (initial block) จากนั้นทำการนัดผู้ป่วยคนอื่นๆให้มาช้าลงจากช่วงเวลาตามระยะเวลาในการรับบริการ
- ฉ.) นัดช่วงเวลาละ 2 คน โดยช่วงเวลาเป็น 2 เท่าของเวลาในการรับบริการ (service time)
- ช.) นัดผู้ป่วยทีละคน โดยนัดให้ผู้ป่วยคนถัดไปมาเร็วขึ้น เช่น ค่าเฉลี่ยของเวลาในการรับบริการเป็น 5 นาที ก็อาจให้ผู้ป่วยมาก่อนที่คนก่อนหน้าจะรับบริการเสร็จ
- ซ.) นัดผู้ป่วยทีละคน โดยนัดให้ผู้ป่วยคนถัดไปมาช้าลง

จากการทดสอบกับแบบจำลอง พบว่าระบบแบบ ง.) การให้ช่วงเวลาหนึ่งของวันว่างไว้สำหรับผู้ป่วย walk-ins ทำให้เวลารอของผู้ป่วยและเวลาว่างของหมอลดลงมากที่สุด ดังนั้นจึงทำการผสมผสานระบบนี้เข้ากับแบบอื่นๆ แล้วทดสอบแบบจำลองอีกครั้ง พบว่ารูปแบบ ฉ.) และ ช.) ให้ผลลัพธ์ที่ดีที่สุด นอกจากนี้ยังพบว่ากรณีที่มีผู้ป่วยที่ไม่มาตามนัดมาก (no shows) แบบ จ.) จะเป็นแบบที่ให้เวลารอต่ำสุดเนื่องจากการนัดผู้ป่วยให้มาจำนวนหนึ่งก่อนแล้ว และในงานวิจัยของ Cayirli และคณะ (2006) ทำการศึกษากระบวนการนัดโดยพิจารณาปัจจัยเกี่ยวกับผู้ป่วย walk-ins ผู้ป่วยที่ไม่มาตามนัด ผู้ป่วยที่มาไม่ตรงเวลา และจำนวนผู้ป่วยนัดที่นัดต่อช่วงเวลา ซึ่งจากการทดสอบโดยใช้วิธีการทดสอบความเบี่ยงเบน (ANOVA) พบว่าปัจจัยเหล่านี้มีผลต่อระบบนัด โดยงานวิจัยนี้ได้ทดสอบกฎการนัดต่างๆดังนี้

- ก.) IBFI (Individual-block/fixed interval) ซึ่งเป็นวิธีที่นัดผู้ป่วยทีละคน แต่ละคนห่างกันเป็นเวลาเท่ากับเวลาในการรับบริการเฉลี่ย
- ข.) OFFSET (individual-block/variable-interval) โดยให้ผู้ป่วยแต่ละคนในกลุ่มแรก มาห่างกันเป็นเวลาน้อยกว่าเวลาในการรับบริการเฉลี่ย และผู้ป่วยแต่ละคนในกลุ่มหลัง มาห่างกันเป็นเวลามากกว่าเวลาในการรับบริการเฉลี่ย
- ค.) DOME (individual-block/variable-interval) คล้ายกับแบบ ข.) แต่จะแบ่งผู้ป่วยเป็น 3 กลุ่ม โดยให้ผู้ป่วยแต่ละคนในกลุ่มแรกมาห่างกันเป็นเวลาน้อยกว่าเวลาในการรับบริการเฉลี่ย กลุ่มที่ 2 มาห่างกันเป็นเวลามากกว่าเวลาในการรับบริการเฉลี่ย และกลุ่มสุดท้ายมาห่างกันเป็นเวลาน้อยกว่าเวลาในการรับบริการเฉลี่ย เพื่อเป็นการเผื่อให้ช่วงตรงกลางมีผู้ป่วยน้อยกว่าช่วงอื่นๆ
- ง.) 2BEG นัดผู้ป่วยมา 2 คนตอนเริ่มคลินิก จากนั้นก็นัดผู้ป่วยทีละ 1 คนห่างกันเท่ากับเวลารับบริการเฉลี่ย
- จ.) MBFI นัดช่วงเวลาละ 2 คน โดยช่วงเวลาเป็น 2 เท่าของเวลาในการรับบริการ
- ฉ.) 2BGDM เป็นการผสมระหว่าง 2BEG และ DOME ด้วยการนัดผู้ป่วยตอนต้น 2 คนและนัดผู้ป่วยเป็น 3 กลุ่มแบบ DOME
- ช.) MBDM เป็นการผสมระหว่าง MBFI และ DOME โดยนัดผู้ป่วยช่วงเวลาละ 2 คน และนัดผู้ป่วยเป็น 3 กลุ่มแบบ DOME

พบว่าระบบแบบ ง.) และ จ.) เป็นระบบที่ให้ผลลัพธ์ที่ดีที่สุดสำหรับแผนกผู้ป่วยนอกทุกรูปแบบนอกจากนี้ยังมีงานวิจัยของ Kenneth และ Yoogalingam (2013) ที่ได้ออกแบบระบบนัดที่เน้นการพิจารณาปัจจัยเกี่ยวกับการเริ่มการรักษาของแพทย์ และ อุปสรรคระหว่างการรักษา และได้ทำการวิจัยขนาดผลกระทบของการมาสายของแพทย์และอุปสรรคระหว่างการรักษาที่มีต่อเวลารอของผู้ป่วยและเวลาว่างของหมอ (idle time) ซึ่งจากการวิจัยนั้นได้พบว่า การมาสายของแพทย์และอุปสรรคระหว่างการรักษา มีผลกระทบต่อเวลารอของผู้ป่วย และระบบนัดที่เหมาะสมสำหรับกรณีนี้จะคล้ายกับระบบนัดแบบ DOME แต่ในกรณีนี้จะนัดให้ผู้ป่วยคนแรกมาสายขึ้น ตามเวลาที่คาดว่าแพทย์จะลงตรวจ และนัดผู้ป่วยให้มาถี่ขึ้นเพื่อรองรับความไม่แน่นอน (the descending-step pattern) และในงานวิจัยของ Fetter และ Thomson (1966) อธิบายถึงการปรับระบบนัดจะเป็นการปรับสำหรับผู้ป่วย 2 กลุ่ม คือ กลุ่มผู้ป่วยที่นัดแต่ไม่มาตามนัด (no shows) และ กลุ่มผู้ป่วยที่ไม่ได้นัด (walk-ins, second consultation) สำหรับผู้ป่วยกลุ่ม no shows สามารถปรับระบบนัดได้โดยการนัดผู้ป่วยในแต่ละช่วงเวลาให้มากขึ้นจากที่วางแผนไว้ หรือ การลดช่วง

ระยะเวลาในการนัดผู้ป่วยให้สั้นลงเพื่อให้ผู้ป่วยช่วงถัดมาเร็วขึ้น ส่วนผู้ป่วยกลุ่มที่ไม่ได้นัด ซึ่งจะเป็นผู้ป่วยกลุ่มที่มาแทรกระหว่างช่วงเวลาในการนัดทำให้ระบบนัดคลาดเคลื่อน อาจปรับได้ด้วยการเตรียมช่วงเผื่อไว้สำหรับผู้ป่วยที่ไม่ได้นัดหรืออาจขยายระยะเวลาในการนัดให้กว้างขึ้น

### 3.4.2 กฎการจัดลำดับในการนัดผู้ป่วย (sequencing rule)

การจัดลำดับในการนัดผู้ป่วย เป็นการจัดแบ่งประเภทของผู้ป่วย (Patient Classification) โดยการแบ่งประเภทของผู้ป่วย อาจแบ่งตาม ระยะเวลาในการรับบริการของผู้ป่วย (Service Time) เช่น ผู้ป่วยที่อายุมาก หรือ ต้องนั่งรถเข็น แบ่งเป็นผู้ป่วยใหม่ หรือ ผู้ป่วยเก่า แบ่งตามกระบวนการ การแบ่งประเภทผู้ป่วยมีประโยชน์ในการจัดลำดับในการนัด หรือ จัดช่วงการนัด เพื่อให้ระบบการนัดไม่คลาดเคลื่อน เช่น ผู้ป่วยที่ใช้ระยะเวลาในการรับบริการนาน อาจให้มาในช่วงสายของวัน เพื่อไม่ให้ปะปนกับผู้ป่วยที่ใช้เวลาน้อย

Kenneth และ Thomas (1996) ได้คิดว่าหากการนัดผู้ป่วย โดยไม่มีการจัดกลุ่มผู้ป่วยตามเวลาในการรับบริการ จะมีผลอย่างมากในการทำให้เกิดความไม่แน่นอนต่อระบบนัด โดยในงานวิจัยได้พิจารณาการจัดลำดับการนัด 6 รูปแบบดังนี้

- ก.) ALT1-1 เป็นรูปแบบที่สลับระหว่างผู้ป่วยที่มีความเบี่ยงเบนของเวลารับบริการต่ำและสูง
- ข.) ALT5-5 เป็นรูปแบบที่สลับระหว่างผู้ป่วยที่มีความเบี่ยงเบนของเวลารับบริการต่ำ 5 รายและสูงอีก 5 ราย
- ค.) HVBEG จัดให้ผู้ป่วยที่มีความเบี่ยงเบนสูงเข้ารับบริการในช่วงต้น
- ง.) HVBND จัดให้ผู้ป่วยที่มีความเบี่ยงเบนสูงเข้ารับบริการในช่วงต้นและช่วงท้าย
- จ.) LVBEG จัดให้ผู้ป่วยที่มีความเบี่ยงเบนต่ำเข้ารับบริการในช่วงต้น
- ฉ.) LVBND จัดให้ผู้ป่วยที่มีความเบี่ยงเบนต่ำเข้ารับบริการในช่วงต้นและช่วงท้าย

และจากงานวิจัยพบว่าการจัดให้ผู้ป่วยกลุ่มที่มีค่าเบี่ยงเบนของเวลารอสูง หรือ มีเวลาในการรักษาไม่แน่นอน มาในช่วงท้ายของเวลาทำการ (LVBEG) จะทำให้เวลารอของผู้ป่วย และ เวลาว่างของแพทย์ น้อยที่สุด ซึ่งสามารถใช้ได้กับทุกกรณี นอกจากนี้งานวิจัยของ Cayirli และคณะ (2006) ซึ่งมีจุดมุ่งหมายหลักที่จะแสดงให้เห็นว่ากฎการจัดลำดับในการนัดผู้ป่วย (sequencing rule) มีความสำคัญกว่ากฎการนัด (appointment rule)

เสียอีก โดยในงานวิจัยนี้ได้แบ่งประเภทผู้ป่วยเป็นผู้ป่วยใหม่และผู้ป่วยเก่า (new/return) ซึ่งได้พิสูจน์มาแล้วว่าผู้ป่วยเก่าจะใช้เวลาในการรับบริการเร็วกว่าผู้ป่วยใหม่ ซึ่งกฎที่ใช้นี้อาจประยุกต์ใช้ได้ โดยให้ผู้ป่วยเก่าหมายถึง ผู้ป่วยที่มีเวลาในการรับบริการเร็ว กฎการจัดลำดับในการนัดผู้ป่วยที่งานวิจัยนี้สนใจมีดังต่อไปนี้

- ก.) FCFA เป็นแบบที่ถือว่าไม่ได้มีการจัดลำดับในการเข้ารับบริการของผู้ป่วย โดยพิจารณาว่าผู้ป่วยทุกคนเป็นประเภทเดียวกัน ผู้ป่วยที่มาที่จุดนัดก่อน ก็จะถูกนัดมาก่อน
- ข.) ALTER นัดให้ผู้ป่วยใหม่และผู้ป่วยเก่ามาสลับกัน
- ค.) NWBG นัดผู้ป่วยใหม่ก่อน
- ง.) RTBG นัดผู้ป่วยเก่าก่อน
- จ.) NWBND นัดผู้ป่วยใหม่ในช่วงต้นและช่วงท้าย
- ฉ.) RTBND นัดผู้ป่วยเก่าในช่วงต้นและช่วงท้าย

จากผลการทดสอบพบว่า ระบบแบบ ก.) เป็นแบบที่มีประสิทธิภาพต่ำสุด ส่วนแบบ ข.) ค.) ง.) เป็นแบบที่ทำให้เวลารอของผู้ป่วยและเวลาว่างของแพทย์ต่ำที่สุด ส่วนในประเทศไทยพบว่า สถาบันกัลยาณ์ราชนครินทร์ (2555) ได้จัดทำระบบนัดแบบเป็นช่วงเวลา โดยนัดเป็นช่วง ช่วงละ 1 ชั่วโมง โดยนัดผู้ป่วยช่วงละ 7-12 ราย โดยก่อนถึงวันนัดจะทำการพิมพ์รายชื่อผู้ป่วยออกมาเพื่อจัดเตรียมแฟ้มประวัติ แล้ววางเรียงตามเวลาที่นัด หากผู้ป่วยมาตามนัดจะได้คิวตรวจตามเวลาที่นัดไว้ ผู้ป่วยที่มาไม่ตรงนัดจะต้องรอคิวท้ายๆ พบว่าผู้ป่วยมาตรงตามนัดร้อยละ 85 และผู้ป่วยและบุคลากรมีความพึงพอใจต่อระบบดังกล่าว นอกจากนี้ กิตติศักดิ์ และคณะ (2556) ได้ทำการพัฒนาระบบที่แผนกผู้ป่วยนอกของโรงพยาบาลหนองคาย โดยมุ่งเน้นในการกระจายผู้ป่วยไปยังหน่วยบริการปฐมภูมิ หรือโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบล เนื่องจากที่โรงพยาบาลหนองคายมีผู้ป่วยค่อนข้างมากทำให้เกิดความแออัด และผู้ป่วยต้องรอนาน เมื่อปรับปรุงแล้วที่โรงพยาบาลหนองคายจะรับเฉพาะผู้ป่วยนัด ผู้ป่วยส่งต่อ และ ผู้ป่วยฉุกเฉินเท่านั้น ทำให้สามารถลดความแออัด และลดเวลารอของผู้ป่วยได้ นอกจากนี้เวลาในการตรวจผู้ป่วยต่อรายยังเพิ่มขึ้นอีกด้วย

### 3.5. แนวทางในการลดเวลารอของผู้ป่วยด้วยการจัดตารางแพทย์

นอกจากการลดเวลารอของผู้ป่วยนอกด้วยการทำระบบนัดผู้ป่วยแล้ว ยังมีงานวิจัยบางส่วนที่มุ่งไปที่การจัดตารางของแพทย์ควบคู่ด้วย Wijewickrama และ Takakuwa (2006) ได้สร้างแบบจำลองเพื่อศึกษาการจัดหาจำนวนแพทย์แต่ละโรคที่เหมาะสม (Doctor Schedule Mix) โดยได้ทำการศึกษาเวลารอของผู้ป่วยในแต่ละโรค จากนั้นทำการตั้งค่าตัวแปรทั้งหมด 10 ตัวขึ้นมา เพื่อแทนจำนวนแพทย์ที่เหมาะสมของทั้ง 10 กลุ่มโรค โดยมีเงื่อนไขว่าทุกตัวแปรจะต้องมีค่ามากกว่า 1 เนื่องจากจะต้องมีแพทย์ทุกกลุ่มโรคอย่างน้อย 1 คน จากนั้นทำการทดสอบระบบผ่านโปรแกรม OptQuest เพื่อหาค่าตัวแปรทั้ง 10 ตัว และยังมีงานวิจัยของ Sivalingam และคณะ (2013) ที่สร้างแบบจำลองขึ้นเพื่อจัดจำนวนบุคลากร ทั้งแพทย์และพยาบาล ของโรงพยาบาลในอินเดีย โดยให้เวลารอของผู้ป่วยต่ำที่สุด พร้อมกับ ใช้จำนวนบุคลากรให้น้อยที่สุดโดยใช้การทดสอบผ่านโปรแกรม OptQuest เหมือนกับงานวิจัยของ Wijewickrama และ Takakuwa (2006)

การจัดตารางการทำงานให้กับบุคลากรโดยผ่านหลักการหาค่าตอบที่เหมาะสมที่สุด (Optimization) ถือเป็นกระบวนการที่มีการใช้กันอย่างกว้างขวางโดย Christine และ George (2003) ได้นำหลักการของ Optimization มาใช้ในการจัดตารางการทำงานใน 1 วันให้กับแพทย์ในแผนก Clinical Training Unit Round ของโรงพยาบาลแห่งหนึ่งในญี่ปุ่น ซึ่งประกอบด้วยแพทย์ที่มีทักษะที่แตกต่างกัน โดยงานวิจัยนี้ได้เขียนโปรแกรมขึ้นมาสำหรับการจัดตารางบุคลากร โดยผู้จัดตารางสามารถปรับเปลี่ยนตัวแปรต่างๆ และในงานวิจัยของ Raik (2012) ก็เช่นกันซึ่งเป็นการจัดตารางการทำงานของแพทย์ แต่ในงานวิจัยนี้ กระบวนการทำงานจะไม่คงที่ และมีการพิจารณาจำนวนผู้ป่วยที่มาในแต่ละช่วงเวลา โดยจุดประสงค์ของการ Optimize นั้นเพื่อลดค่าใช้จ่ายในการจ้างบุคลากร รวมไปถึงค่าใช้จ่ายในการทำงานล่วงเวลา และการจ้างแพทย์จากภายนอก ส่วนตัวแปรในการตัดสินใจนั้นจะเกี่ยวข้องกับการพิจารณาว่าแพทย์แต่ละท่าน จะลงตรวจในกะหนึ่งๆ ของวันใดๆ หรือไม่ นอกจากนี้ในงานวิจัยนี้ยังได้มีการนำเรื่องของระยะเวลาในการพักระหว่างกะ รวมไปถึงการเปิดคลินิกนอกเวลาราชการไปพิจารณาอีกด้วย โดยสรุปแล้วถือว่างานวิจัยนี้เป็นการจัดตารางการทำงานของแพทย์ที่ค่อนข้างครอบคลุมทุกปัจจัย นอกจากนี้ Takakuwa และ Wijewickrama (2008) ได้ศึกษาการจัดตารางการทำงานของแพทย์เช่นกัน แต่เป็นการจัดตารางสำหรับแพทย์หลายๆกลุ่มโรค โดยมีจุดประสงค์เพื่อที่จะลดเวลารอของผู้ป่วยและมีข้อจำกัดในด้านของจำนวนแพทย์ในขั้นต่ำและขั้นสูงที่ควรจะมี ผลลัพธ์ของงานนี้ พบว่าควรจะมีให้มีแพทย์สำหรับตรวจในแต่ละโรคจำนวนเท่าใดเพื่อให้ผู้ป่วยรอน้อยที่สุด โดยได้มีการวิเคราะห์ความอ่อนไหว (Sensitivity Analysis) ซึ่งมีแนวคิดที่ถ้าหากจำนวนผู้ป่วยเกิดการเปลี่ยนแปลงค่าตอบจะเกิดการเปลี่ยนแปลงหรือไม่ ซึ่งสามารถนำมาเป็นแนวคิดในการเพิ่มผู้ป่วยที่มาในช่วงต้นและปลายสัปดาห์ดังที่กล่าวมาได้



## 4. แนวทางในการแก้ไข้ปัญหา

จากที่ได้ศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังนั้นในหัวข้อนี้ จะนำสิ่งที่ได้ศึกษาจากงานวิจัยมาใช้เป็นแนวทางในการแก้ไข้ปัญหา โดยในหัวข้อที่ 4.1 จะเป็นการสรุปแนวทางในการแก้ไข้ปัญหา จากประเด็นปัญหาที่ได้รวบรวมไว้ โดยหัวข้อหลักที่จะทำการแก้ไข้ปัญหา คือ การทำระบบนัดผู้ป่วย และ อาจมีการจัดตารางแพทย์ควบคู่ด้วย จากนั้นในหัวข้อที่ 4.2 จะแสดงผลจากการทำแบบสอบถามความคิดเห็นของผู้ป่วยเกี่ยวกับการทำระบบนัด และในหัวข้อสุดท้าย จะนำเสนอแนวทางการแก้ไข้ปัญหาอย่างละเอียด

### 4.1. สรุปแนวทางในการแก้ไข้ปัญหา

จากปัญหาในการให้บริการที่สรุปไว้ในหัวข้อที่ 2.3 สามารถนำมาวิเคราะห์แนวทางในการแก้ไข้ปัญหาโดยจะนำเฉพาะประเด็นที่ได้คัดเลือกกว่าจะทำการปรับปรุงมาวิเคราะห์เท่านั้น

ตารางที่ 4-1 ตารางแนวทางในการแก้ไข้ปัญหา

ลำดับที่	สาเหตุ	แนวทางการแก้ไข้ปัญหา	สรุปแนวทางในการแก้ไข้ปัญหา
1	ไม่ได้้นำประเด็นเรื่องจำนวนผู้ป่วยมาพิจารณาในการจัดตาราง	จัดตารางการลงตรวจของแพทย์ให้มีจำนวนแพทย์เพียงพอต่อการรักษาผู้ป่วย walk-in	การจัดตารางของแพทย์
2	แพทย์ทุกท่านที่ลงตรวจจะเลิกตรวจพร้อมกันทั้งหมด	จัดตารางเวลาในการลงตรวจของแพทย์ให้เหลื่อมกัน เช่น แพทย์บางท่านลงตรวจเช้าและเลิกตรวจเร็วขึ้น	การจัดตารางของแพทย์
3	ช่วงเวลาในการรักษาค่อนข้างกว้าง จึงทำให้เกิดความเข้าใจที่ว่า การมาสายเพียงเล็กน้อยไม่มีผลต่อระบบ	นัดผู้ป่วยให้มาเป็นช่วงเวลา เพื่อให้แพทย์ได้เคลียร์คนไข้ให้หมดเป็นช่วงเวลา ซึ่งจะทำให้ตระหนักถึงการมาช้าเพียงเล็กน้อย	ระบบนัดผู้ป่วย

ลำดับที่	สาเหตุ	แนวทางการแก้ไขปัญหา	สรุปแนวทางในการแก้ไขปัญหา
4	แพทย์มีภาระงานอื่นก่อนที่จะรักษาที่แผนกผู้ป่วยนอก	จัดตารางเวลาในการลงตรวจของแพทย์ให้เหลื่อมกัน เช่น ถ้าหากแพทย์บางท่านต้องอยู่เวรอาจลงตรวจที่แผนกผู้ป่วยนอกช้าขึ้นและเลิกตรวจช้าขึ้น	การจัดตารางของแพทย์
5	บางครั้งแพทย์ลงตรวจเข้าตามเวลา อาจไม่มีผู้ป่วยให้ตรวจทำให้แพทย์หลายท่านเลือกที่จะมาสายขึ้น	นัดผู้ป่วยให้มาตามตารางเวลาที่แพทย์ลงตรวจ	ระบบนัดผู้ป่วย
6	นัดผู้ป่วยทั้งหมดเป็นเวลาเดียวกัน	นัดผู้ป่วยให้มาเป็นเวลา เพื่อกระจายผู้ป่วยไปในแต่ละช่วงเวลา	ระบบนัดผู้ป่วย
7	ผู้ป่วยตรวจสุขภาพ มักมาพร้อมกันหลายคน	ให้บริษัทหรือหน่วยงานที่จะมาตรวจสุขภาพพร้อมกัน ทำการนัดช่วงเวลาเข้ามาก่อน เพื่อให้โรงพยาบาลเตรียมพร้อมในการจัดบุคลากร	ระบบนัดผู้ป่วย
8	ไม่ได้นำประเด็นเรื่องภาระหน้าที่อื่นมาพิจารณาในการจัดตาราง	จัดตารางเวลาในการลงตรวจของแพทย์ให้เหลื่อมกัน เช่น ถ้าหากแพทย์บางท่านต้องอยู่เวรอาจลงตรวจที่แผนกผู้ป่วยนอกช้าขึ้นและเลิกตรวจช้าขึ้น	การจัดตารางของแพทย์
9	ผู้ป่วยมากกระจุกตัว	นัดผู้ป่วยให้มาเป็นเวลา เพื่อกระจายผู้ป่วยไปในแต่ละช่วงเวลา	ระบบนัดผู้ป่วย
10	การนัดผู้ป่วยและการจัดตารางแพทย์ไม่สัมพันธ์กัน	ควรมีระบบในการนัดผู้ป่วยให้มาในวันที่แพทย์ลงตรวจ โดยในการนัดผู้ป่วยควรนัดให้ผู้ป่วยมากระจายในแต่ละวัน ไม่มากระจุกในวันเดียวกัน เนื่องจากผู้ป่วยของแพทย์แต่ละท่านจะต้องใช้ทรัพยากรร่วมกัน	ระบบนัดผู้ป่วย

จากการสรุปแนวทางในการแก้ไขปัญหาก็สามารถสรุปได้เป็น 2 วิธี คือ การทำระบบนัดผู้ป่วย และการจัดตารางของแพทย์ ในหัวข้อถัดไปจะเป็นการแสดงผลการทำแบบสอบถามผู้ป่วย เพื่อใช้เป็นแนวทางในการปรับปรุงแก้ไขระบบให้เป็นไปได้ในทางที่เหมาะสมมากยิ่งขึ้น

## 4.2. ผลการทำแบบสอบถามผู้ป่วย

ในการทำแบบสอบถามผู้ป่วยนี้มีจุดประสงค์ เพื่อสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับการทำระบบนัด โดยเพื่อเป็นการสอบถามผู้ป่วยว่าหากมีการทำระบบนัดแบบเป็นช่วงเวลาผู้ป่วยจะสามารถมาตามนัดได้หรือไม่รวมทั้ง เป็นการศึกษากฎการมาตามนัดของผู้ป่วย จากการทำแบบสอบถามผู้ป่วยทั้งหมด 59 ราย ได้รายละเอียดดังนี้

- ผู้ป่วยร้อยละ 91.53 บอกว่าสามารถมาตามนัดแบบเป็นช่วงเวลาได้ ส่วนผู้ป่วยที่บอกว่ามาไม่ได้ ให้เหตุผลว่า ต้องทำงาน ต้องรอรถประจำทาง และ บางส่วนเป็นผู้สูงอายุที่มีพฤติกรรมชอบมาเช้า
- ผู้ป่วยร้อยละ 91.07 รู้สึกว่าการให้บริการที่แผนกผู้ป่วยนอกใช้เวลานาน และผู้ป่วยได้ระยะเวลาในการให้บริการที่ผู้ป่วยยอมรับได้เฉลี่ยเป็น 97 นาที
- หากโรงพยาบาลนัดผู้ป่วยเป็นช่วง ช่วงละ 30 นาที พบว่าผู้ป่วยร้อยละ 93.22 จะมาก่อนหรือเท่ากับเวลาเริ่มนัดพอดี เช่น หากนัดผู้ป่วย 8.00-8.30 น. ผู้ป่วยที่จะมาก่อน 8.00 น. หรือมา 8.00น. พอดี เป็นร้อยละ 93.22
- หากโรงพยาบาลนัดผู้ป่วยเป็นช่วง ช่วงละ 60 นาที พบว่าผู้ป่วยร้อยละ 79.66 จะมาก่อนหรือเท่ากับเวลานัดพอดี
- ในกรณีที่ผู้ป่วย walk-in เข้ามา ร้อยละ 91.53 บอกว่าสะดวกที่จะโทรเข้ามานัดล่วงหน้า หากได้รับบริการที่รวดเร็วยิ่งขึ้น

## 4.3. รายละเอียดแนวทางในการแก้ไขปัญหา

การทำการปรับปรุงระบบจะทำการสร้างแบบจำลองของแผนกผู้ป่วยนอกผ่านโปรแกรม Arena แล้วทำการทดลองผ่านแบบจำลองเพื่อให้ได้ผลลัพธ์ที่ดีที่สุดก่อนที่จะนำไปปรับใช้จริง จากหัวข้อที่ 4.1 ซึ่งได้ทำการสรุปประเด็นแนวทางในการแก้ไขปัญหามาแล้ว และในหัวข้อที่ 4.2 ได้แสดงถึงความเป็นไปได้ในการทำการปรับปรุง โดยในหัวข้อนี้จะเป็นการอธิบายถึงรายละเอียดในการแก้ไขปัญหา

### ■ การทำระบบนัดผู้ป่วย

การทำระบบนัดผู้ป่วย จะช่วยในการกระจายผู้ป่วยไม่ให้มากระจุกตัวที่แผนกผู้ป่วยนอก ซึ่งจะสามารถช่วยในการลดเวลารอได้ เนื่องจากโดยปกติหากผู้ป่วยมาพร้อมกันในเวลาเดียวและด้วยทรัพยากรที่มีจำกัดจะทำให้ผู้ป่วยต้องรอนานและเกิดความแออัดในพื้นที่ นอกจากนี้การทำระบบนัดแบบเป็นช่วงเวลายังมีประโยชน์ในการทำให้แพทย์ลงตรวจตามเวลามากขึ้นเนื่องจากมีผู้ป่วยที่รอรับบริการอยู่ และการนัดผู้ป่วยนั้นจะทำให้ใช้เวลาในการลงตรวจของแพทย์ได้อย่างคุ้มค่ามากที่สุด โดยจากสถิติเวลาในการรอรับบริการในแต่ละจุด (รูปที่ 2-18) พบว่าผู้ป่วยใช้เวลาในการรอพบแพทย์มากที่สุด ดังนั้นระบบนัดที่ใช้จึงเป็นระบบนัดที่นัดผู้ป่วยมาในเวลาที่จะเข้าพบแพทย์

จากที่ทำการศึกษางานวิจัย พบว่าระบบการนัดนั้นไม่มีรูปแบบใดที่จะเหมาะสมที่สุดสำหรับลักษณะของผู้ป่วยนอกทุกรูปแบบ ดังนั้นในงานวิจัยนี้ จะทำการรวบรวมรูปแบบของระบบนัดที่เหมาะสมกับลักษณะของแผนกผู้ป่วยนอกของโรงพยาบาลในกรณีศึกษาแล้วทำการทดสอบกับแบบจำลองเพื่อให้ได้รูปแบบการนัดที่ดีที่สุด ซึ่งระบบนัดที่ทำการพิจารณาจะเป็นระบบนัดที่เหมาะสมสำหรับปัจจัยดังต่อไปนี้

- มีการพิจารณาผู้ป่วยที่มาไม่ตรงตามช่วงเวลานัด ซึ่งอาจมาก่อน หรือ หลังช่วงเวลานัด
- มีการพิจารณาผู้ป่วยที่ไม่มาในวันนัด (no show)
- มีการพิจารณาผู้ป่วยที่เข้ามาเอง (walk-ins)

ส่วนรูปแบบของการนัดที่ใช้ การนัดผู้ป่วยทีละคน (Individual Block) นั้นค่อนข้างเป็นไปได้ยากสำหรับโรงพยาบาลในกรณีศึกษาเนื่องจากผู้ป่วยใช้เวลาพบแพทย์เป็นเวลายาวนาน และเวลาพบแพทย์ของผู้ป่วยแต่ละรายมีความเบี่ยงเบนค่อนข้างสูง ดังนั้นจึงพิจารณาการนัดผู้ป่วยจำนวนคงที่จำนวนหนึ่งในทุกช่วงเวลา (Multiple Block) และการนัดผู้ป่วยจำนวนแตกต่างกันไปในแต่ละช่วงเวลา (Variable Block) ส่วนช่วงระยะเวลาในการนัดผู้ป่วยที่ใช้จะเลือกแบบช่วงระยะเวลาคงที่ (Fixed Interval) เพื่อให้สะดวกต่อการทำการนัดผู้ป่วย

ในด้านของการจัดลำดับการนัด ในงานวิจัยนี้จะทำการจัดแบ่งประเภทผู้ป่วยเป็น 2 ประเภท ได้แก่ผู้ป่วยที่ต้องทำการวินิจฉัยทางห้องปฏิบัติการ และผู้ป่วยที่ไม่ต้องทำการวินิจฉัยทางห้องปฏิบัติการ แล้วทำการนัดผู้ป่วยที่ต้องทำการวินิจฉัยทางห้องปฏิบัติการให้มาในช่วงต้นของคลินิก แล้วจึงทำการนัดผู้ป่วยที่ไม่ต้องทำการวินิจฉัยทางห้องปฏิบัติการให้มาในช่วงท้าย

นอกจากนี้เมื่อมีการพิจารณาพฤติกรรมการมาของผู้ป่วยที่แตกต่างกันไปแล้ว ดังนั้นในแต่ละช่วงเวลาที่ทำกรนัด จึงต้องมีการพิจารณาลำดับในการเข้าพบแพทย์ของผู้ป่วยด้วย (Priority) โดยการจัดลำดับในการเข้าพบแพทย์ สามารถออกแบบได้หลายวิธี ดังนี้

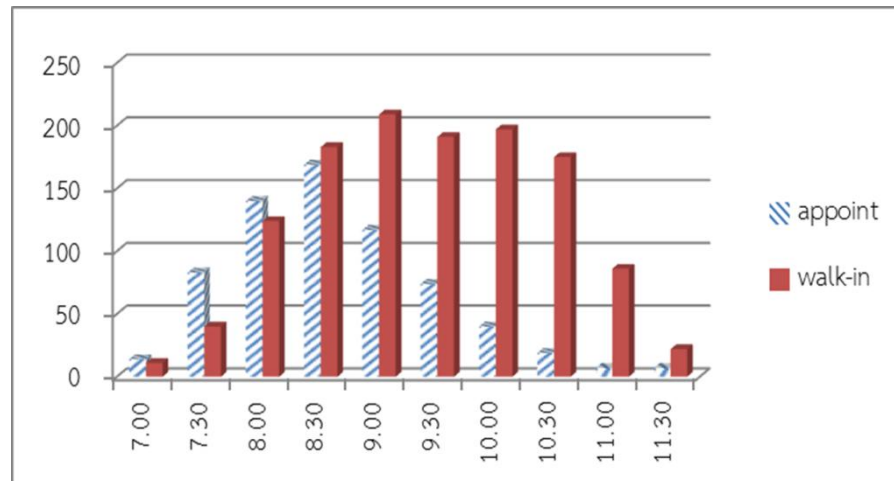
- ให้ผู้ป่วยนัดเข้าก่อนเสมอ
- ให้ผู้ป่วยนัดที่นัดมาในช่วงเวลานั้นๆ เข้าก่อนเสมอ
- ให้ผู้ป่วยนัดเข้าสลับกับผู้ป่วย walk-in ตามสัดส่วน

สำหรับโรงพยาบาลในกรณีศึกษา ได้ทำการพิจารณาแล้วพบว่าควรจะใช้วิธีที่ให้ผู้ป่วยนัดที่นัดมาในช่วงเวลานั้นๆ เข้าก่อนเสมอ เนื่องจากโรงพยาบาลในกรณีศึกษามีจำนวนผู้ป่วยนัดไม่มากนัก การให้ผู้ป่วยนัดเข้าก่อนจึงไม่กระทบต่อเวลาของผู้ป่วย walk-in แต่ทั้งนี้ จะให้ผู้ป่วยนัดเข้าก่อนก็ต่อเมื่อผู้ป่วยนั้นเป็นผู้ป่วยที่นัดมาในช่วงเวลานั้นๆ เพื่อไม่ให้กระทบต่อเวลารอของผู้ป่วย walk-in จากนั้นจึงให้ ผู้ป่วย walk-in ผู้ป่วยที่มาไม่ตรงช่วงเวลา และผู้ป่วยขาดนัด เข้าพบแพทย์ได้ และถ้าหากมีผู้ป่วยนัดที่มารอหน้าห้องแพทย์ก่อนช่วงเวลานัดของตน ผู้ป่วยจะต้องรอให้ถึงช่วงเวลานัดของตนก่อน จึงจะมีสิทธิในการเข้ารับบริการเหนือกว่าผู้ป่วยอื่นๆ

#### ■ การจัดตารางการลงตรวจของแพทย์

ในการจัดตารางของแพทย์จะเป็นการจัดจำนวนแพทย์ให้เหมาะสมกับจำนวนของผู้ป่วยในแต่ละช่วงเวลา โดยการจัดตารางแพทย์เพื่อลดเวลารอของผู้ป่วย จะพิจารณาจากจำนวนผู้ป่วยที่มารอหน้าห้องตรวจในเวลาใดๆ และเมื่อพิจารณาเวลาในการลงตรวจของแพทย์ในปัจจุบันพบว่าแพทย์มักจะลงตรวจพร้อมกันที่เวลา 09.00 น. ดังนั้นจึงทำให้ผู้ป่วยที่มารอหน้าห้องตรวจตั้งแต่ 05.00-09.00 น. ต้องรอนานกระทั่ง 09.00 น. จึงจะได้เริ่มการรักษา ทำให้ผู้ป่วยมีเวลารอที่ค่อนข้างนาน ซึ่งงานวิจัยนี้จึงได้ทำการศึกษาเพื่อปรับให้มีจำนวนแพทย์ในแต่ละช่วงเวลาที่เหมาะสมกับจำนวนผู้ป่วยในแต่ละช่วงเวลา โดยที่แพทย์ใช้

เวลาในการลงตรวจเท่าเดิม และมีจำนวนแพทย์รวมในแต่ละวันเท่าเดิม จากกราฟรูปที่ 4-1 แสดงให้เห็นถึงจำนวนผู้ป่วยที่มารอนำห้องตรวจในแต่ละช่วงเวลาซึ่งมีจำนวนที่แตกต่างกัน



รูปที่ 4-1 กราฟแสดงลักษณะการมารอที่หน้าห้องตรวจของผู้ป่วย

โดยในการจัดตารางแพทย์นี้จะใช้การสร้างสมการทางคณิตศาสตร์ขึ้นมา (Mathematical Model) เพื่อหาคำตอบที่เหมาะสม (Optimization) จากนั้นจึงนำคำตอบเบื้องต้นที่ได้ ไปทดสอบกับแบบจำลอง และทดลองปรับค่าต่างๆให้เหมาะสมกับการนำไปประยุกต์ใช้จริง

## 5. การสร้างแบบจำลองแผนกผู้ป่วยนอก

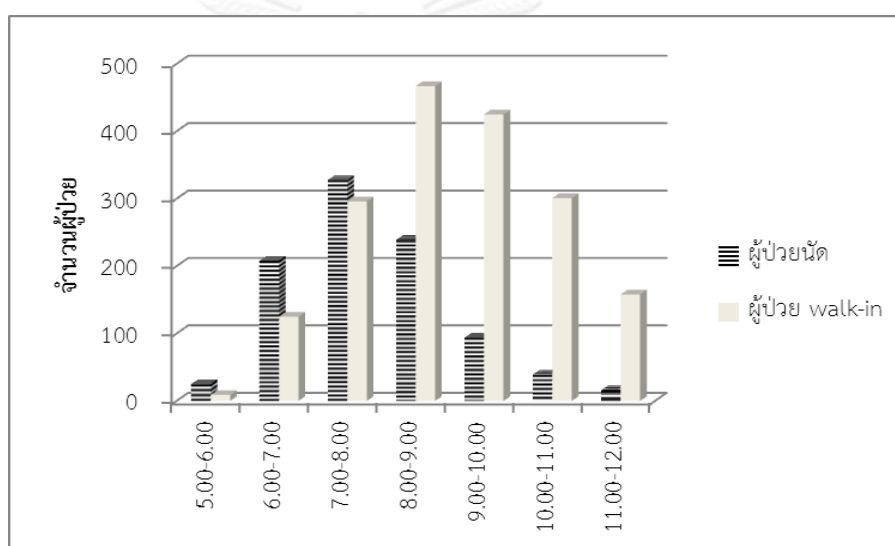
จากบทที่ผ่านมาซึ่งได้ทำการศึกษาข้อมูลเบื้องต้นของโรงพยาบาลและแผนกผู้ป่วยนอก โดยได้ทำการวิเคราะห์ถึงสาเหตุที่ทำให้ผู้ป่วยใช้เวลาในการรอรับการรักษา และทำการวิเคราะห์หาแนวทางในการแก้ไขปัญหา รวมทั้งได้ศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องเป็นที่เรียบร้อยแล้ว ในบทนี้จะเป็นการสร้างแบบจำลองของแผนกผู้ป่วยนอกขึ้นมา เพื่อเป็นการจำลองพฤติกรรมที่แผนกผู้ป่วยนอก โดยแบบจำลองที่สร้างขึ้นจะสร้างผ่านโปรแกรม Arena แล้วทำการทดลองต่างๆผ่านแบบจำลอง โดยการทำการทดลองผ่านแบบจำลองนั้น จะมีข้อดีที่จะไม่ทำให้สิ้นเปลือง และไม่ทำให้พนักงานเกิดความสับสน และหากมีข้อผิดพลาดอย่างไรก็สามารถแก้ไขได้จนกว่าจะได้ผลลัพธ์ที่ดีที่สุด ในบทนี้ จะแบ่งเป็น หัวข้อที่ 5.1 ซึ่งแสดงถึงการเก็บข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูลนำเข้า การสร้างแบบจำลองในหัวข้อที่ 5.2 และท้ายสุดจะเป็นการตรวจสอบความถูกต้องของแบบจำลอง

### 5.1 การเก็บข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูลนำเข้า

ในการสร้างแบบจำลอง Simulation จำเป็นจะต้องมีการนำข้อมูลป้อนเข้าสู่แบบจำลอง ซึ่งการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อป้อนเข้าสู่แบบจำลอง ถือเป็นส่วนที่สำคัญในการสร้างแบบจำลอง เนื่องจากหากข้อมูลที่ป้อนเข้าไม่แม่นยำ อาจทำให้แบบจำลองที่สร้างขึ้น ไม่สามารถแสดงลักษณะของแผนกผู้ป่วยนอกได้ตรงตามความเป็นจริง ในการวิเคราะห์ข้อมูลป้อนเข้าแบบจำลองของแผนกผู้ป่วยนอกนั้นจำเป็นต้องใช้หลักการการวิเคราะห์ทางสถิติ โดยข้อมูลที่เก็บเพื่อใช้ป้อนเข้านั้น จะเป็นข้อมูลชุดเดียวกันกับข้อมูลที่ใช้วิเคราะห์สภาพในการให้บริการในปัจจุบัน ในหัวข้อที่ 2.2 ในการวิเคราะห์ข้อมูลนำเข้า จะแบ่งเป็น 2 ส่วน ได้แก่ ส่วนของการวิเคราะห์ระยะห่างระหว่างการเข้ารับบริการของผู้ป่วย (Inter-arrival time) และ การวิเคราะห์อัตราการใช้บริการ (Service Time)

### 5.1.1. วิเคราะห์ระยะห่างระหว่างการเข้ารับบริการของผู้ป่วย (inter-arrival time)

ก่อนอื่นทำการแบ่งข้อมูลเป็นช่วงเวลาละ 60 นาที เนื่องจากเป็นช่วงเวลาที่มียังจำนวนผู้ป่วยที่เข้ามาในจำนวนที่พอเหมาะสำหรับการนำไปหารูปแบบของการกระจายตัวของข้อมูล และพฤติกรรมมาของผู้ป่วยภายในหนึ่งช่วงไม่แตกต่างกันมากนัก โดยพื้นฐานของโรงพยาบาลทั่วไป มักสามารถแบ่งผู้ป่วยได้เป็น 2 ประเภทหลักๆ ได้แก่ ผู้ป่วยนัด และผู้ป่วย walk-in ดังนั้นจึงทำการวิเคราะห์ว่าผู้ป่วยทั้ง 2 ประเภทมีพฤติกรรมมาที่แผนกผู้ป่วยนอกแตกต่างกันหรือไม่



รูปที่ 5-1 กราฟแสดงลักษณะการมาของผู้ป่วยนัด และ ผู้ป่วย walk-in

จากกราฟ เมื่อพิจารณาลักษณะการมาของผู้ป่วยทั้งสองกลุ่ม พบว่า ผู้ป่วยนัดจะมีพฤติกรรมมาที่เช้ากว่าผู้ป่วย walk-in เนื่องจากระบบนัดรูปแบบเดิมของโรงพยาบาล มีการนัดผู้ป่วยทุกรายพร้อมกันในช่วงเช้า ทำให้ผู้ป่วยนัดค่อนข้างมาเช้ากว่าผู้ป่วย walk-in ดังนั้นในการวิเคราะห์ระยะห่างระหว่างการเข้ารับบริการของผู้ป่วยเพื่อป้อนเข้าสู่แบบจำลอง จึงทำการวิเคราะห์แยกเป็นระยะห่างระหว่างการเข้ารับบริการของผู้ป่วยนัด และ ระยะห่างระหว่างการเข้ารับบริการของผู้ป่วย walk-in



เนื่องจากข้อมูลที่ใช้วิเคราะห์เป็นข้อมูลทั้งหมด 31 วัน ดังนั้นจึงทำการวิเคราะห์ว่ากลุ่มของผู้ป่วยนัด ในแต่ละวันของสัปดาห์มีค่าเฉลี่ยของ inter-arrival time แตกต่างกันหรือไม่ เช่นวันจันทร์ของสัปดาห์ที่ 1 และ สัปดาห์ที่ 2 มีความแตกต่างกันหรือไม่ โดยทดสอบด้วยการใช้ one way ANOVA จากโปรแกรม Minitab พบว่าได้ผลดังนี้

### One-way ANOVA: m20, m27

Source	DF	SS	MS	F	P
Factor	1	4.4	4.4	0.07	0.789
Error	86	5309.0	61.7		
Total	87	5313.5			

### รูปที่ 5-2 ผลการทดสอบค่า inter-arrival time ของวันจันทร์

กำหนด  $H_0$ : ค่าเฉลี่ยของ inter-arrival time ของวันจันทร์ในแต่ละสัปดาห์ไม่แตกต่างกัน

$H_a$ : ค่าเฉลี่ยของ inter-arrival time ของวันจันทร์ในแต่ละสัปดาห์แตกต่างกัน

จากการทดสอบพบว่าค่า p-value เท่ากับ 0.789 เมื่อเทียบกับค่าความเชื่อมั่นที่ 95% ทำให้  $\alpha = 0.05$  โดยเราจะทำการปฏิเสธสมมติฐานหลักเมื่อ  $p\text{-value} < \alpha$  แต่เนื่องจาก  $0.789 > 0.05$  ดังนั้นเราจึงไม่ปฏิเสธสมมติฐานหลักและสรุปได้ว่าค่าเฉลี่ยของ inter-arrival time ของวันจันทร์ในแต่ละสัปดาห์ไม่แตกต่างกัน

เมื่อทำการทดสอบเช่นเดียวกันกับวันอังคาร ถึง วันศุกร์ ได้ผลดังนี้

### One-way ANOVA: T7, T14, T21, T28

Source	DF	SS	MS	F	P
Factor	3	250.0	83.3	1.35	0.258
Error	204	12547.2	61.5		
Total	207	12797.2			

รูปที่ 5-3 ผลการทดสอบค่า inter-arrival time ของวันอังคาร

### One-way ANOVA: w1, w8, w15, w22, w29

Source	DF	SS	MS	F	P
Factor	4	478.8	119.7	2.40	0.051
Error	206	10256.1	49.8		
Total	210	10734.8			

รูปที่ 5-4 ผลการทดสอบค่า inter-arrival time ของวันพุธ

### One-way ANOVA: TH2, TH9, TH16, TH23, TH30

Source	DF	SS	MS	F	P
Factor	4	257	64	0.62	0.650
Error	218	22641	104		
Total	222	22897			

รูปที่ 5-5 ผลการทดสอบค่า inter-arrival time ของวันพฤหัสบดี

### One-way ANOVA: F3, F10, F17, F31

Source	DF	SS	MS	F	P
Factor	3	107.0	35.7	0.63	0.597
Error	173	9800.6	56.7		
Total	176	9907.6			

รูปที่ 5-6 ผลการทดสอบค่า inter-arrival time ของวันศุกร์

จากการทดสอบพบว่าในแต่ละวันของสัปดาห์มีค่าเฉลี่ยของ inter-arrival time ไม่แตกต่างกันดังนั้นจึงทำการรวบวัน และทดสอบว่าค่า inter-arrival time ระหว่างวันจันทร์ถึงวันศุกร์ มีค่าเฉลี่ย แตกต่างกันหรือไม่

### One-way ANOVA: F, M, TH, T, W

Source	DF	SS	MS	F	P
Factor	4	44.9	11.2	0.16	0.956
Error	902	61650.6	68.3		
Total	906	61695.5			

### รูปที่ 5-7 ผลการทดสอบค่า inter-arrival time ของทุกวันภายในอาทิตย์เดียวกัน

ซึ่งพบว่าค่า p-value  $> \alpha$  ดังนั้นจึงสรุปได้ว่าค่าเฉลี่ยของ inter-arrival time ระหว่างวันจันทร์ถึงวันศุกร์มีค่าไม่แตกต่างกัน เพราะฉะนั้นในการวิเคราะห์ข้อมูล inter-arrival time ของผู้ป่วยนัดเพื่อป้อนเข้าแบบจำลอง จะถือว่าปัจจัยเรื่องของวันไม่มีผลต่อค่า inter-arrival time

ส่วนผู้ป่วย Walk-in นั้นก็ใช้วิธีเดียวกันกับผู้ป่วยนัด พบว่าในวันจันทร์ อังคาร พุธ พฤหัสบดี และศุกร์นั้น ไม่มีความแตกต่างกัน และทุกวันของสัปดาห์ก็ไม่มี ความแตกต่าง เช่นเดียวกัน สรุปได้ว่าทุกวันมีการกระจายของ inter-arrival time เหมือนกัน สำหรับผู้ป่วย Walk-in

นอกจากนี้จากกราฟรูปที่ 5-1 พบว่าในแต่ละช่วงเวลามีจำนวนผู้ป่วยที่เข้ามาที่แผนกผู้ป่วยนอกแตกต่างกัน ดังนั้นปัจจัยเกี่ยวกับช่วงเวลาจึงมีผลต่อระยะห่างระหว่างการเข้ารับบริการของผู้ป่วย จึงได้ทำการแบ่งกลุ่มการวิเคราะห์อัตราการเข้ารับบริการของผู้ป่วยตามช่วงเวลา แล้วทำการวิเคราะห์หาลักษณะการกระจายของข้อมูลโดยใช้หลักการทางสถิติทดสอบผ่าน Input Analyzer ของโปรแกรม Arena ซึ่งตัวอย่างของหลักการคำนวณทางสถิติเป็นดังนี้

Distribution Summary	
Distribution:	Exponential
Expression:	EXP0(8.15)
Square Error:	0.007424
Chi Square Test	
Number of intervals	= 5
Degrees of freedom	= 3
Test Statistic	= 4.39
Corresponding p-value	= 0.23
Kolmogorov-Smirnov Test	
Test Statistic	= 0.0673
Corresponding p-value	> 0.15

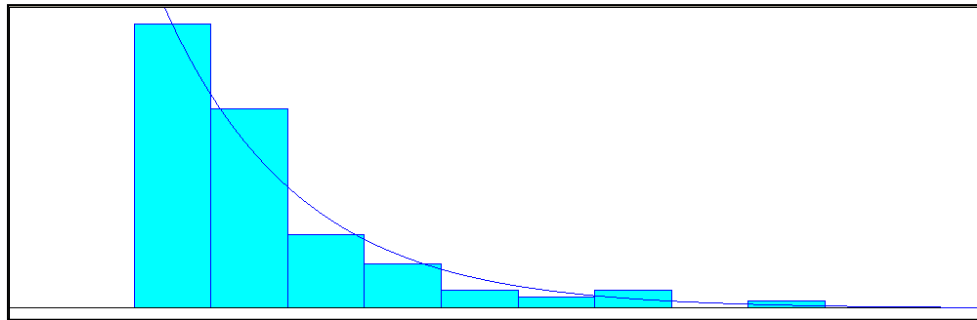
รูปที่ 5-8 การทดสอบการกระจายตัวของข้อมูล

จากการทดสอบเมื่ออยากทราบว่าข้อมูลมีการกระจายตัวแบบ exponential หรือไม่จะกำหนดให้

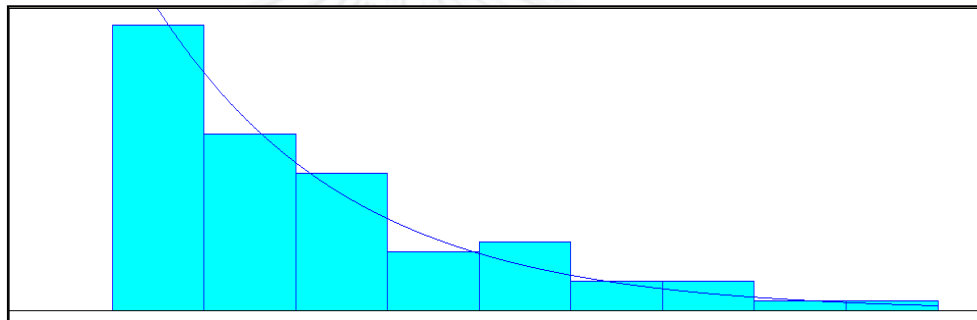
$H_0$  = ข้อมูลมีการกระจายตัวเป็นแบบ exponential

$H_a$  = ข้อมูลไม่กระจายตัวเป็นแบบ exponential

จากผลการทดสอบด้วย Chi Square Test จะได้ค่า p-value = 0.23 เมื่อเทียบกับค่าความเชื่อมั่นที่ 95% ทำให้  $\alpha = 0.05$  โดยเราจะทำการปฏิเสธสมมติฐานหลักเมื่อ p-value <  $\alpha$  แต่เนื่องจาก  $0.23 > 0.05$  ดังนั้นเราจึงไม่ปฏิเสธสมมติฐานหลักและสรุปได้ว่าข้อมูลมีการกระจายตัวแบบ exponential ด้วยค่าเฉลี่ยเป็น 8.15 นาที/คน



รูปที่ 5-9 ลักษณะการกระจายของเวลาการมาของผู้ป่วยนัดที่มาในช่วง 7.00-8.00 น.



รูปที่ 5-10 ลักษณะการกระจายของเวลาการมาของผู้ป่วย walk-in ที่มาในช่วง  
7.00-8.00 น.

โดยสรุป จะสามารถหาลักษณะการกระจายตัวของผู้ป่วยนัดในแต่ละช่วงเวลา ได้ดังนี้

ตารางที่ 5-1 ลักษณะการกระจายตัวของ inter-arrival time ของผู้ป่วยนัด

Interval	DISTRIBUTION
05.00-06.00	EXPO(14.8)
06.00-07.00	EXPO(5.39)
07.00-08.00	EXPO(3.73)
08.00-09.00	EXPO(5.37)
09.00-10.00	EXPO(12.5)
10.00-11.00	3 + EXPO(19.2)
11.00-12.00	EXPO(22.2)

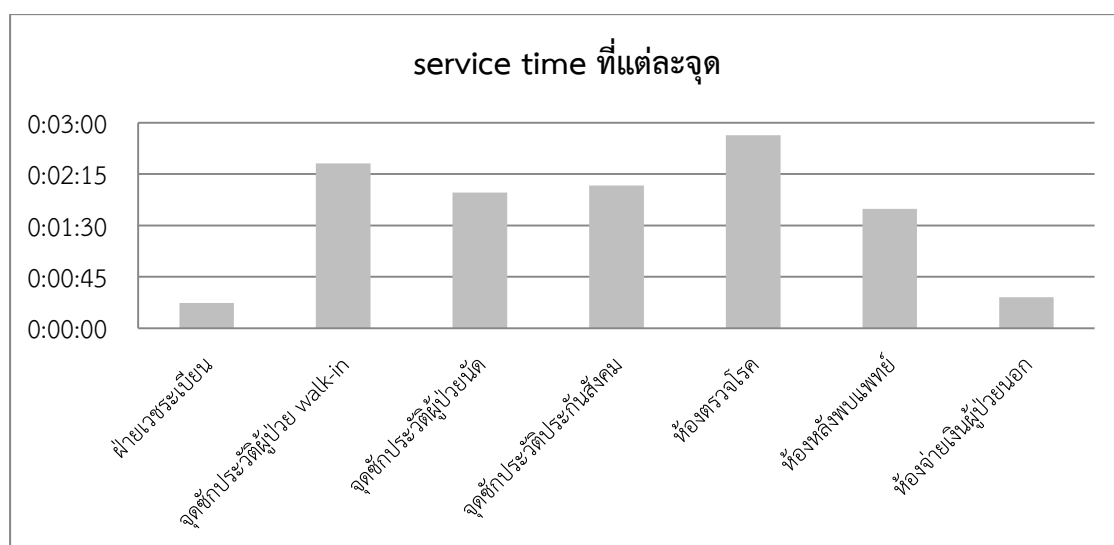
และสามารถหาลักษณะการกระจายตัวของผู้ป่วย walk-in ในแต่ละช่วงเวลา ได้ดังนี้

ตารางที่ 5-2 ลักษณะการกระจายตัวของ inter-arrival time ของผู้ป่วย walk-in

Interval	DISTRIBUTION
05.00-06.00	1 + EXPO(24.3)
06.00-07.00	EXPO(8.12)
07.00-08.00	EXPO(4.09)
08.00-09.00	EXPO(2.84)
09.00-10.00	EXPO(3.12)
10.00-11.00	EXPO(4.64)
11.00-12.00	EXPO(8.01)

### 5.1.2. วิเคราะห์ระยะเวลาในการรับบริการที่แต่ละจุดบริการ (service time)

ข้อมูลป้อนเข้าอีกส่วนหนึ่งที่มีความสำคัญกับการสร้างแบบจำลอง ได้แก่ ข้อมูลเวลาในการให้บริการที่แต่ละจุดบริการของแผนกผู้ป่วยนอก โดยจากกราฟรูปที่ 5-11 พบว่าเวลาในการให้บริการที่แต่ละจุดบริการนั้นมีความแตกต่างกัน ดังนั้นจึงทำการวิเคราะห์การกระจายตัวของระยะเวลาในการให้บริการแยกสำหรับแต่ละจุด



รูปที่ 5-11 กราฟแสดงเวลาในการรับบริการที่จุดบริการต่างๆ

นอกจากนี้ ปัจจัยที่อาจเกี่ยวข้องกับเวลาในการให้บริการ คือ บุคลากรที่แตกต่างกัน ทั้งแพทย์และพยาบาล ดังนั้นจึงต้องทำการวิเคราะห์ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของเวลาในการให้บริการของบุคลากร โดยใช้วิธีการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ซึ่งตัวอย่างของการวิเคราะห์เป็นดังนี้

### One-way ANOVA: นพ ชีวิน, นพ วีรวัฒน์, นพ พชร, นพ วีรภัทร, พญ เพชรลดา, ...

Source	DF	SS	MS	F	P
Factor	9	1402.90	155.88	17.21	0.000
Error	2031	18399.64	9.06		
Total	2040	19802.53			

#### รูปที่ 5-12 การวิเคราะห์ความแปรปรวนของระยะเวลาในการให้บริการของแพทย์

กำหนดให้  $H_0$ : ค่าเฉลี่ยของระยะเวลาในการให้บริการของแพทย์แต่ละท่านไม่แตกต่างกัน

$H_a$ : ค่าเฉลี่ยของระยะเวลาในการให้บริการของแพทย์แต่ละท่านแตกต่างกัน

จากการทดสอบพบว่าค่า p-value เท่ากับ 0.000 เมื่อเทียบกับค่าความเชื่อมั่นที่ 95% ทำให้  $\alpha = 0.05$  โดยเราจะทำการปฏิเสธสมมติฐานหลักเมื่อ p-value <  $\alpha$  และเนื่องจาก  $0.000 < 0.05$  ดังนั้นเราจึงปฏิเสธสมมติฐานหลักและสรุปได้ว่าค่าเฉลี่ยของระยะเวลาในการให้บริการของแพทย์แต่ละท่านแตกต่างกัน และเมื่อข้อมูลมีความแตกต่างกันจึงทำการจัดกลุ่มของข้อมูลโดยใช้วิธีการของ Tukey จะได้ผลดังนี้

#### Grouping Information Using Tukey Method

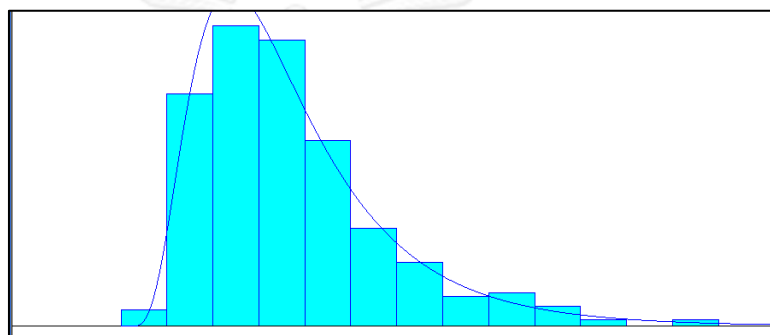
	N	Mean	Grouping
พญ จุฑามาศ	262	4.257	A
นพ วีรภัทร	293	4.221	A
พญ มนพร	135	3.573	A B
พญ นกัศวรรณ	204	3.046	B C
นพ พชร	247	2.874	B C D
พญ เมื่อดทราย	89	2.855	B C D E
พญอรธญา	208	2.717	B C D E
นพ ชีวิน	237	2.442	C D E
นพ วีรวัฒน์	253	1.969	E
พญ เพชรลดา	113	1.837	D E

#### รูปที่ 5-13 การจัดกลุ่มข้อมูลเวลาในการให้บริการด้วยวิธี Tukey

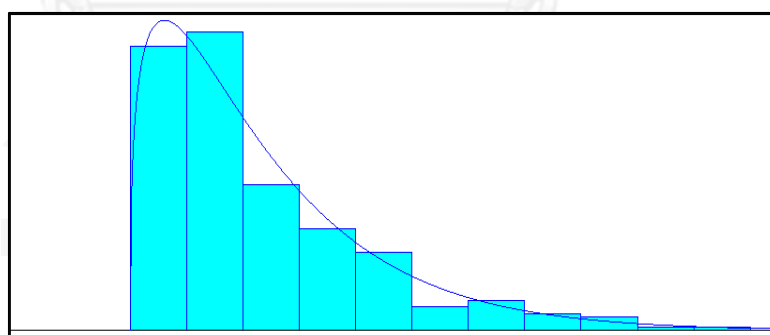


โดยเมื่อดูรายชื่อแพทย์ จะพบว่าสามารถจัดกลุ่มของแพทย์โดยรวมได้เป็นกลุ่มของแพทย์ใช้ทุน กับ แพทย์ทั่วไป โดยที่แพทย์ใช้ทุนจะใช้เวลาในการตรวจรักษาผู้ป่วยนานกว่าแพทย์ทั่วไป ดังนั้นข้อมูลที่ป้อนเข้าจึงแบ่งเป็นกลุ่มของแพทย์ใช้ทุน และแพทย์ทั่วไป และเมื่อทำการวิเคราะห์ในลักษณะเดียวกันนี้กับเวลาในการให้บริการของพยาบาล พบว่าค่าเฉลี่ยของเวลาในการให้บริการของพยาบาลไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

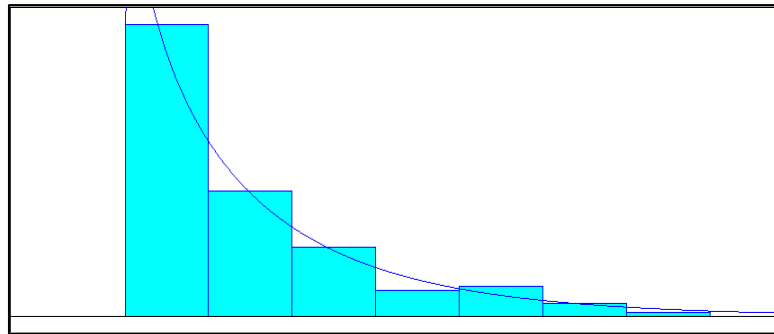
จากนั้นจึงทำการหาลักษณะการกระจายตัวของระยะเวลาในการให้บริการที่แต่ละจุดบริการ โดยมีตัวอย่างดังนี้



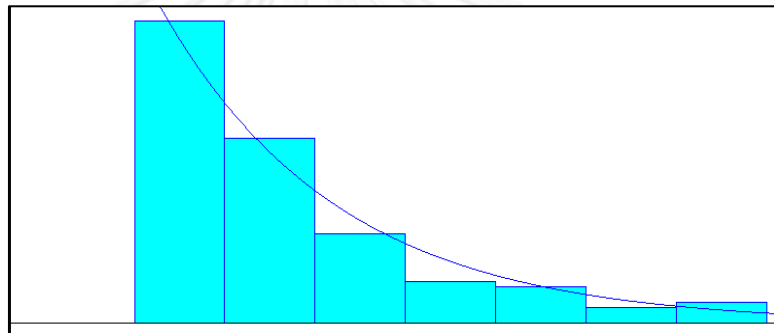
รูปที่ 5-14 ลักษณะการกระจายตัวของ Service time ที่จุดซักประวัติผู้ป่วยทั่วไป



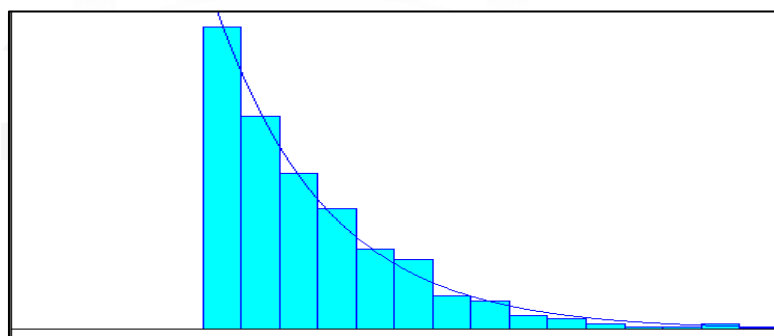
รูปที่ 5-15 ลักษณะการกระจายตัวของ Service time ของกุมารแพทย์



รูปที่ 5-16 ลักษณะการกระจายตัวของ Service time ของสูตินรีแพทย์



รูปที่ 5-17 ลักษณะการกระจายตัวของ Service time ของอายุรแพทย์



รูปที่ 5-18 ลักษณะการกระจายตัวของ Service time ของศัลยแพทย์

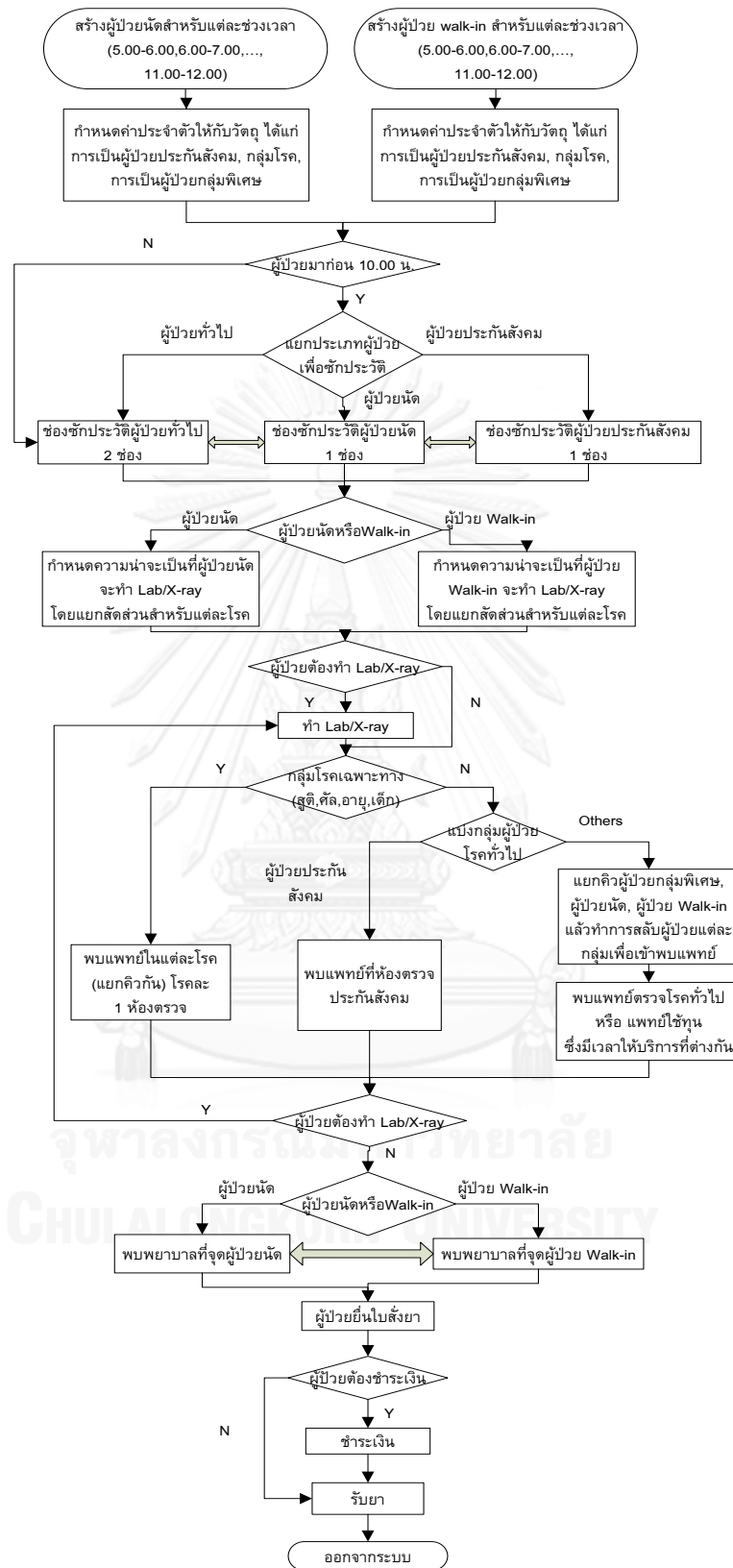
โดยสรุปจะสามารถหาลักษณะการกระจายตัวของเวลาในการให้บริการ ได้ดังนี้

ตารางที่ 5-3 ลักษณะการกระจายของ service time ที่แต่ละจุดบริการ

Stations	DISTRIBUTION
จุดลงทะเบียน	LOGN(0.353, 0.292)
จุดซักประวัติ(ทั่วไป)	LOGN(2.7, 1.41)
จุดซักประวัติ(ผู้ป่วยนัด)	LOGN(2.08, 1.09)
จุดซักประวัติ(ประกันสังคม)	LOGN(2.18, 1.3)
จุดหลังพบแพทย์(ผู้ป่วยนัด)	LOGN(2.33, 1.47)
จุดหลังพบแพทย์(ผู้ป่วยทั่วไป)	LOGN(1.85, 1.27)
คัลยแพทย์	LOGN(4.49, 2.53)
กุมารแพทย์	1 + GAMM(3.58, 1.34)
สูตินารีแพทย์	0.999 + WEIB(6.73, 0.875)
อายุรแพทย์	0.999 + EXPO(7.05)
แพทย์ตรวจโรคทั่วไป	EXPO(4)
แพทย์ตรวจโรคทั่วไป(ใช้ทุน)	EXPO(5.2)
ห้องยา	1 + WEIB(7.1, 0.689)
ห้องแลป	1 + WEIB(27.4, 1.72)

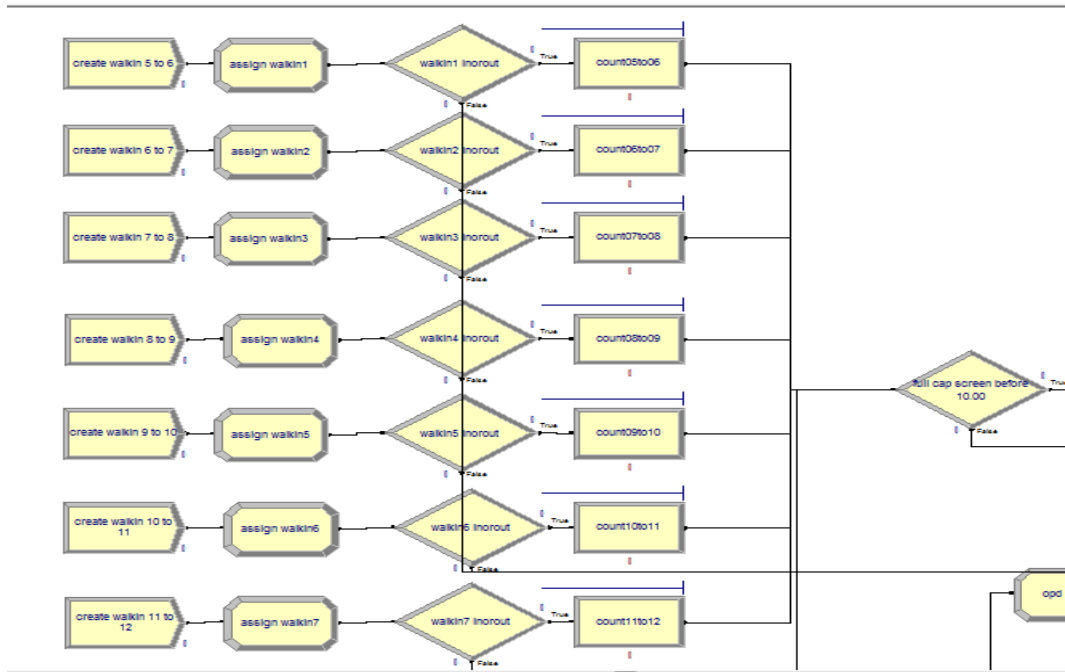
## 5.2. การสร้างแบบจำลอง

เมื่อสามารถรวบรวมข้อมูลที่ใช้ในการป้อนเข้าแบบจำลองได้เรียบร้อยแล้ว จึงมาทำการสร้างแบบจำลองให้มีขั้นตอนต่างๆ ตามกระบวนการจริงที่แผนกผู้ป่วยนอก โดยลักษณะของแบบจำลองที่ทำการสร้างสามารถแสดงได้จากแผนผังกระบวนการในรูปที่ 5-19

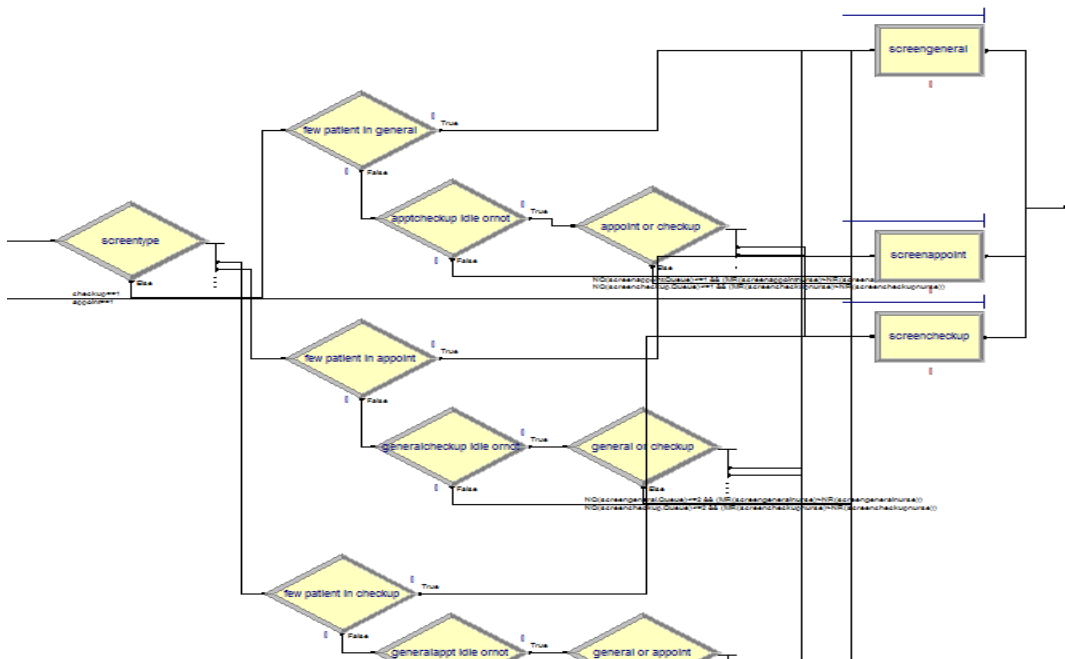


รูปที่ 5-19 แผนผังแสดงลักษณะของแบบจำลอง

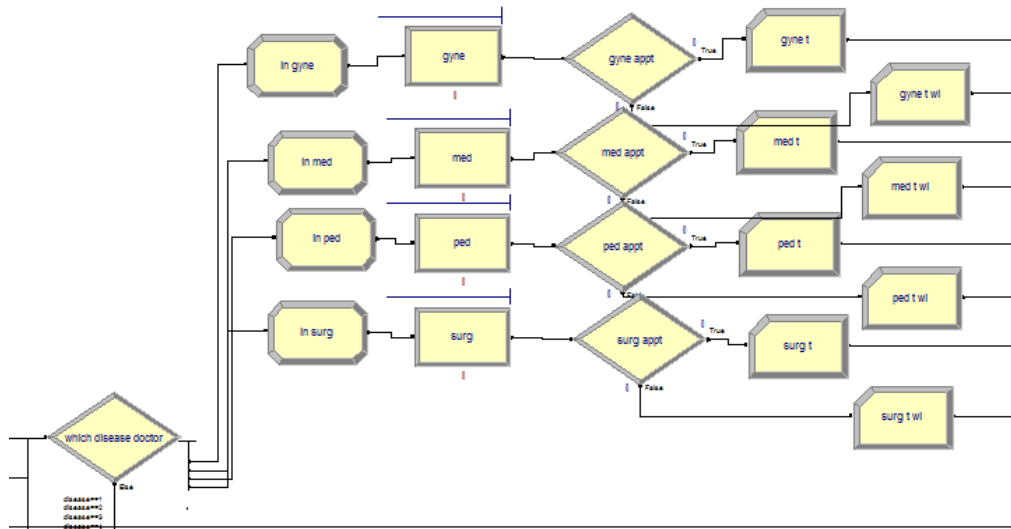
เนื่องจากแบบจำลองมีขนาดค่อนข้างใหญ่ดังนั้นจึงได้นำเพียงบางส่วนที่สำคัญของแบบจำลองมาแสดง โดยแสดงได้ดังรูปที่ 5-20 ถึง 5-23



รูปที่ 5-20 การสร้างผู้ป่วย walk-in แยกตามช่วงเวลา



รูปที่ 5-21 การแบ่งผู้ป่วยเพื่อเข้าจุดซ้กประวัติต่างๆ



รูปที่ 5-22 การแยกผู้ป่วยโรคเฉพาะทางเข้าห้องตรวจแยกตามโรค

14:00:48

**Category Overview**

เมษายน 3, 2014

*Values Across All Replications*

**Unnamed Project**

Replications: 30 Time Units: Minutes

**User Specified**

**Tally**

Interval	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
aaTotal time	144.74	3.65	123.50	164.86	23.1155	322.2
abappointTT	167.88	5.26	132.57	196.97	23.1155	322.2
acwalkinTT	128.53	3.98	104.33	154.67	23.6749	307.3
ap10to11	72.1486	5.69	47.4982	115.32	23.1155	116.9
ap5to6	251.57	3.04	238.60	268.22	193.12	322.2
ap6to7	208.57	3.32	195.87	226.18	131.65	278.3
ap7to8	177.27	4.58	158.73	203.26	95.7738	263.6
ap8to9	141.56	6.56	99.21	174.39	42.1167	227.5
ap9to10	101.56	6.10	66.6382	136.31	50.4205	195.3
checkup t	38.6985	6.62	0.00	72.3075	0.00	74.187
checkup t wi	34.4109	3.74	16.1890	58.1095	3.0981	77.924
gp t	59.0730	3.06	41.6521	74.8332	3.0538	112.5
gp t wi	55.7789	2.73	41.6277	73.8584	3.1531	106.1
gyne t	44.7597	12.40	0.00	112.72	0.00	129.3

รูปที่ 5-23 ผลจากแบบจำลอง

### 5.3. การตรวจสอบความถูกต้องของแบบจำลอง

หลังจากที่ได้แบบจำลองที่สร้างตามลักษณะของแผนกผู้ป่วยนอกแล้วจึงมาทำการตรวจสอบว่าแบบจำลองนั้นมีความถูกต้อง โดยใช้การตรวจสอบด้วยการลองรันแบบจำลองและสังเกตการเคลื่อนไหวของตัววัตถุในแบบจำลองเพื่อตรวจสอบกระบวนการในแบบจำลอง นอกจากนี้ยังมีการทดลองปรับเปลี่ยนค่าพารามิเตอร์ในแบบจำลองแล้วบันทึกผลลัพธ์ว่าสอดคล้องกับความเป็นจริงหรือไม่ เช่น ทดลองปรับตารางการทำงานของแพทย์ และในการตรวจสอบความถูกต้องของแบบจำลอง ยังได้ทำการเทียบผลลัพธ์จากแบบจำลองกับผลลัพธ์จากข้อมูลจริง ซึ่งผลลัพธ์ที่นำมาเทียบ ได้แก่ เวลาในการรับบริการรวมแยกเป็นของผู้ป่วยนัด เวลาในการรอรับบริการที่แต่ละจุดบริการ ในการทดสอบข้อมูลจะทดสอบด้วยวิธีการทดสอบสมมติฐาน ซึ่งจะทำการยกตัวอย่างวิธีการคำนวณทางสถิติของเวลาในการรับบริการรวม

โดยกำหนดให้  $H_0$ : Total Time ของแบบจำลอง เท่ากับ Total Time ของข้อมูลจริง

$H_a$ : Total Time ของแบบจำลอง ไม่เท่ากับ Total Time ของข้อมูลจริง

ทำการรันแบบจำลองทั้งหมด 30 ครั้ง แล้วนำไปทดสอบตามหลักการทางสถิติ

ในการทดสอบสำหรับผู้ป่วยนัด จะได้ว่า

$$\text{Test statistic : } t = \frac{\bar{x} - \mu}{s/\sqrt{n}} \text{ จะได้ค่า } t = -1.969 \text{ ดังนั้น } p\text{-value} = 0.064$$

ที่ความเชื่อมั่น 95% จะได้ว่า ค่า  $p\text{-value} > \alpha$  ดังนั้นจึงไม่ปฏิเสธสมมติฐานหลัก และสรุปว่า Total Time ของแบบจำลอง เท่ากับ Total Time ของข้อมูลจริง

ในการทดสอบสำหรับผู้ป่วย walk-in จะได้ว่า

$$\text{Test statistic : } t = \frac{\bar{x} - \mu}{s/\sqrt{n}} \text{ จะได้ค่า } t = -1.532 \text{ ดังนั้น } p\text{-value} = 0.142$$

ที่ความเชื่อมั่น 95% จะได้ว่า ค่า  $p\text{-value} > \alpha$  ดังนั้นจึงไม่ปฏิเสธสมมติฐานหลัก และสรุปว่า Total Time ของแบบจำลอง เท่ากับ Total Time ของข้อมูลจริง

ทั้งนี้ในการทดสอบผล ในงานวิจัยนี้โดยมากจะใช้การทดสอบด้วยการใช้ one way ANOVA จากโปรแกรม Minitab และเมื่อทำการทดสอบกับเวลารอของผู้ป่วยที่จุดอื่นๆ พบว่าค่าจากแบบจำลอง เท่ากับค่าจากข้อมูลจริง ดังนั้นจึงสามารถสรุปได้ว่าแบบจำลองที่สร้างขึ้นสามารถจำลองลักษณะของแผนกผู้ป่วยนอก และสามารถนำมาใช้ในการทดลองการปรับปรุงต่างๆได้



จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย  
CHULALONGKORN UNIVERSITY



## 6. การทดลองปรับปรุงระบบผ่านแบบจำลอง

ในการทดลองปรับปรุงระบบ จะแบ่งได้เป็น 2 ส่วน ตามที่ได้กล่าวในหัวข้อแนวทางในการแก้ไขปัญหา ซึ่งสามารถแบ่งเป็น 2 แนวทาง ได้แก่ การออกแบบระบบนัดผู้ป่วย และการจัดตารางการตรวจของแพทย์ ซึ่งในการปรับปรุงระบบนี้ เราจะทำการทดลองกับแบบจำลองที่สร้างขึ้น แล้วทำการบันทึกผลลัพธ์ที่ได้ และเปรียบเทียบกับผลลัพธ์ในปัจจุบัน

### 6.1. การออกแบบระบบนัดผู้ป่วย

สืบเนื่องจากที่ได้กล่าวถึงรายละเอียดแนวทางในการแก้ไขปัญหาลักษณะเกี่ยวกับการออกแบบระบบนัดผู้ป่วย (หัวข้อที่ 4.3) ในหัวข้อนี้จะนำเสนอถึงรูปแบบของระบบนัดที่จะทำการทดสอบและทำการเปรียบเทียบผลลัพธ์ของแต่ละรูปแบบ โดยในหัวข้อที่ 6.1.1 จะกล่าวถึงรูปแบบของระบบนัดที่จะทำการทดสอบ หัวข้อที่ 6.1.2 จะนำเสนอผลการทดสอบระบบนัดแต่ละรูปแบบ และสุดท้ายในหัวข้อที่ 6.1.3 จะทำการวิเคราะห์ความอ่อนไหวของระบบนัด หากผู้ป่วยมาสาย

#### 6.1.1. รูปแบบของระบบนัดที่ทำการทดสอบ

รูปแบบของระบบนัดที่เลือกมาทำการทดสอบ จะเป็นรูปแบบที่พิจารณาแล้วว่าเหมาะสมกับสภาพแวดล้อมของโรงพยาบาล รวมทั้งเป็นรูปแบบที่สามารถนำไปปรับใช้จริงได้ง่าย โดยระบบนัดที่เลือกใช้ เป็นแบบนัดผู้ป่วยมาทีละหลายคน ด้วยระยะห่างของเวลาที่คั่งที่ ซึ่งช่วงเวลาที่เลือกมาทดสอบมี 2 ช่วงเวลา ได้แก่ ทุก 30 นาที และทุก 60 นาที ตัวอย่างเช่น อาจนัดผู้ป่วยมาจำนวนหนึ่งในทุก 30 นาที เป็นต้น ส่วนจำนวนผู้ป่วยที่นัดมาในแต่ละช่วงนั้นจะทดสอบทั้งหมด 4 นโยบาย จากสภาพการให้บริการในปัจจุบันที่พบว่าผู้ป่วย walk-in ค่อนข้างมาก และผู้ป่วย walk-in มารอที่หน้าห้องตรวจจำนวนแตกต่างกันในแต่ละช่วงเวลา ดังนั้นจึงมีแนวคิดที่ว่าเมื่อช่วงใดที่มีผู้ป่วย walk-in รอที่หน้าห้องตรวจมาก จะทำการนัดผู้ป่วยนัดในช่วงนั้นให้น้อยลง เพื่อลดการกระจุกตัวของผู้ป่วย โดยรูปแบบนัดที่ทำการทดสอบแสดงได้ดังตารางที่ 6-1

ตารางที่ 6-1 รูปแบบระบบนัดที่ทำการทดสอบ

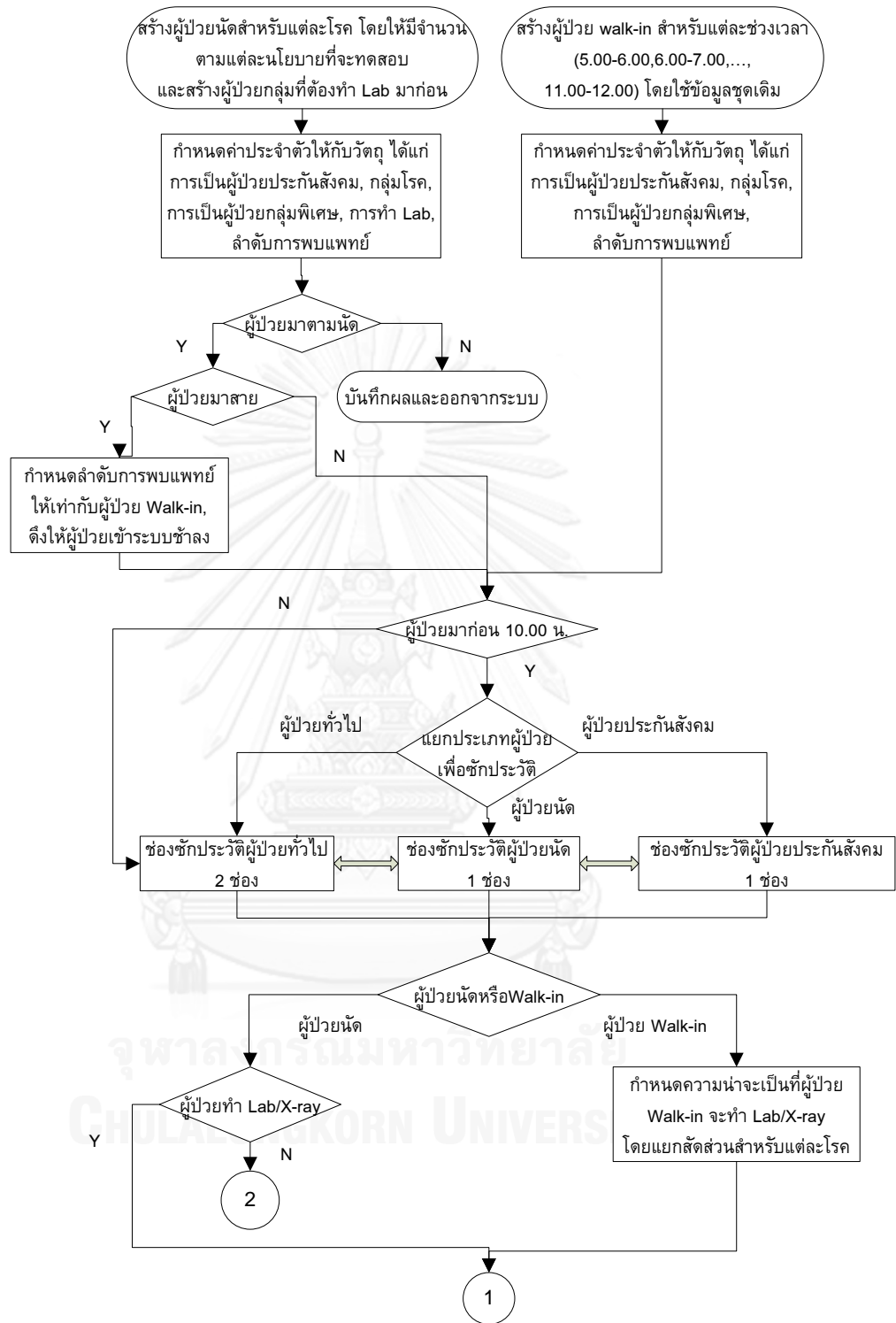
รูปแบบ	ช่วงเวลา (นาที)	นโยบาย
1	30	นัดผู้ป่วยจำนวนมากช่วงต้น คลินิก
2	30	นัดผู้ป่วยจำนวนมากช่วงกลาง คลินิก
3	30	นัดผู้ป่วยจำนวนมากช่วงท้าย คลินิก
4	30	นัดผู้ป่วยจำนวนเท่ากันทุกช่วง คลินิก
5	60	นัดผู้ป่วยจำนวนมากช่วงต้น คลินิก
6	60	นัดผู้ป่วยจำนวนมากช่วงกลาง คลินิก
7	60	นัดผู้ป่วยจำนวนมากช่วงท้าย คลินิก
8	60	นัดผู้ป่วยจำนวนเท่ากันทุกช่วง คลินิก

ถึงแม้ว่าที่แผนกผู้ป่วยนอกจะให้การรักษาทั้งหมด 5 กลุ่มโรค ซึ่งมีการต่อแถวเข้าพบแพทย์แยกกัน แต่รูปแบบการนัดจะทำการทดสอบรวมสำหรับทุกคลินิก เนื่องจากต้องการใช้รูปแบบนัดรูปแบบเดียวกันสำหรับทุกคลินิก เพราะพยาบาลที่ให้บริการนั้นเป็นพยาบาลชุดเดียวกัน แต่ทั้งนี้จำนวนผู้ป่วยทั้งหมดที่นัดมาต่อเวลาทำการ ของแต่ละคลินิกจะมีจำนวนผู้ป่วยที่แตกต่างกัน โดยจำนวนผู้ป่วยที่จะทำการนัดมานั้นขึ้นกับ นโยบายที่ตกลงร่วมกับทางโรงพยาบาลว่าต้องการให้มีผู้ป่วยนัดจำนวนเท่าใด ซึ่งจะทำการคำนวณโดยพิจารณาจากสถิติผู้ป่วย และพิจารณากำลังการตรวจของแพทย์ โดยจำนวนผู้ป่วยทั้งหมดที่จะเข้าตรวจในช่วงหนึ่งๆ (รวมทั้งผู้ป่วยนัด และผู้ป่วย walk-in) จะต้องน้อยกว่าจำนวนผู้ป่วยที่แพทย์สามารถตรวจได้ ในตารางที่ 6-2 จะแสดงจำนวนผู้ป่วยที่นัดมาสำหรับแต่ละคลินิก

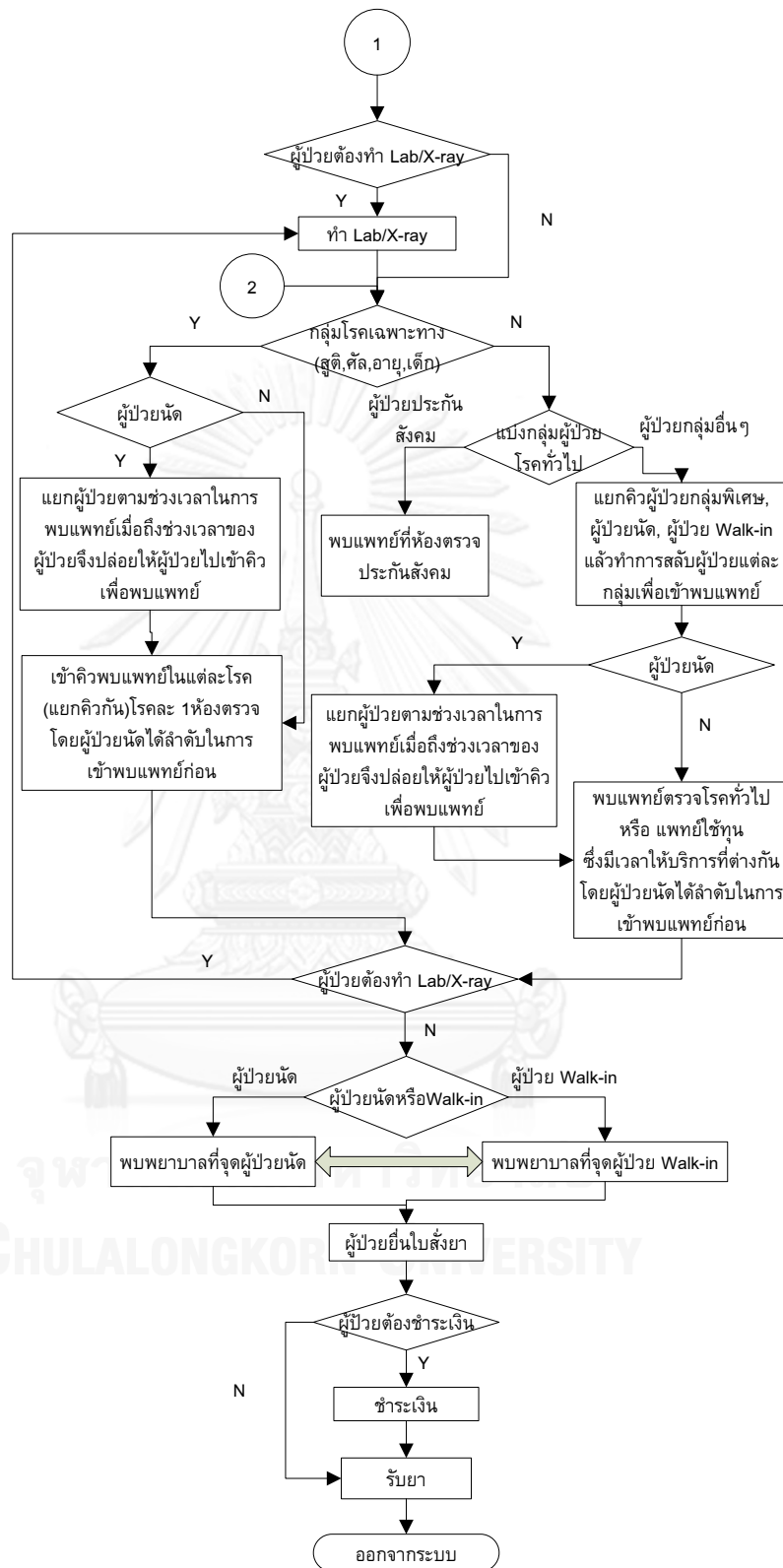
ตารางที่ 6-2 จำนวนผู้ป่วยที่นัดมาสำหรับแต่ละคลินิก

แผนก	จำนวนผู้ป่วยที่แพทย์ตรวจได้ทั้งหมด	จำนวนผู้ป่วยจากสถิติ			จำนวนผู้ป่วยที่นัดมา
		จำนวนผู้ป่วยนัดเฉลี่ย	จำนวนผู้ป่วย walk-in เฉลี่ย	จำนวนผู้ป่วย walk-in มากที่สุด	
สูตินรีเวช	18	2.30	2.35	5	6
อายุรกรรม	18	4.55	0.45	3	6
กุมารเวชกรรม	30	5.05	11.10	18	12
ศัลยกรรม	30	5.00	4.56	12	6
โรคทั่วไป	120	33.50	61.90	82	36

เมื่อกำหนดรูปแบบนัดที่จะทำการทดสอบแล้ว จึงได้ทำการสร้างแบบจำลองให้มีลักษณะเป็นไปตามระบบนัดที่จะทำการทดสอบ โดยแบบจำลองที่สร้างขึ้นใหม่สำหรับทดสอบระบบนัดมีลักษณะตามแผนผังกระบวนการรูปที่ 6-1 และ รูปที่ 6-2



รูปที่ 6-1 แผนผังแสดงลักษณะของแบบจำลองที่ใช้ทดสอบระบบนัด



รูปที่ 6-2 แผนผังแสดงลักษณะของแบบจำลองที่ใช้ทดสอบระบบนัด (ต่อ)

### 6.1.2. ผลการทดสอบระบบนัด

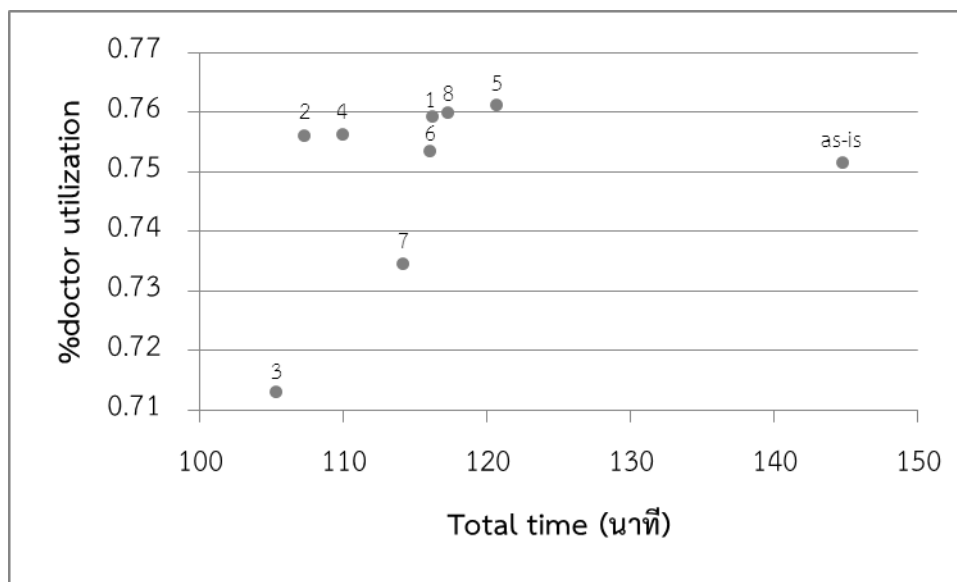
จากรูปแบบของระบบนัดทั้ง 8 แบบ ได้นำมาทดสอบผ่านแบบจำลอง โดยใช้ตัวชี้วัด 2 ตัว ได้แก่ ระยะเวลาทั้งหมดที่ผู้ป่วยอยู่ในระบบเฉลี่ย (Average Total Time) และสัดส่วนอรรถประโยชน์ของแพทย์ (Doctor Utilization) โดยระบบนัดที่ทำการทดสอบจะพิจารณาอัตราการมาสายของผู้ป่วยที่ร้อยละ 10 เมื่อทำการทดสอบผ่านแบบจำลองแล้วพบว่าได้ผลลัพธ์ของระบบการให้บริการรูปแบบเดิม และ ผลลัพธ์ของระบบนัดรูปแบบต่างๆ ดังตารางที่ 6-3

ตารางที่ 6-3 ผลการทดสอบระบบนัดรูปแบบต่างๆ

AS	Total time (นาที)	สัดส่วนอรรถประโยชน์ของ แพทย์
as-is	144.74	0.7514
1	116.23	0.7591
2	107.25	0.7559
3	105.30	0.7130
4	109.96	0.7562
5	120.68	0.7611
6	116.02	0.7533
7	114.16	0.7345
8	117.31	0.7598

จากตารางพบว่าระบบนัดทุกรูปแบบสามารถช่วยลดเวลาที่ผู้ป่วยอยู่ในระบบได้ ทั้งนี้บางรูปแบบอาจทำให้สัดส่วนอรรถประโยชน์ของแพทย์ลดลงจากเดิม และในบางรูปแบบอาจพบว่าทำให้สัดส่วนอรรถประโยชน์ของแพทย์เพิ่มขึ้น ทั้งนี้เนื่องมาจากนโยบายในการนัดผู้ป่วยที่สามารถทำให้นัดผู้ป่วยได้มากขึ้นจากเดิม โดยในการพิจารณาเลือกระบบนัด จะเลือกระบบนัดที่มีระยะเวลาที่ผู้ป่วยอยู่ในระบบน้อย และ สัดส่วนอรรถประโยชน์ของแพทย์มาก

ดังนั้นจึงได้สร้างแผนภูมิกระจาย (Scatter Plot) ที่ให้แกนตั้งแสดงสัดส่วนอรรถประโยชน์ของแพทย์ และแกนนอนแสดงระยะเวลาที่ผู้ป่วยอยู่ในระบบ ดังแสดงได้ในรูปที่ 6-3



รูปที่ 6-3 แผนภูมิกระจายแสดงผลของระบบนัดแต่ละรูปแบบ

จากแผนภูมิการกระจาย พบว่าระบบนัดรูปแบบที่ 2 ซึ่งเป็นระบบนัดที่นัดผู้ป่วยทุก 30 นาทีและนัดผู้ป่วยมากในช่วงกลางของคลินิก ให้ผลลัพธ์ที่ดีที่สุด เนื่องจากมีระยะเวลาที่ผู้ป่วยอยู่ในระบบน้อย และ สัดส่วนอรรถประโยชน์ของแพทย์มาก โดยเป็นรูปแบบที่นัดผู้ป่วยนัดมากในช่วงกลางของคลินิกทำให้สามารถกระจายการมาของผู้ป่วยนัดได้ดี และสอดคล้องกับจำนวนผู้ป่วย walk-in นอกจากนี้ยังไม่ส่งผลให้สัดส่วนอรรถประโยชน์ของแพทย์ลดลงจากเดิม โดยรูปแบบนี้จะช่วยให้เวลาที่ผู้ป่วยอยู่ในระบบลดลงร้อยละ 25.90

ทั้งนี้ หากพิจารณาที่สัดส่วนอรรถประโยชน์ของแพทย์เป็นหลัก พบว่าระบบนัดรูปแบบที่ 5 ซึ่งเป็นระบบนัดที่นัดผู้ป่วยทุก 60 นาทีและนัดผู้ป่วยมากในช่วงต้นของคลินิก จะให้ผลลัพธ์ที่ดีที่สุด ถึงแม้ว่าระยะเวลาที่ผู้ป่วยอยู่ในระบบจะมากที่สุด แต่ยังคงน้อยกว่าระบบแบบเดิม ซึ่งรูปแบบที่ 5 นี้สามารถทำให้เวลาที่ผู้ป่วยอยู่ในระบบลดลงร้อยละ 16.62 และสัดส่วนอรรถประโยชน์ของแพทย์เพิ่มขึ้นร้อยละ 0.97

โดยจากกราฟการกระจายทำให้สามารถสรุปประเด็นต่างๆเกี่ยวกับนโยบายของระบบนัดที่ทำการทดสอบได้ โดยพบว่าระบบนัดรูปแบบที่ทำการนัดผู้ป่วยทุก 30 นาทีมักทำให้ระยะเวลาที่ผู้ป่วยอยู่ในระบบน้อยกว่าการนัดผู้ป่วยทุก 60 นาที เนื่องจากทำให้ผู้ป่วยกระจายกันมาที่คลินิกมากขึ้น แต่การนัดผู้ป่วยทุก 60 นาทีนั้นมีข้อดีที่จะทำให้มีสัดส่วนอรรถประโยชน์ของแพทย์มากกว่า เนื่องจากมีผู้ป่วยมารับการตรวจก่อน จึงทำให้แพทย์เกิดการว่างน้อยกว่า นอกจากนี้ทางด้านของจำนวนผู้ป่วยที่นัดมาในแต่ละช่วงเวลา พบว่าการนัดผู้ป่วยจำนวนมากตอนต้นคลินิก ทำให้ผู้ป่วยใช้เวลาเพิ่มขึ้น เนื่องจากช่วงต้นคลินิกมีจำนวนผู้ป่วย walk-in ที่รอรับบริการมากอยู่แล้ว และถ้าหากนัดผู้ป่วยจำนวนมากในช่วงกลางคลินิกซึ่งเป็นช่วงที่จำนวนผู้ป่วยที่รอรับบริการเริ่มลดลง จะทำให้ผู้ป่วยใช้เวลาที่แผนกลดลง แต่ยังคงน้อยกว่าการนัดผู้ป่วยจำนวนมากในช่วงท้ายของคลินิก แต่ทั้งนี้การนัดผู้ป่วยในช่วงกลางจะไม่ทำให้เกิดกรณีที่แพทย์ต้องทำงานล่วงเวลา จึงมีความเหมาะสมมากกว่าการนัดผู้ป่วยจำนวนมากในช่วงท้ายของคลินิก

### 6.1.3. การวิเคราะห์ความอ่อนไหวของระบบนัด

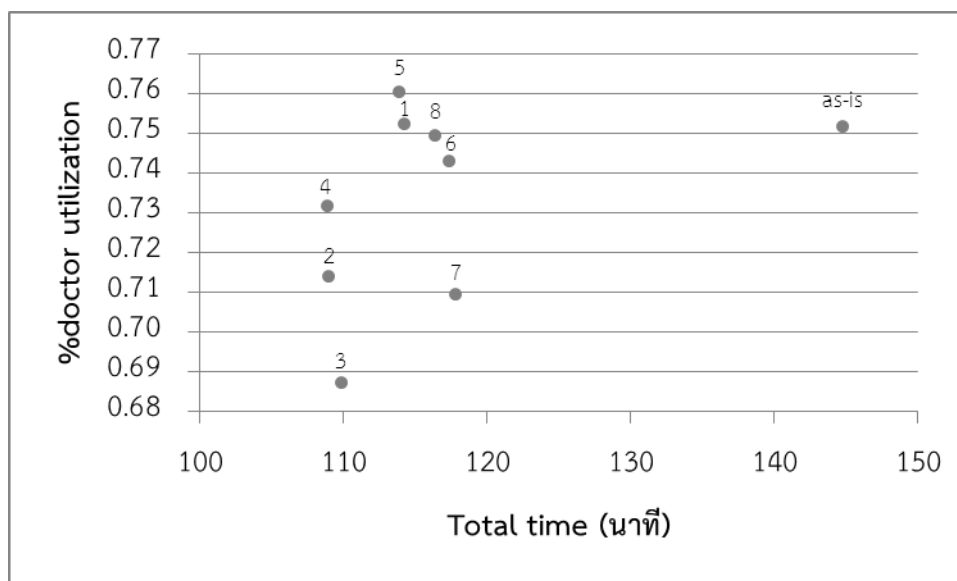
โดยทั่วไปแล้ว ในการนัดผู้ป่วย มักจะต้องมีผู้ป่วยที่มาสายอยู่เสมอ ซึ่งการมาสายของผู้ป่วยนั้นจะทำให้เกิดผลกระทบต่อระบบนัด ดังนั้นในหัวข้อนี้จึงได้ทำการเพิ่มสัดส่วนของผู้ป่วยที่มาสายจากร้อยละ 10 เป็นร้อยละ 20 แล้วทำการทดสอบเพื่อวิเคราะห์ว่าการมาสายของผู้ป่วยมีผลต่อระบบนัดอย่างไร และรูปแบบนัดต่างๆที่ทำการทดสอบให้ผลลัพธ์เปลี่ยนไปอย่างไร ซึ่งได้ผลลัพธ์ดังตารางที่ 6-4



ตารางที่ 6-4 ผลการทดสอบระบบนัดรูปแบบต่างๆเมื่อเพิ่มสัดส่วนของผู้ป่วยที่มาสาย

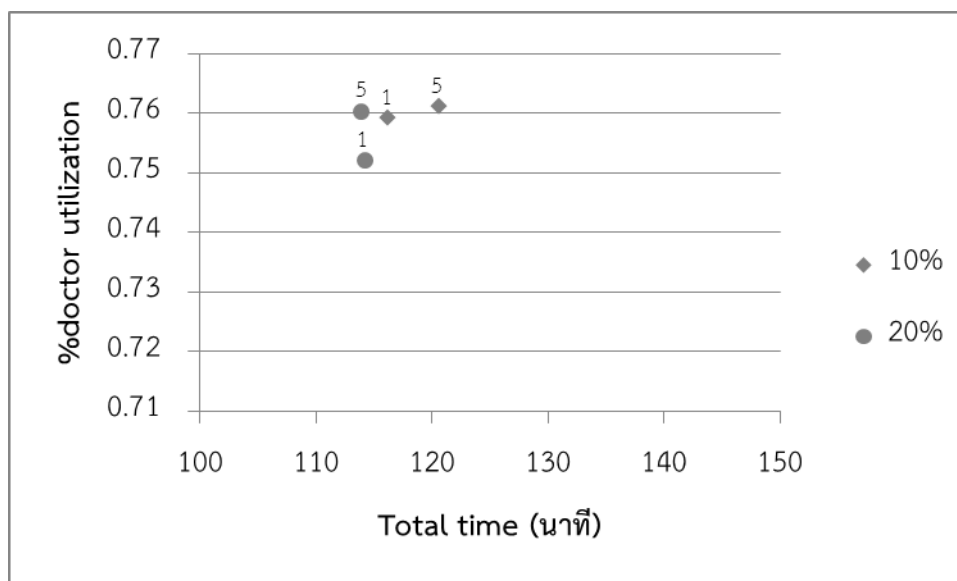
AS	Total time (นาที)	สัดส่วนอรรถประโยชน์ของ แพทย์
as-is	144.74	0.7514
1	114.21	0.7522
2	109.03	0.7139
3	109.85	0.6871
4	108.86	0.7316
5	113.87	0.7602
6	117.34	0.7429
7	117.85	0.7094
8	116.40	0.7493

ทางด้านของระยะเวลาของผู้ป่วยพบว่าระบบนัดบางรูปแบบทำให้เวลาทั้งหมดที่ผู้ป่วยอยู่ในระบบเพิ่มขึ้น และบางรูปแบบกลับทำให้เวลาลดลง ซึ่งขึ้นกับว่า หากทำการนัดผู้ป่วยมาในช่วงที่มีผู้ป่วยมากอยู่แล้ว ทำให้การมาสายของผู้ป่วยช่วยกระจายให้ผู้ป่วยที่มาสายไปอยู่ในช่วงที่มีผู้ป่วยน้อยกว่า จึงทำให้เวลารวมของผู้ป่วยลดลง ส่วนทางด้านของสัดส่วนอรรถประโยชน์ของแพทย์ พบว่าการมาสายของผู้ป่วยจะส่งผลกระทบต่อสัดส่วนอรรถประโยชน์ของแพทย์ลดลง โดยการมาสายอาจทำให้ช่วงเวลาที่นัดผู้ป่วยมาเกิดการว่างทำให้แพทย์ไม่มีผู้ป่วยให้ตรวจ และเมื่อผู้ป่วยมาในภายหลังทำให้แพทย์อาจต้องตรวจผู้ป่วยเกินเวลา โดยแผนภูมิกระจายสามารถแสดงได้ดังรูปที่ 6-4



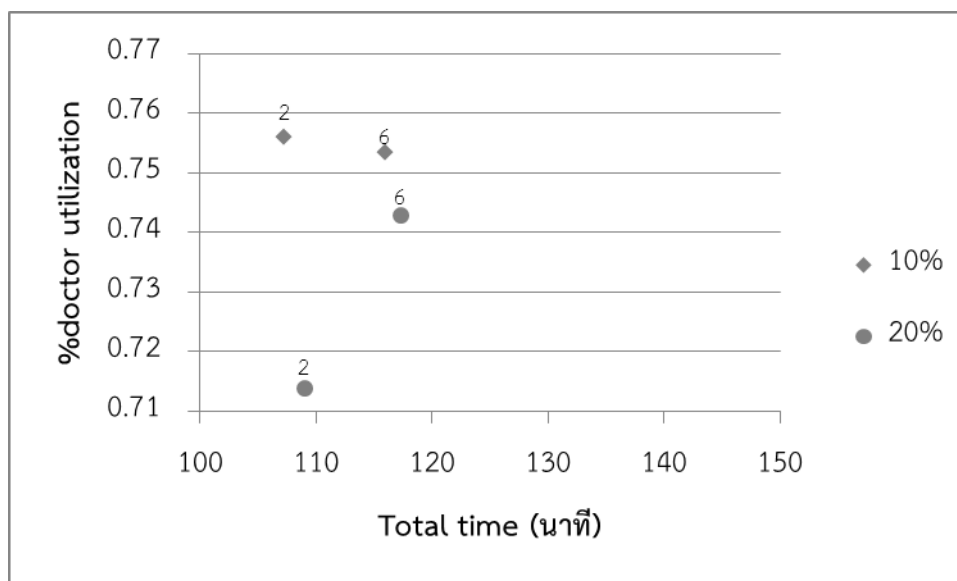
รูปที่ 6-4 แผนภูมิกระจายแสดงผลของระบบนัดเมื่อเพิ่มสัดส่วนของผู้ป่วยที่มาสาย

จากแผนภูมิการกระจาย พบว่าระบบนัดรูปแบบที่ 5 ซึ่งเป็นระบบนัดที่นัดผู้ป่วยทุก 60 นาทีและนัดผู้ป่วยมากในช่วงต้นของคลินิก ให้ผลลัพธ์ที่ดีที่สุด เนื่องจากมีระยะเวลาที่ผู้ป่วยอยู่ในระบบน้อย และ สัดส่วนอรรถประโยชน์ของแพทย์มาก โดยการนัดผู้ป่วยทุก 60 นาทีจะลดผลกระทบจากการมาสายของผู้ป่วยได้ เพราะหากมีผู้ป่วยคนใดมาสายก็จะมีผู้ป่วยที่มารอก่อนอยู่แล้วเข้าตรวจแทนได้ รวมทั้งการนัดผู้ป่วยมากในช่วงต้นคลินิกก็เป็นการชดเชยผู้ป่วยที่มาสายได้อีกด้วย เพื่อทำให้เห็นความแตกต่างของระบบ จะแสดงแผนภูมิกระจายแยกตามแต่ละนโยบาย ดังรูปที่ 6-5 ถึง รูปที่ 6-8



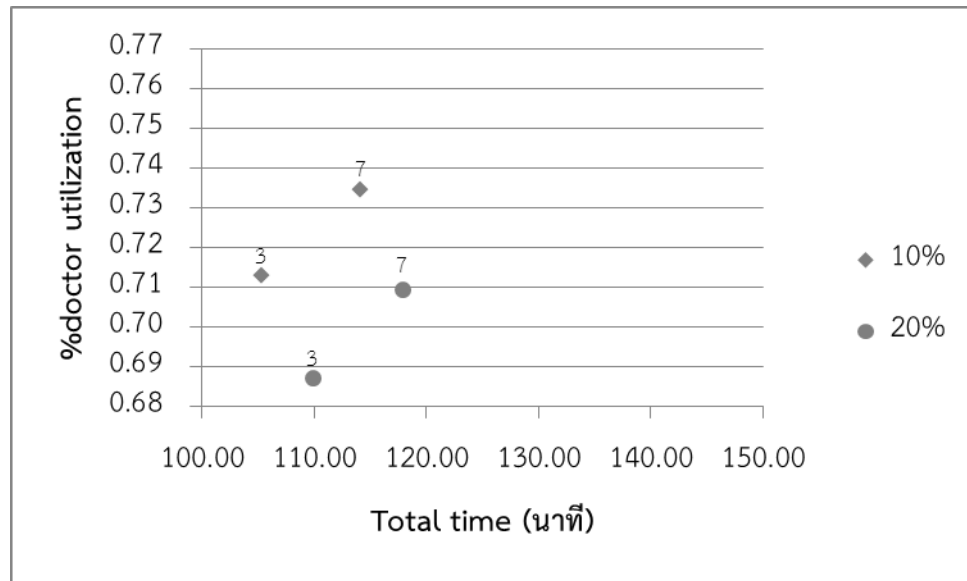
รูปที่ 6-5 แผนภูมิกระจายของระบบนัดที่นัดผู้ป่วยจำนวนมากตอนต้นคลินิก

จากแผนภูมิการกระจาย พบว่าการนัดผู้ป่วยจำนวนมากตอนต้นคลินิก จะทำให้เวลาที่ผู้ป่วยใช้ในระบบลดลง เมื่อเพิ่มอัตราการมาสายของผู้ป่วย เนื่องจากจากผลลัพธ์พบว่าควรนัดผู้ป่วยจำนวนมากในช่วงกลางของคลินิก ดังนั้นเมื่อทำการนัดผู้ป่วยมาในช่วงต้น และผู้ป่วยมาสายมากขึ้น จึงทำให้ผู้ป่วยใช้เวลาในระบบลดลง ส่วนทางด้านอรรถประโยชน์ของแพทย์ พบว่าในกรณีที่นัดผู้ป่วยทุก 30 นาที (รูปแบบที่ 1) จะทำให้สัดส่วนอรรถประโยชน์ของแพทย์ลดลง เนื่องจากการนัดในช่วงที่ถือว่าหากมีผู้ป่วยไม่มาตามนัดจะทำให้แพทย์เกิดการว่าง



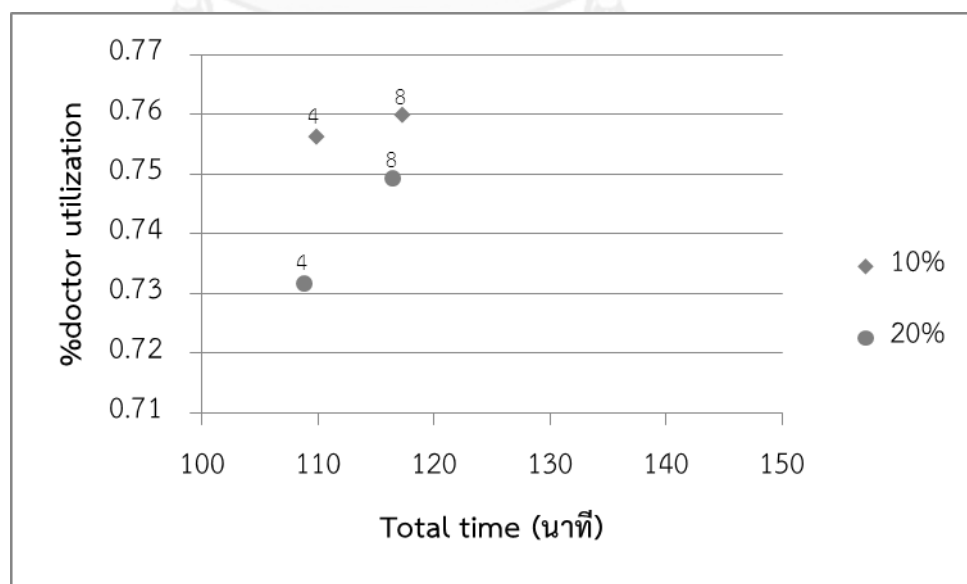
รูปที่ 6-6 แผนภูมิกระจายของระบบนัดที่นัดผู้ป่วยจำนวนมากตอนกลางคลินิก

จากแผนภูมิการกระจาย พบว่าการนัดผู้ป่วยจำนวนมากตอนกลางคลินิก จะทำให้เวลาที่ผู้ป่วยใช้ในระบบไม่แตกต่างกันนักเมื่อเพิ่มอัตราการมาสายของผู้ป่วย (เมื่อทำการทดสอบด้วยวิธีทางสถิติ) ส่วนทางด้านอัตราประโยชน์ของแพทย์ พบว่าทั้ง 2 กรณีมีส่วนอัตราประโยชน์ของแพทย์ลดลง เนื่องจากการนัดผู้ป่วยมาในช่วงกลางของคลินิกและเมื่อผู้ป่วยมาสายมากขึ้น อาจทำให้แพทย์เกิดการว่างหรืออาจตรวจผู้ป่วยไม่ทัน โดยในการนัดผู้ป่วยทุก 30 นาที (รูปแบบที่ 2) จะได้รับผลกระทบมากกว่า



รูปที่ 6-7 แผนภูมิกระจายของระบบนัดที่นัดผู้ป่วยจำนวนมากตอนท้ายคลินิก

จากแผนภูมิการกระจาย พบว่าการนัดผู้ป่วยจำนวนมากตอนท้ายคลินิก จะทำให้เวลาที่ผู้ป่วยใช้ในระบบเพิ่มขึ้นเมื่อเพิ่มอัตราการมาสายของผู้ป่วย เนื่องจากผู้ป่วยไปกระจุกตัวกันในช่วงท้ายของคลินิกมากขึ้น ส่วนทางด้านอรรถประโยชน์ของแพทย์ ทั้ง 2 กรณีได้รับผลกระทบอย่างมาก เนื่องจากในช่วงท้ายคลินิกแพทย์ไม่สามารถตรวจผู้ป่วยได้ทัน



รูปที่ 6-8 แผนภูมิกระจายของระบบนัดที่นัดผู้ป่วยจำนวนเท่ากันทุกช่วง

จากแผนภูมิการกระจาย พบว่าการนัดผู้ป่วยจำนวนเท่ากันทุกช่วงเวลา จะทำให้เวลาที่ผู้ป่วยใช้ในระบบไม่แตกต่างกันเมื่อเพิ่มอัตราการมาสายของผู้ป่วย (เมื่อทำการทดสอบด้วยวิธีทางสถิติ) ส่วนทางด้านอรรถประโยชน์ของแพทย์ พบว่าทั้ง 2 กรณีมีสัดส่วนอรรถประโยชน์ของแพทย์ลดลง เนื่องจากทำให้แพทย์เกิดการว่างหรืออาจตรวจผู้ป่วยไม่ทัน โดยในการนัดผู้ป่วยทุก 30 นาที (รูปแบบที่ 4) จะได้รับผลกระทบมากกว่า

## 6.2. การจัดตารางการลงตรวจของแพทย์

ในการจัดตารางการลงตรวจของแพทย์จะแบ่งเป็นการจัดตารางสำหรับแพทย์เฉพาะทางและแพทย์ตรวจโรคทั่วไป เนื่องจากมีจำนวนแพทย์และจำนวนผู้ป่วยที่แตกต่างกัน โดยในการจัดตารางแพทย์นั้นจะส่งผลกระทบต่อเวลารอหน้าห้องแพทย์ของผู้ป่วย ดังนั้นในหัวข้อนี้จึงใช้เวลารอหน้าห้องแพทย์ของผู้ป่วยเฉลี่ยเป็นตัวชี้วัด

โดยในการจัดตารางแพทย์ จะพิจารณาตารางแพทย์สำหรับกรณีที่มีการจัดทำระบบนัดแล้ว ซึ่งรูปแบบระบบนัดที่จะนำมาพิจารณาในการจัดตารางแพทย์จะเลือกใช้รูปแบบที่มีการนัดผู้ป่วยมาจำนวนเท่ากันในทุกช่วงเวลา (รูปแบบที่ 4 และ 8) เนื่องจากเป็นรูปแบบที่อธิบายร่วมกับโรงพยาบาลแล้วพบว่าในเบื้องต้นเป็นรูปแบบที่สามารถนำไปปรับใช้ได้ง่ายกว่า ดังนั้นในการทดสอบการจัดตารางแพทย์จึงเลือกใช้เพียงระบบนัด 2 รูปแบบดังกล่าว

### 6.2.1. การจัดตารางการตรวจของแพทย์เฉพาะทาง

ในโรงพยาบาลกรณีศึกษา จะมีแพทย์เฉพาะทางที่ลงตรวจในแต่ละวันเพียงโรคละ 1 คนเท่านั้น และเมื่อพิจารณาจำนวนผู้ป่วยโรคเฉพาะทางจากรายที่ 6-2 จะพบว่าแผนก สูตินรีเวช อายุรกรรม และศัลยกรรมมีจำนวนผู้ป่วยทั้งหมดทั้งผู้ป่วยนัดและผู้ป่วย walk-in จำนวนน้อยกว่ากำลังการตรวจของแพทย์ ดังนั้นในการจัดตารางของแพทย์เฉพาะทางจึงได้ทำการทดลองลดระยะเวลาในการลงตรวจของแพทย์จาก 3 ชั่วโมงเหลือ 2 ชั่วโมง เพื่อให้มีสัดส่วนอรรถประโยชน์ของแพทย์มากขึ้น และทำให้แพทย์สามารถใช้เวลากับภาระงานอื่น นอกแผนกผู้ป่วยนอกได้มากขึ้น โดยจะพิจารณาให้แพทย์ลงตรวจในช่วงเวลา 10.00-12.00 เพื่อให้สามารถรองรับผู้ป่วยที่มาในช่วงต้นได้ โดยได้ทำการทดลองผ่านแบบจำลองเพื่อทดสอบว่าหากลดระยะเวลาในการลงตรวจของแพทย์ลงจะมีผลกระทบต่อระบบอย่างไรบ้าง ในการนำเสนอผลลัพธ์จะนำเสนอผลลัพธ์โดยแยกระหว่างผลลัพธ์ของผู้ป่วยแผนกสูตินรีเวช อายุรกรรม และศัลยกรรม

ตารางที่ 6-5 ตารางแสดงผลลัพธ์ของแผนกสูตินรีเวช

	as-is	รูปแบบที่ 4	รูปแบบที่ 8	รูปแบบที่ 4 และปรับเวลา แพทย์	รูปแบบที่ 8 และปรับเวลา แพทย์
เวลารอหน้าห้อง แพทย์ของผู้ป่วยนัด	54.7597	23.9227	28.6699	38.1037	39.7771
เวลารอหน้าห้อง แพทย์ของผู้ป่วย walk-in	30.3086	26.2365	24.6103	51.7746	61.0172
สัดส่วน อรรถประโยชน์ของ แพทย์	0.1786	0.2952	0.284	0.3799	0.3553

ตารางที่ 6-6 ตารางแสดงผลลัพธ์ของแผนกอายุรกรรม

	as-is	รูปแบบที่ 4	รูปแบบที่ 8	รูปแบบที่ 4 และ ปรับเวลาแพทย์	รูปแบบที่ 8 และปรับเวลา แพทย์
เวลารอหน้าห้อง แพทย์ของผู้ป่วย นัด	<b>55.7439</b>	20.4262	26.7296	28.0108	30.3733
เวลารอหน้าห้อง แพทย์ของผู้ป่วย walk-in	ไม่สามารถหาผลลัพธ์ได้เนื่องจากส่วนมากแผนกนี้จะไม่มีการผู้ป่วย walk-in				
สัดส่วน อัตราประโยชน์ ของแพทย์	<b>0.1506</b>	0.2111	0.2137	0.2530	0.2728

ตารางที่ 6-7 ตารางแสดงผลลัพธ์ของแผนกศัลยกรรม

	as-is	รูปแบบที่ 4	รูปแบบที่ 8	รูปแบบที่ 4 และปรับเวลา แพทย์	รูปแบบที่ 8 และปรับเวลา แพทย์
เวลารอหน้าห้อง แพทย์ของผู้ป่วยนัด	<b>41.3271</b>	12.7752	15.1465	18.9409	21.1175
เวลารอหน้าห้อง แพทย์ของผู้ป่วย walk-in	<b>29.3050</b>	21.9036	22.7025	40.1679	44.3565
สัดส่วน อัตราประโยชน์ของ แพทย์	<b>0.1680</b>	0.2874	0.2491	0.3689	0.3825



จากผลลัพธ์ของแต่ละแผนกพบว่าเมื่อลดระยะเวลาการตรวจของแพทย์ลง จะทำให้แพทย์มีสัดส่วนอรรถประโยชน์มากขึ้น ทั้งนี้เวลารอหน้าห้องตรวจของผู้ป่วยนัดจะเพิ่มขึ้นเมื่อเทียบกับกรณีที่ปรับเพียงระบบนัด แต่ยังคงน้อยกว่าระบบในปัจจุบัน ส่วนเวลารอหน้าห้องตรวจของผู้ป่วย walk-in จะเพิ่มขึ้นมากกว่าระบบปัจจุบัน เนื่องจากเมื่อมีการปรับเวลาการตรวจของแพทย์แล้วแต่ยังคงใช้ข้อมูลลักษณะการมาของผู้ป่วย walk-in กลุ่มเดิม ทำให้ผู้ป่วยที่มาก่อนแพทย์ลงตรวจต้องรอมากขึ้น แต่ถ้าหากโรงพยาบาลมีการประชาสัมพันธ์และปรับให้ผู้ป่วย walk-in มาตามเวลาที่แพทย์ลงตรวจก็จะทำให้เวลารอของผู้ป่วยไม่สูงขึ้นมากนัก นอกจากนี้ยังพบว่าเมื่อทำการปรับลดระยะเวลาการตรวจของแพทย์ แพทย์ยังคงสามารถตรวจผู้ป่วยได้ทัน ไม่ทำให้เกิดการทำงานล่วงเวลา ส่วนรูปแบบการนัดพบว่าการนัดผู้ป่วยทุก 30 นาที (รูปแบบที่ 4) จะทำให้เวลารอหน้าห้องแพทย์ต่ำกว่า

#### 6.2.2. การจัดตารางการตรวจของแพทย์ตรวจโรคทั่วไป

สำหรับแพทย์ตรวจโรคทั่วไปซึ่งมีทั้งหมด 14 คนและลงตรวจเฉลี่ย 4 คนต่อวัน ในการจัดตารางการตรวจของแพทย์ทั่วไปจะทำการพิจารณาว่าควรมีแพทย์ทั้งหมดกี่คน แต่ละคนควรเริ่มลงตรวจเวลาใด แต่ทั้งนี้ไม่ได้ระบุเจาะจงว่าควรเป็นแพทย์คนใดที่ลงตรวจ และในการจัดตารางของแพทย์จะเป็นการหาคำตอบด้วยการใช้สมการทางคณิตศาสตร์มาช่วยในการหาคำตอบที่เหมาะสมที่สุด โดยคำตอบในเบื้องต้นที่ได้จากการหาคำตอบจากสมการคณิตศาสตร์นี้จะถูกนำไปทดลองในแบบจำลองต่อไป ในการหาคำตอบเบื้องต้นนี้จะมีการตั้งเงื่อนไขต่างๆขึ้นมาเพิ่มเติมเพื่อให้ง่ายต่อการหาคำตอบ โดยการวัดผลจะวัดจากเวลาในการรอพบแพทย์ของผู้ป่วยแบบข้ามช่วงเวลา และในการพิจารณาการจัดตารางแพทย์นี้จะมีข้อจำกัดให้เวลาในการตรวจผู้ป่วยของแพทย์แต่ละคนไม่แตกต่างกัน คือ 6 นาที/คน หรือ 5 คน/30 นาที (1 ช่วงเวลา) และจำนวนผู้ป่วยในแต่ละช่วงเวลาให้ถือว่าผู้ป่วยจะมาในตอนต้นของช่วงเวลานั้น รวมทั้งกำหนดให้แพทย์ลงตรวจต่อเนื่อง 3 ชั่วโมง

จากตารางที่ 6-8 แสดงถึงวิธีการคำนวณเวลารอพบแพทย์รวมของผู้ป่วยแบบข้ามช่วงเวลา หรือเป็นเวลารอพบแพทย์รวมของผู้ป่วยที่ไม่ได้รับการตรวจในช่วงเวลาใดๆ โดยจากสถิติพบว่ามีแพทย์ลงตรวจเฉลี่ย 4 คน (ตรวจผู้ป่วยได้ 20คน/ช่วงเวลา) ทำให้พบว่าในปัจจุบันเวลารอพบแพทย์รวมเป็นทั้งหมด 3,810 นาที

ตารางที่ 6-8 วิธีการคำนวณเวลารอพบแพทย์รวมของผู้ป่วยแบบข้ามช่วงเวลา

ช่วงเวลา	จำนวนผู้ป่วย	จำนวนที่แพทย์ตรวจได้	จำนวนผู้ป่วยสะสม	เวลารอ
7.00-7.30	1	0	1	30
7.30-8.00	6	0	7	210
8.00-8.30	12	0	19	570
8.30-9.00	16	0	35	1050
9.00-9.30	15	20	30	900
9.30-10.00	12	20	22	660
10.00-10.30	10	20	12	360
10.30-11.00	9	20	1	30
11.00-11.30	6	20	0	0
11.30-12.00	4	20	0	0
			เวลารอรวม	3810

โดยสมการคณิตศาสตร์ที่ใช้ในการหาคำตอบเป็นดังต่อไปนี้

ตัวแปรตัดสินใจ :  $D_{ij}$  = แพทย์คนที่  $j$  เริ่มลงตรวจในช่วงที่  $i$  หรือไม่ =  $\{0,1\}$

พารามิเตอร์ :  $P_i$  = จำนวนผู้ป่วยเฉลี่ยในช่วงเวลา  $i$

$I_i$  = จำนวนผู้ป่วยที่ไม่ได้รับการตรวจในช่วงเวลา  $i$

$i \in I = \{1,2,3,4,5,6,7,8,9,10\}$  เช่น 1 คือ เวลา 7.00-7.30 น.

$j \in J = \{1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14\}$

สมการวัตถุประสงค์ : เป็นสมการ 2 จุดประสงค์ที่ให้ความสำคัญกับการมีจำนวนแพทย์ที่น้อยที่สุด

$$\text{Minimize } W = 30 * \sum_{i=1}^{10} I_i + 100,000 * \sum_{i=1}^{10} \sum_{j=1}^{14} D_{ij}$$

(พจน์แรก หมายถึง เวลารอของผู้ป่วยรวมซึ่งหาจาก เวลาใน 1 ช่วงเวลา(30นาที) คูณกับจำนวนผู้ป่วยที่ไม่ได้รับการตรวจในช่วงใดๆ ส่วนพจน์ด้านหลัง หมายถึง จำนวนแพทย์คูณกับ 100,000 ซึ่งเป็นค่าจำนวนมากเพื่อพยายามใช้แพทย์ให้น้อยที่สุด)

สมการเงื่อนไข :

$$5\sum_{i=1}^i \sum_{j=1}^{14} D_{ij} + I_i \geq I_{i-1} + P_i \quad ; i=\{2,3,4,5,6\}$$

$$5\sum_{i=i-5}^i \sum_{j=1}^{14} D_{ij} + I_i \geq I_{i-1} + P_i \quad ; i=\{7,8,9\}$$

$$I_1 + 5 \sum_{j=1}^{14} D_{1j} \geq P_1$$

(จำนวนผู้ป่วยที่แพทย์ตรวจได้ในช่วงเวลาหนึ่ง (ซึ่งเกิดจากการหาจำนวนแพทย์ที่ลงตรวจในช่วงใดๆ โดยแพทย์จะเริ่มลงตรวจในช่วงเวลาหนึ่งแล้วลงต่อเนื่องจนเป็น 3 ชั่วโมง หรือ 6 ชั่วโมง) รวมกับจำนวนผู้ป่วยที่ไม่ได้รับการตรวจในช่วงนั้นๆ จะต้องมากกว่าเท่ากับ จำนวนผู้ป่วยที่ไม่ได้รับการตรวจในช่วงก่อน บวกกับจำนวนผู้ป่วยที่เข้าในช่วงนี้ โดยกำหนดให้จำนวนผู้ป่วยที่ไม่ได้รับการตรวจในช่วงใดๆจะต้องไม่ติดลบ เช่น ถ้าหากมีผู้ป่วยรอตรวจในช่วงที่ 2 ทั้งหมด 7 คน และมีแพทย์ 1 คน (ตรวจผู้ป่วยได้ 5 คน) ดังนั้นจะเหลือผู้ป่วยที่ไม่ได้รับการตรวจในช่วงนั้นเป็น 2 คน แต่ ถ้าหากมีผู้ป่วยรอตรวจในช่วงที่ 2 ทั้งหมด 3 คน และมีแพทย์ 1 คน (ตรวจผู้ป่วยได้ 5 คน) ดังนั้นผู้ป่วยที่ไม่ได้รับการตรวจในช่วงนั้นจะเป็น 0 คน)

$$\sum_{i=1}^{10} D_{ij} \leq 1 \quad ; j = \{1,2,\dots,14\}$$

(แพทย์แต่ละคนจะเริ่มลงตรวจได้เพียงช่วงเวลาเดียว หรือ ไม่ลงตรวจเลย)

$$5\sum_{i=5}^{10} \sum_{j=1}^{14} D_{ij} \geq I_9 + P_{10}$$

(จำนวนผู้ป่วยที่แพทย์ในช่วงเวลาสุดท้ายตรวจได้จะต้องมากกว่าเท่ากับจำนวนผู้ป่วยสะสมถึงช่วงเวลาสุดท้าย)

$$\sum_{i=1}^{10} D_{ij} \geq \sum_{i=1}^{10} D_{i(j+1)} \quad ; j = \{1, 2, \dots, 13\}$$

(กำหนดให้แพทย์คนต้นๆได้ลงตรวจก่อนเสมอเพื่อไม่ให้เกิดคำตอบได้หลายคำตอบ)

ในการหาคำตอบจะเป็นการแก้ปัญหาแบบเชิงเส้น โดยนำโปรแกรม OPL เข้ามาใช้ ในการหาคำตอบในการเขียนรหัสโปรแกรม OPL จะถูกแบ่งเป็น 2 ส่วน ได้แก่ ส่วนรูปแบบ กำหนดการเชิงคณิตศาสตร์ (Model File) และส่วนข้อมูลนำเข้า (Data File) ซึ่งในส่วนของ Model File จะทำการกำหนดตัวแปรต่างๆ ตัวแปรตัดสินใจ สมการจุดประสงค์ และสมการ เงื่อนไข ส่วน Data File จะเป็นการป้อนข้อมูลของตัวแปรต่างๆ

โดยตัวแปรที่จะป้อนเข้าเป็นจำนวนผู้ป่วยเฉลี่ยในแต่ละช่วงเวลา โดยแบ่งข้อมูลได้ เป็น 3 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มที่ไม่ได้ใช้ระบบนัด กลุ่มที่ใช้ระบบนัดรูปแบบที่ 4 และ กลุ่มที่ใช้ ระบบนัดรูปแบบที่ 8

Model File

```

/*****
* OPL 12.4 Model
* Author: Administrator
* Creation Date: Feb 21, 2014 at 11:15:32 PM
*****/
int numinterval = ...;
int numdr = ...;
range interval = 1..numinterval;
range dr = 1..numdr;
float patient[interval]=...;

dvar boolean doctor[interval][dr];
dvar float+ I[interval];

minimize sum(i in interval) (30*I[i])+sum(i in interval,j in
dr) (100000*doctor[i][j]);

subject to{
  forall(i in 2..6)
    I[i]>= (I[i-1]+patient[i]-sum(k in 1..i,j in
dr) (5*doctor[k][j]));
  forall(i in 7..9)
    I[i]>= (I[i-1]+patient[i]-sum(k in i-5..i,j in
dr) (5*doctor[k][j]));
  I[1]>= (patient[1]-sum(j in dr) (5*doctor[1][j]));
  I[10]==0;
  forall(j in dr)
    sum(i in interval) doctor[i][j]<=1;
  sum(i in 5..10,j in dr) (5*doctor[i][j])>=I[9]+patient[10];
  forall(j in 1..13)
    sum(i in interval) doctor[i][j]>=sum(i in
interval) doctor[i][j+1];
}

```

Data File (กรณีไม่ใช้ระบบนัด)

```

/*****
* OPL 12.4 Data
* Author: Administrator
* Creation Date: Feb 21, 2014 at 11:15:33 PM
*****/
numinterval = 10;
numdr = 14;
patient=[1 6 12 16 15 12 10 9 6 4];

```

Solution (กรณีไม่ใช้ระบบนัด)

```

// solution (integer optimal, tolerance) with objective 400060
// Quality Incumbent solution:
// MILP objective
4.0006000000e+005
// MILP solution norm |x| (Total, Max)           6.00000e+000
1.00000e+000
// MILP solution error (Ax=b) (Total, Max)      0.00000e+000
0.00000e+000
// MILP x bound error (Total, Max)             0.00000e+000
0.00000e+000
// MILP x integrality error (Total, Max)       0.00000e+000
0.00000e+000
// MILP slack bound error (Total, Max)        0.00000e+000
0.00000e+000
//
I = [0 0 0 1 0 0 0 0 1 0];
doctor = [[1 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0]
[0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0]
[0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0]
[0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0]
[0 0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0]
[0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0]
[0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0]
[0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0]
[0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0]
[0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0]
[0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0]];

```

จากผลคำตอบ พบว่า ควรจัดให้มีแพทย์ตรวจโรคทั่วไปจำนวนทั้งสิ้น 4 คน โดยแพทย์ 2 คนแรก ลงตรวจเวลา 7.00 น. แพทย์อีก 1 คน ลงตรวจเวลา 8.00 น. และแพทย์คนสุดท้าย ลงตรวจเวลา 9.00 น. จากผลคำตอบดังกล่าวพบว่าจะมีผู้ป่วยที่ไม่ได้รับการตรวจในช่วงเวลา 2 คน และค่าของ objective เป็น 400,060 ดังนั้นเวลารอของผู้ป่วยเป็น  $400,060 - 4(100,000) = 60$  นาที

### Data File (กรณีใช้ระบบนัดรูปแบบที่ 4)

```

/*****
* OPL 12.4 Data
* Author: Administrator
* Creation Date: Feb 22, 2014 at 11:59:41 PM
*****/
numinterval = 10;
numdr = 14;
patient= [1 2 6 9 15 15 14 14 12 10];

```

### Solution (กรณีใช้ระบบนัดรูปแบบที่ 4)

```

// solution (optimal) with objective 400030
// Quality Incumbent solution:
// MILP objective
4.0003000000e+005
// MILP solution norm |x| (Total, Max)           5.00000e+000
1.00000e+000
// MILP solution error (Ax=b) (Total, Max)      0.00000e+000
0.00000e+000
// MILP x bound error (Total, Max)              0.00000e+000
0.00000e+000
// MILP x integrality error (Total, Max)        7.77156e-016
7.77156e-016
// MILP slack bound error (Total, Max)          3.55271e-015
3.55271e-015
//
I = [0
      0 1 0 0 0 0 0 0 0];
doctor = [[0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0]
           [0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0]
           [0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0]
           [1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0]
           [0 1 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0]
           [0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0]
           [0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0]
           [0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0]
           [0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0]
           [0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0]];

```

จากผลคำตอบ พบว่า ควรจัดให้มีแพทย์ตรวจโรคทั่วไปจำนวนทั้งสิ้น 4 คน โดยแพทย์คนแรก ลงตรวจเวลา 7.00 น. แพทย์อีก 1 คน ลงตรวจเวลา 8.30 น. และแพทย์อีก 2 คนลงตรวจเวลา 9.00 น. จากผลคำตอบดังกล่าวพบว่าจะมีผู้ป่วยที่ไม่ได้รับการตรวจในช่วงเวลา 1 คน และค่าของ objective เป็น 400,030 ดังนั้นเวลารอของผู้ป่วยเป็น  $400,030 - 4(100,000) = 30$  นาที

### Data File (กรณีใช้ระบบนัดรูปแบบที่ 8)

```

/*****
* OPL 12.4 Data
* Author: Administrator
* Creation Date: Feb 23, 2014 at 12:12:23 AM
*****/
numinterval = 10;
numdr = 14;
patient=[1 2 6 9 20 9 20 8 17 4];

```

### Solution (กรณีใช้ระบบนัดรูปแบบที่ 8)

```

// solution (optimal) with objective 400120
// Quality Incumbent solution:
// MILP objective
4.0012000000e+005
// MILP solution norm |x| (Total, Max)           8.00000e+000
2.00000e+000
// MILP solution error (Ax=b) (Total, Max)      0.00000e+000
0.00000e+000
// MILP x bound error (Total, Max)              0.00000e+000
0.00000e+000
// MILP x integrality error (Total, Max)        0.00000e+000
0.00000e+000
// MILP slack bound error (Total, Max)          0.00000e+000
0.00000e+000
//
I = [1
      0 1 0 0 0 0 0 2 0];
doctor = [[0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0]
           [0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0]
           [0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0]
           [1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0]
           [0 0 1 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0]
           [0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0]
           [0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0]
           [0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0]
           [0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0]
           [0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0]];

```

จากผลคำตอบ พบว่า ควรจัดให้มีแพทย์ตรวจโรคทั่วไปจำนวนทั้งสิ้น 4 คน โดยแพทย์คนแรก ลงตรวจเวลา 7.30 น. แพทย์อีก 1 คน ลงตรวจเวลา 8.30 น. และแพทย์ 2 คนสุดท้าย ลงตรวจเวลา 9.00 น. จากผลคำตอบดังกล่าวพบว่าจะมีผู้ป่วยที่ไม่ได้รับการตรวจในช่วงเวลา 4 คน และค่าของ objective เป็น 400,120 ดังนั้นเวลารอของผู้ป่วยเป็น  $400,120 - 4(100,000) = 120$  นาที



และเมื่อทำการสรุปผลใส่ตารางจะได้เวลาที่แพทย์ควรลงตรวจและจำนวนแพทย์ที่ควรจะมีดังนี้

ตารางที่ 6-9 ตารางการลงตรวจของแพทย์จาก OPL

	จำนวนแพทย์	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4
ปัจจุบัน	4	9.00	9.00	9.00	9.00
ไม่ใช้ระบบนัด	4	7.00	7.00	8.00	9.00
ใช้ระบบนัดแบบที่ 4	4	7.00	8.30	9.00	9.00
ใช้ระบบนัดแบบที่ 8	4	7.30	8.30	9.00	9.00

ผลลัพธ์ที่ได้ข้างต้นนี้เป็นเพียงคำตอบเบื้องต้นที่จะนำไปทดสอบอีกครั้งในแบบจำลอง เนื่องจากในการป้อนข้อมูลจำนวนผู้ป่วยนั้น ใช้เป็นข้อมูลจำนวนผู้ป่วยเฉลี่ยตลอดทั้งเดือน ซึ่งในความเป็นจริง ในแต่ละวันอาจมีจำนวนผู้ป่วยที่มากกว่าค่าเฉลี่ย ส่งผลให้จำนวนแพทย์ที่ได้จากผลลัพธ์ข้างต้นมีจำนวนไม่เพียงพอ นอกจากนี้จำนวนผู้ป่วยในแต่ละช่วงเวลาอาจไม่เป็นไปตามค่าเฉลี่ย อาจมีบางวันที่ผู้ป่วยมาสายเป็นจำนวนมาก ซึ่งเวลาที่แพทย์ลงตรวจก็ควรจะมีแนวโน้มที่จะลงตรวจสายตามพฤติกรรมมาของผู้ป่วย ดังนั้นจึงได้นำคำตอบเบื้องต้นนี้ไปทดสอบกับแบบจำลอง และปรับเปลี่ยนให้สามารถนำไปปรับใช้ได้จริง

จากการทดลองปรับตารางแพทย์ในแบบจำลองตามผลลัพธ์ที่ได้จาก OPL พบว่าได้ผลลัพธ์สำหรับรูปแบบต่างๆ ดังนี้

ตารางที่ 6-10 ผลการทดลองปรับตารางแพทย์กับแบบจำลอง

	เวลารอหน้า ห้องแพทย์ (นาที)	สัดส่วนอรรถประโยชน์ ของแพทย์
ปัจจุบัน	59.0730	0.7918
ไม่ใช้ระบบนัด	22.0109	0.7490
ใช้ระบบนัดแบบที่ 4	16.7668	0.7345
ใช้ระบบนัดแบบที่ 8	19.3145	0.7467

เมื่อพิจารณาผลที่ได้ พบว่าการจัดตารางแพทย์มีผลอย่างมากในการทำให้เวลารอของผู้ป่วยลดลง ทั้งนี้เมื่อพิจารณาสัดส่วนอรรถประโยชน์ของแพทย์พบว่า สัดส่วนอรรถประโยชน์ของแพทย์ลดลง ซึ่งเนื่องมาจากการที่จำนวนผู้ป่วยที่ใช้ในสมการคณิตศาสตร์เป็นจำนวนผู้ป่วยเฉลี่ยในแต่ละช่วงเวลา ซึ่งมีความไม่แน่นอนในแต่ละวัน การที่แพทย์ลงตรวจเร็วขึ้นตามผลที่ได้ จึงทำให้แพทย์เกิดการว่างในช่วงต้นของคลินิกมากขึ้น และอาจส่งผลให้แพทย์ตรวจเกินเวลา ดังนั้นจึงได้ทำการทดลองปรับตารางการลงตรวจของแพทย์ในแบบจำลองที่ทำให้สัดส่วนอรรถประโยชน์ของแพทย์ไม่ลดลง และตารางการลงตรวจที่ได้มีความเป็นไปได้ในการนำไปปรับใช้ได้จริง เพราะถ้าหากผลที่ได้คือให้แพทย์ลงตรวจเข้ามา อาจไม่มีแพทย์ที่สามารถลงตรวจได้ โดยตารางการลงตรวจของแพทย์ที่ได้ทำการปรับเปลี่ยนเป็นดังนี้

ตารางที่ 6-11 ตารางการลงตรวจของแพทย์ที่ปรับเพื่อนำไปใช้จริง

	จำนวนแพทย์	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4
ปัจจุบัน	4	9.00	9.00	9.00	9.00
ไม่ใช้ระบบนัด	4	8.00	8.00	8.30	9.00
ใช้ระบบนัดแบบที่ 4	4	8.00	8.30	9.00	9.00
ใช้ระบบนัดแบบที่ 8	4	8.30	8.30	9.00	9.00

ซึ่งผลลัพธ์จากการปรับตารางแพทย์ข้างต้นในแบบจำลองทำให้ไม่กระทบต่อสัดส่วน  
อัตราประโยชน์ของแพทย์ รวมทั้งทำให้เวลารอของผู้ป่วยลดลง ดังแสดงได้ในตารางที่ 6-12

ตารางที่ 6-12 ผลการทดลองปรับตารางแพทย์(ที่นำไปใช้จริง)กับแบบจำลอง

	เวลารอหน้า ห้องแพทย์ (นาที)	สัดส่วนอัตราประโยชน์ ของแพทย์
ปัจจุบัน	59.0730	0.7918
ไม่ใช้ระบบนัด	30.1679	0.7886
ใช้ระบบนัดแบบที่ 4	22.2556	0.7826
ใช้ระบบนัดแบบที่ 8	26.2670	0.7850

จากผลลัพธ์ข้างต้นพบว่าหากมีการประยุกต์ใช้ทั้งระบบนัดและการจัดตารางแพทย์  
พบว่าสามารถทำให้เวลารอของผู้ป่วยลดลงได้ถึงร้อยละ 62.33

## 7. การสรุปผล

จากการทดลองจัดทำระบบนัด และจัดตารางการลงตรวจของแพทย์ผ่านแบบจำลอง ทำให้พบว่า การปรับปรุงที่แผนกผู้ป่วยนอกด้วย 2 วิธีนี้ ถือเป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพในการลดเวลารอของผู้ป่วย

ในการออกแบบระบบนัดผู้ป่วย พบว่าการนัดผู้ป่วยในช่วงเวลาที่ถี่กว่าจะทำให้ผู้ป่วยรอน้อยกว่า เนื่องจากผู้ป่วยถูกกระจายกันมาที่แผนกผู้ป่วยนอก แต่ถ้าหากมีผู้ป่วยที่มาสายมากขึ้นระบบนัดแบบที่ช่วงเวลาถี่กว่าจะได้รับผลกระทบต่อนัดส่วนนอร์ดประโยชน์ของแพทย์มากกว่า เนื่องจากการที่ผู้ป่วยกระจายกันมา และเมื่อมีผู้ป่วยที่มาสาย จะทำให้ไม่มีผู้ป่วยที่เข้ารับการตรวจแทนผู้ป่วยที่ยังมาไม่ถึง ส่วนจำนวนของผู้ป่วยที่นัดมาในแต่ละช่วงเวลาสามารถพิจารณาได้จากจำนวนผู้ป่วย walk-in ที่มีในแต่ละช่วงเวลา แล้วทำการปรับจำนวนผู้ป่วยที่ควรจะนัดในแต่ละช่วงเวลา ให้มีจำนวนผู้ป่วยรวมของแต่ละช่วงเวลาเท่าๆกัน ทั้งนี้ต้องพิจารณาไม่ให้เกิดการทำงานล่วงเวลาโดยเฉพาะอย่างยิ่ง หากมีการนัดผู้ป่วยมาเป็นจำนวนมากในช่วงท้ายของคลินิก โดยโรงพยาบาลในกรณีศึกษานี้ ควรนัดผู้ป่วยนัดจำนวนมากในช่วงกลางของคลินิก เนื่องจากทำให้เวลาในระบบของผู้ป่วยต่ำ และสัดส่วนนอร์ดประโยชน์ของแพทย์สูง

ในด้านการจัดตารางแพทย์ สำหรับแพทย์เฉพาะทางควรลดระยะเวลาตรวจของแพทย์ลง หากจำนวนผู้ป่วยรวมมีน้อยกว่ากำลังการตรวจของแพทย์ ทั้งนี้ในการปรับใช้ ควรมีการประชาสัมพันธ์ให้ผู้ป่วยทราบถึงตารางการลงตรวจของแพทย์ เพื่อให้ผู้ป่วยมาตรวจในช่วงเวลาที่มีแพทย์ลงตรวจ ส่วนทางด้านของแพทย์ตรวจโรคทั่วไป ซึ่งพิจารณาเวลาที่แพทย์ควรที่จะลงตรวจ พบว่า หากปรับให้มีจำนวนแพทย์ในแต่ละช่วงเวลา สอดคล้องกับจำนวนผู้ป่วย จะทำให้สามารถลดเวลารอรับการรักษาของผู้ป่วยได้ โดยจากผลลัพธ์พบว่าควรมีแพทย์บางคนลงตรวจเร็วขึ้น และแพทย์แต่ละคนมีการลงตรวจที่เหลื่อมเวลากัน แทนที่จะลงตรวจ 9.00 น. พร้อมกัน

จากการทดลองในแง่มุมต่างๆ สามารถสรุปผลสำหรับโรงพยาบาลในกรณีศึกษาได้ดังตารางที่ 7-1 ซึ่งแสดงถึงแนวทางในการปรับปรุงทั้งด้านการออกแบบระบบนัด และการจัดตารางแพทย์ โดยแต่ละแบบจะให้ผลลัพธ์ที่แตกต่างกัน ซึ่งโรงพยาบาลสามารถเลือกนำไปปรับใช้ได้ตามความเหมาะสม

ตารางที่ 7-1 ตารางสรุปผลการทดลอง

	แนวทาง		ผลที่ได้รับ	
	ระบบนัด	จัดตารางแพทย์	ระยะเวลา	สัดส่วน อรรถประโยชน์
<b>ปัจจุบัน</b>	<b>นัดผู้ป่วยทุกคนตอน 8.00 น.</b>	<b>แพทย์ทุกคนลงตรวจ 9.00 น.</b>	-	-
ระบบนัด	นัดผู้ป่วยทุก 30 นาที และ นัดผู้ป่วยจำนวนมากช่วง	แพทย์ทุกคนลงตรวจ 9.00 น.	-25.90%	ไม่เปลี่ยนแปลง
ระบบนัด(พิจารณา การมาสาย)	นัดผู้ป่วยทุก 60 นาที และ นัดผู้ป่วยจำนวนมากช่วงต้น	แพทย์ทุกคนลงตรวจ 9.00 น.	-21.33%	ไม่เปลี่ยนแปลง
ระบบนัดและจัด ตารางสูตินรีแพทย์	นัดผู้ป่วยทุก 30 นาที เท่ากันทุกช่วงเวลา	สูตินรีแพทย์ลงตรวจ 10.00 น.	-12.42%	+20.13%
ระบบนัดและจัด ตารางอายุรแพทย์	นัดผู้ป่วยทุก 30 นาที เท่ากันทุกช่วงเวลา	อายุรแพทย์ลงตรวจ 10.00 น.	-16.39%	+12.22%
ระบบนัดและจัด ตารางศัลยแพทย์	นัดผู้ป่วยทุก 30 นาที เท่ากันทุกช่วงเวลา	ศัลยแพทย์ลงตรวจ 10.00 น.	-15.66%	+21.45%
จัดตารางแพทย์ทั่วไป	นัดผู้ป่วยทุกคนตอน 8.00 น.	แพทย์ลงตรวจ 8.00, 8.00, 8.30, 9.00	-38.93%	ไม่เปลี่ยนแปลง
จัดตารางแพทย์ (ต้น และปลายสัปดาห์)	นัดผู้ป่วยทุกคนตอน 8.00 น.	แพทย์ลงตรวจ 8.00, 9.00, 9.00, 9.00	-32.63%	-
จัดตารางแพทย์ทั่วไป (กลางสัปดาห์)	นัดผู้ป่วยทุกคนตอน 8.00 น.	แพทย์ลงตรวจ 8.00, 8.30, 9.00	-23.64%	-
ระบบนัดและจัด ตารางแพทย์ทั่วไป	นัดผู้ป่วยทุก 30 นาที เท่ากันทุกช่วงเวลา	แพทย์ลงตรวจ 8.00, 8.30, 9.00, 9.00	-52.32%	ไม่เปลี่ยนแปลง
ระบบนัดและจัด ตารางแพทย์ทั่วไป	นัดผู้ป่วยทุก 60 นาที เท่ากันทุกช่วงเวลา	แพทย์ลงตรวจ 8.30, 8.30, 9.00, 9.00	-45.53%	ไม่เปลี่ยนแปลง

ทั้งนี้ โรงพยาบาลอื่นๆ สามารถนำแนวคิดที่ได้จากการทดลองนี้ไปใช้ได้ โดยควรจะต้องมีการพิจารณาบริบทของแต่ละโรงพยาบาล และเลือกรูปแบบนัดและตารางแพทย์ที่เหมาะสมกับสภาพแวดล้อมของโรงพยาบาลนั้นๆ โดยโรงพยาบาลที่มีสภาพแวดล้อมที่แตกต่างกัน มักมีรูปแบบของระบบที่ควรใช้ต่างกัน ในส่วนของระบบนัดควรพิจารณาจำนวนผู้ป่วยที่มีในแต่ละช่วงเวลา และความน่าจะเป็นที่ผู้ป่วยจะมาสาย แล้วเลือกระบบนัดที่เหมาะสม ส่วนทางด้านของการจัดตารางแพทย์ ควรพิจารณาจำนวนผู้ป่วยที่มาที่แผนกผู้ป่วยนอก และ พิจารณากำลังการตรวจของแพทย์ แล้วปรับให้มีจำนวนที่สอดคล้องกัน ในแต่ละวัน หรือ ในแต่ละเวลา เพื่อให้ผู้ป่วยใช้เวลาที่แผนกน้อยที่สุด รวมทั้งแพทย์มีส่วนอรรถประโยชน์ที่สูงที่สุด



จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย  
CHULALONGKORN UNIVERSITY

## รายการอ้างอิง

- กิตติศักดิ์ ด้านวิบูลย์, พิสิฐ อินทรวงษ์โชติ, มณีวรรณ ตั้งขจรศักดิ์ และ เสาวลักษณ์ สัจจา. ประสิทธิภาพการพัฒนาระบบบริการงานผู้ป่วยนอกและหน่วยบริการปฐมภูมิเครือข่าย โรงพยาบาลหนองคาย. วารสารศูนย์การศึกษาแพทยศาสตร์คลินิก โรงพยาบาลพระปกเกล้า 30 (2556): 56-70
- กระทรวงสาธารณสุข. ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ทรัพยากรสุขภาพ [ออนไลน์]. 2556. แหล่งที่มา: <http://www.gishealth.moph.go.th/healthmap> [15 สิงหาคม 2556]
- งานพยาบาลผู้ป่วยนอก และทีมพัฒนาบริการผู้ป่วยนอก. การพัฒนาระบบนัดผู้ป่วย. นนทบุรี: สถาบันกัลยาณ์ราชนครินทร์, 2555
- เทศบาลนครแหลมฉบัง จังหวัดชลบุรี. ข้อมูลทั่วไปเทศบาลนครแหลมฉบัง [ออนไลน์]. แหล่งที่มา: <http://www.lcb.go.th> [2 มิถุนายน 2556]
- แผนกผู้ป่วยนอก. Service Profile ของงานให้บริการผู้ป่วยนอก. ชลบุรี: โรงพยาบาลแหลมฉบัง, 2556.
- สำนักงานปลัดกระทรวงสาธารณสุข. เอกสารประกอบการประชุมสัมมนาเพื่อพัฒนาระบบบริการสุขภาพส่วนภูมิภาค. กรุงเทพมหานคร: สำนักงานบริหารการสาธารณสุข กระทรวงสาธารณสุข, 2555.
- Bailey, N. T. J. A study of queues and appointment systems in hospital out-patient departments with special reference to waiting-times. Journal of the Royal Statistical Society 14(2) (1952): 185-199
- Bangkok Medical Software. โปรแกรมบริหารระบบงานสำหรับโรงพยาบาล [ออนไลน์]. แหล่งที่มา: <http://www.hosxp.net> [13 กรกฎาคม 2556]
- Cayirli, T., and Veral, E. Outpatient scheduling in health care : a review of literature. Production and Operation Management 12 (2003): 519-549
- Cayirli, T., Veral, E., and Rosen, H. Designing appointment scheduling systems for ambulatory care services. Health Care Manage Sci (2006): 47-58

- Christine, A. W., and George, M. W. Scheduling Doctors for Clinical Training Unit Rounds Using Tabu Optimization. Practice and Theory of Automated Timetabling IV. Lecture Notes in Computer Science (2003): 120-128
- Chung, M. K. Tuning up your patient schedule. Family Practice Management (2002): 41-45
- Datuk Ir M.S. Pillay, et al. Hospital waiting time : the forgotten premise of healthcare service delivery?. International Journal of Health Care Quality Assurance 24 (2011): 506-522
- Fetter, R. and Thomson, J. Patients' waiting time and doctors' idle time in the outpatient setting. Health Service Research (1966): 66-90
- Graban, M. Lean hospitals ปรับปรุงคุณภาพ ความปลอดภัยผู้ป่วย และความพึงพอใจของพนักงาน. แปลโดย วิทยา สุหฤทธดำรง. กรุงเทพฯ: อี.ไอ. สแควร์สำนักพิมพ์, 2555.
- Ho, C., and Lau, H. Minimizing total cost in scheduling outpatient appointments. Management Science 38 (1992): 1750-1764
- Kenneth, J. K., and Thomas R. Scheduling outpatient appointments in a dynamic environment. Journal of Operation Management 14 (1996): 83-101
- Kenneth, J. K., and Yoogalingam, R. Appointment system design with interruptions and physician lateness. International Journal of Operation & Production Management 33(4) (2013): 394-414
- Raik, S., and Jens, O. B. Fair optimization of fortnightly physician schedules with flexible shifts. European Journal of Operational Research 219 (2012): 622-629
- Sivalingam, S. M., Ashraf, A., and Anand, A. Optimal Staff Scheduling Using Discrete Event Simulation in Indian Hospital. National Conference on Manufacturing Innovation Strategies & Appealing Advancements (2013)
- Takakuwa, S., and Wijewickrama, A. Optimizing Staffing Schedule in Light of Patient Satisfaction for the Whole Outpatient Hospital Ward. Winter Simulation Conference (2008): 1500-1508



Wijewickrama, A., and Takakuwa, S. Simulation Analysis of an Outpatient Department of Internal Medicine in a University Hospital. Winter Simulation Conference (2006)

Wijewickrama, A., and Takakuwa, S. Simulation Analysis of Appointment Scheduling in an Outpatient Department of Internal Medicine. Winter Simulation Conference (2005)





ภาคผนวก

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย  
**CHULALONGKORN UNIVERSITY**

## ภาคผนวก ก

### แบบสอบถามบุคลากรแผนกผู้ป่วยนอกโรงพยาบาลกรณีศึกษา

**จุดประสงค์ของแบบสอบถาม:** เพื่อทราบความคิดเห็นของบุคลากร และ ทำการปรับปรุงกระบวนการที่แผนกผู้ป่วยนอกให้เหมาะสม เพื่อให้เกิดผลดีทั้งต่อผู้ป่วยและบุคลากร

- ตำแหน่ง  แพทย์
- พยาบาล
- ผู้ช่วยพยาบาล
- บุคลากรอื่นๆ

1. ปกติท่านทำงานวันละกี่ชั่วโมง \_\_\_\_\_
2. ท่านทำงานที่แผนก OPD คิดเป็นกี่ชั่วโมงต่อวัน \_\_\_\_\_
3. หากเป็นไปได้ ท่านคิดว่าควรใช้เวลาที่แผนก OPD กี่ชั่วโมงต่อวัน \_\_\_\_\_
4. จำนวนผู้ป่วยที่ท่านรักษาต่อวันในปริมาณเท่าใดที่ท่านคิดว่าเหมาะสมในการให้บริการ \_\_\_\_\_ เพราะ \_\_\_\_\_
5. ท่านคิดว่า ระยะเวลาในการให้บริการการรักษาผู้ป่วยที่แต่ละจุด ควรเป็นกี่นาทีต่อผู้ป่วย 1 ราย \_\_\_\_\_  
 จุดซักประวัติ(สำหรับพยาบาล) \_\_\_\_\_  
 วินิจฉัย(สำหรับแพทย์) \_\_\_\_\_  
 จุดหลังพบแพทย์ \_\_\_\_\_
6. ปกติท่านเริ่มทำงานที่แผนก OPD กี่โมง \_\_\_\_\_
7. เพราะเหตุใดจึงจำเป็นต้องเริ่มงานตามเวลาที่ระบุในข้อ 6 \_\_\_\_\_
8. หากเป็นไปได้ ท่านคิดว่าสะดวกเริ่มทำงานที่ OPD กี่โมง \_\_\_\_\_

ท่านคิดว่า งานที่ท่านทำอยู่ที่แผนกผู้ป่วยนอกในปัจจุบันเป็นอย่างไร

	มาก	ปานกลาง	น้อย	เหตุผล
ปริมาณภาระงาน				
ใช้เวลากับการแก้ไขข้อผิดพลาด				
งานที่ท่านมีมาตรฐานและขั้นตอนที่ชัดเจน				
ใช้เวลาไปกับการเดิน				
ความแออัดของพื้นที่ในการทำงาน				
ตำแหน่งงานที่ท่านทำมีความเหมาะสมกับท่าน				

โปรดให้คะแนนรายการต่อไปนี้ที่ท่านคิดว่ามีผลต่อการเป็น OPD ที่ดี

	5	4	3	2	1
ผู้ป่วยใช้เวลาในแผนกน้อยลง					
จำนวนผู้ป่วยหนาแน่นน้อยลง					
สามารถระบุเวลาในการรับบริการ ของผู้ป่วยได้					
มีระบบการนัดแบบนัดเป็น ช่วงเวลา					
สามารถรองรับจำนวนผู้ป่วยได้ มากขึ้น					
มีกำไรมากขึ้น					
ภาระงานของบุคลากรลดลง					
ทำข้อมูลส่งสาธารณสุขได้มากขึ้น					

### ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์

นางสาวณัฐชยา ลายล้อมทอง เกิดเมื่อวันที่ 10 กันยายน พ.ศ.2533 ที่จังหวัด กรุงเทพมหานคร สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรีในปี พ.ศ. 2555 หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต (วิศวกรรมอุตสาหการ) เกียรตินิยมอันดับ 2 จากภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย และในปี พ.ศ. 2556 ได้เข้าศึกษาต่อในหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย  
CHULALONGKORN UNIVERSITY



จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย  
**CHULALONGKORN UNIVERSITY**