

การจำลองและวิเคราะห์ระบบแถวคอยของแผนกเภสัชกรรม
กรณีศึกษา โรงพยาบาลเอกชนแห่งหนึ่งในอำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา

Simulation and Analysis of a Queueing System in a Pharmacy Division:
A Case Study of a Private Hospital in Hat Yai, Songkhla Province

นพดล ไชยกุล พนิตพร เอ่งฉ้วน และ มะกุซึ มะแซ*

สาขาวิทยาศาสตร์การคำนวณ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ อ.หาดใหญ่ จ.สงขลา 90110

E-mail: makusee.ma@psu.ac.th*

Noppadol Chaiyakul Panitporn Engchuan and Makusee Masae*

Division of Computational Science, Faculty of Science, Prince of Songkla University,

Hat Yai, Songkhla, 90110, E-mail: makusee.ma@psu.ac.th*

Received 28 Mar 2023; Revised 23 Dec 2023

Accepted 26 Dec 2023; Available online 30 Dec 2023

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้ศึกษาระบบแถวคอยของแผนกเภสัชกรรมของโรงพยาบาลเอกชนแห่งหนึ่งในอำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา เพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพของการให้บริการ แผนกเภสัชกรรมนี้เป็นจุดที่มีผู้มารับบริการหนาแน่น เพราะต้องให้บริการทั้งผู้ป่วยในและผู้ป่วยนอก รวมไปถึงการบริการชำระเงินสำหรับผู้ที่ต้องรับยาด้วย ดังนั้นผู้ป่วยจึงใช้เวลาในการรอรับบริการเป็นเวลานาน จึงจำเป็นต้องปรับปรุงการให้บริการให้ดียิ่งขึ้น งานวิจัยนี้ใช้การจำลองสถานการณ์ด้วยโปรแกรม Arena จากการจำลองสถานการณ์ของระบบการให้บริการ 1. ภายในห้องยา และ 2. ภายนอกห้องยา ผลการศึกษาพบว่า การเพิ่มจำนวนเจ้าหน้าที่และเภสัชกร ณ จุดบริการต่างๆ สามารถลดเวลาเฉลี่ยที่ผู้ป่วยใช้ในระบบและเวลาเฉลี่ยที่ผู้ป่วยรอคอยในระบบได้ โดยในห้องยาแนวทางการปรับปรุงที่ 3 (การเพิ่มเภสัชกร 2 คน ณ จุดตรวจสอบการสั่งยาของแพทย์ในช่วงเวลา 9.00-14.00 น.) ทำให้เวลาที่ใช้โดยเฉลี่ยของผู้ป่วยลดลงจากเดิม 19.01 นาที เป็น 10.03 นาที หรือ คิดเป็นลดลงร้อยละ 47.49 ส่วนนอกห้องยาแนวทางการปรับปรุงที่ 3 (การเพิ่มเจ้าหน้าที่ 1 คน ณ จุดชำระเงิน และเพิ่มเภสัชกร ณ จุดจ่ายยา 1 คน ในช่วงเวลา 9.00-14.00 น.) ทำให้เวลารอคอยโดยเฉลี่ยลดลงจากเดิม 12.51 นาที เป็น 3.80 นาที หรือ คิดเป็นลดลงร้อยละ 69.62

คำหลัก: การจำลองสถานการณ์ ระบบแถวคอย แผนกเภสัชกรรม

Abstract

This research studies a queueing system in a pharmacy division of a private hospital in Hat Yai, Songkhla Province, to improve the efficiency of the service system. This pharmacy division is a place where there are many visitors because it has to provide both inpatient and outpatient services, including payment services for those who need to receive medicine so that the patients spend a long time waiting to receive

services. Therefore, it is necessary to improve the service even further. This research applies simulation using Arena software. According to the simulation of the service system (1) inside the pharmacy room and (2) outside the pharmacy room, the results showed that increasing the number of staffs and pharmacists was able to reduce the average total amount of time and waiting time the patients spent in the system. In case of the inside the pharmacy room, the scenario 3 (adding two pharmacists at the prescription verification point during 9.00-14.00) could reduce the average total amount of time from 19.01 minutes to 10.03 minutes, counted for 47.49% reduction. Similarly, the outside the pharmacy room, the scenario 3 (adding a staff at the payment point and a pharmacist at the receiving a medicine point during 9.00-14.00) could reduce the average amount of waiting time from 12.51 minutes to 3.80 minutes, counted for 69.62% reduction.

Keywords: Simulation, Queuing system, Pharmacy division

1. บทนำ

ในปัจจุบันโรงพยาบาลหรือสถานพยาบาลได้ให้ความสำคัญกับการให้บริการของผู้ป่วย ซึ่งความล่าช้าในการให้บริการเป็นปัจจัยหนึ่งที่มีผลต่อความพึงพอใจของผู้ที่เข้ารับบริการ และเป็นตัวสะท้อนถึงคุณภาพของโรงพยาบาลหรือสถานพยาบาล กรณีศึกษาโรงพยาบาลเอกชนแห่งหนึ่งในอำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา ซึ่งเป็นโรงพยาบาลเอกชนที่มีเตียงรองรับผู้ป่วยได้ 400 เตียง โดยสามารถให้บริการตรวจวินิจฉัยและรักษาโรคที่มีความซับซ้อนได้อย่างครบวงจรและทันสมัย มีผู้ป่วยเข้ามารับบริการเป็นจำนวนมาก ไม่ว่าจะเป็นผู้รับบริการชาวไทยหรือผู้รับบริการชาวต่างประเทศที่มาใช้บริการปีละกว่า 1,500 คน ถือได้ว่าเป็นโรงพยาบาลเอกชนที่มีแพทย์และบริการทางการแพทย์หลากหลายสาขารวมกันมากที่สุดในภาคใต้ ทำให้มีประชาชนจำนวนมากเข้ามาใช้บริการอย่างต่อเนื่อง ซึ่งส่งผลกระทบต่อประสิทธิภาพของการให้บริการผู้ป่วย คือ มีเวลารอคอยเกิดขึ้นในทุกๆ หน่วยบริการ ตั้งแต่การลงทะเบียน จนถึงการรักษาโดยแพทย์ รวมไปถึงการรอคอยเพื่อรับยาในแผนกเภสัชกรรม ซึ่งในปัจจุบันแผนกเภสัชกรรมเป็นงานที่ครอบคลุมกระบวนการที่เกี่ยวข้องกับยาของผู้ป่วย โดยงานหลักของแผนกเภสัชกรรมประกอบด้วย งานบริการจ่ายยาผู้ป่วยนอก งานบริการจ่ายยาผู้ป่วยใน ผู้ป่วยส่วนใหญ่ที่มาใช้บริการของโรงพยาบาล ก็จะต้องเข้าใช้บริการของแผนกเภสัชกรรม แผนกเภสัชกรรมจึงเป็นจุดให้บริการจุดหนึ่งที่มีความสำคัญ และมีผู้มารับบริการเป็นจำนวนมากกว่าจุดบริการอื่นๆ

จากการศึกษากระบวนการของโรงพยาบาล

เอกชนแห่งหนึ่งในอำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา พบว่าแผนกเภสัชกรรมเป็นจุดที่มีผู้มารับบริการมากกว่าจุดอื่น เพราะต้องให้บริการทั้งผู้ป่วยในและผู้ป่วยนอก รวมไปถึงการบริการชำระเงินสำหรับผู้ที่ต้องรับยาด้วย ดังนั้นผู้ป่วยจึงใช้เวลาในการรอรับบริการในแผนกเภสัชกรรมเป็นเวลานาน จึงจำเป็นต้องปรับปรุงการให้บริการให้ดียิ่งขึ้น จากการลงพื้นที่เก็บข้อมูลเพื่อการศึกษาพบว่า ในช่วงเวลา 9.00 น.-14.00 น. เป็นช่วงเวลาที่ผู้ป่วยเข้ามารับบริการในแผนกเภสัชกรรมเป็นจำนวนมากที่สุด ทำให้มีปัญหาแถวคอยเกิดขึ้น

ด้วยเหตุนี้ ผู้วิจัยจึงได้ศึกษาและวิเคราะห์ระบบแถวคอยของแผนกเภสัชกรรม โรงพยาบาลเอกชนแห่งหนึ่งในอำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา โดยจะวิเคราะห์ด้วยเทคนิคการจำลองสถานการณ์ด้วยคอมพิวเตอร์ที่จะช่วยให้สามารถวิเคราะห์สภาพปัญหา และช่วยหาแนวทางหรือรูปแบบบริการที่เหมาะสมในการปรับปรุงประสิทธิภาพของระบบการให้บริการแผนกเภสัชกรรมให้มีประสิทธิภาพดียิ่งขึ้น

1.2 วัตถุประสงค์การวิจัย

1.2.1 เพื่อศึกษาและวิเคราะห์ระบบแถวคอยปัจจุบันของจุดให้บริการของแผนกเภสัชกรรม โรงพยาบาลเอกชนแห่งหนึ่งในอำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา

1.2.2 เพื่อจำลองสถานการณ์ระบบการให้บริการปัจจุบันและระบบทางเลือกที่จะเสนอให้กับทางโรงพยาบาลโดยใช้โปรแกรม Arena

1.3 ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1.3.1 ทฤษฎีแถวคอย

1.3.1.1 ความหมายของทฤษฎีแถวคอย

แถวคอยหรือคิว เกิดขึ้นเมื่อมีผู้ที่เข้ามาใช้บริการในหน่วยบริการเป็นจำนวนมาก และต้องรอการรับบริการ ทำให้เกิดเวลาในการรอคอย A.K. Erlang จึงได้คิดค้น ทฤษฎีแถวคอย (Queuing Theory) เพื่อแก้ไขปัญหาการรอคอยของผู้ใช้บริการ [1]

ทฤษฎีแถวคอย จึงมีความหมายคือ การศึกษาทางคณิตศาสตร์ของการรอในแถวคอยเพื่อที่จะทำนายหรือคาดการณ์ถึงเวลาที่ต้องรอ และความยาวของแถวคอยที่เกิดขึ้น

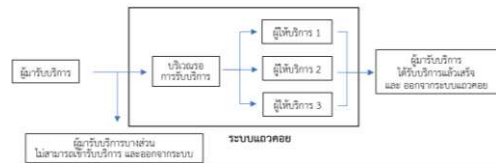
1.3.1.2 ความสำคัญของทฤษฎีแถวคอย

ในการศึกษาทฤษฎีแถวคอยนี้ จะช่วยให้เรื่องของตัดสินใจในการให้บริการ ว่าจะอย่างไรไม่ให้ผู้มารับบริการต้องรอนานจนเกินไป จนเกิดการสูญเสียลูกค้าซึ่งพบระบบแถวคอยได้หลายประเภทธุรกิจ เช่น ธุรกิจการบริการ ธุรกิจการขนส่ง รวมไปถึงระบบบริการต่างๆ ในองค์กร

โดยค่าใช้จ่ายของระบบแถวคอย จะประกอบด้วย ค่าใช้จ่ายในการรอคอย และ ค่าใช้จ่ายในการบริการ ถ้าหากลูกค้าต้องรอนานเกินไปจะเกิดการสูญเสียลูกค้าทำให้เสียรายได้ ในขณะที่ถ้าเพิ่มจำนวนผู้ให้บริการให้มากขึ้นก็จะทำให้มีค่าใช้จ่ายตามมา ดังนั้นจึงเป็นหน้าที่ของผู้ที่มีอำนาจตัดสินใจว่า จะอย่างไรให้เกิดความสมดุล

1.3.1.3 องค์ประกอบพื้นฐานของระบบแถวคอย

โดยทั่วไปของระบบแถวคอยที่เกิดขึ้น จะมีผู้มาใช้บริการ (Arriving customer) หรือ ลูกค้า (Customer) เข้ามาในระบบแถวคอย (System) เมื่อผู้มารับบริการมาถึงและ ไม่ได้ได้รับการบริการทันที ดังนั้นผู้มารับบริการจะต้องรอ ในบริเวณรอรับการบริการ (Waiting line) เพื่อรอรับการบริการจากผู้ให้บริการ (Server) และเมื่อผู้มารับบริการได้รับการบริการจนแล้วเสร็จ ก็จะออกจากระบบ (Departing customer) แต่ในบางครั้งก็จะส่งผลให้ผู้มารับบริการบางส่วนไม่สามารถเข้ารับบริการและออกจากระบบเนื่องจากการจำกัดความยาวของแถวคอย (Blocked customer) จากที่กล่าวมาข้างต้นทั้งหมดสามารถแสดงเป็นภาพเพื่อแสดงถึงองค์ประกอบพื้นฐานของระบบแถวคอย (ดังภาพที่ 1)



ภาพที่ 1 องค์ประกอบพื้นฐานของระบบแถวคอย

1.3.2 การจำลองสถานการณ์

การจำลองสถานการณ์ เป็นกระบวนการออกแบบแบบจำลองของระบบงานจริงแล้วดำเนินการทดลองใช้แบบจำลองเพื่อการเรียนรู้พฤติกรรมของระบบงาน ในปัจจุบันมีโปรแกรมการจำลองบนคอมพิวเตอร์ให้เลือกมากมาย เช่น โปรแกรม Arena ซึ่งช่วยให้สามารถสร้างแบบจำลองง่ายขึ้น ทำให้การจำลองบนคอมพิวเตอร์ถูกนิยมใช้กันอย่างแพร่หลาย เมื่อแบบจำลองถูกสร้างขึ้นและผ่านการตรวจสอบความถูกต้องแล้ว แบบจำลองดังกล่าวสามารถนำไปใช้วิเคราะห์สถานการณ์ต่าง ๆ ของระบบที่อาจเกิดขึ้นได้ นอกจากนี้แบบจำลองยังสามารถนำมาช่วยในการออกแบบระบบก่อนสร้างระบบจริงอีกด้วย [2] โดยขั้นตอนในการจำลองมีดังนี้

- (1) กำหนดลักษณะของปัญหา
- (2) กำหนดวัตถุประสงค์และขอบเขตของการศึกษา
- (3) เก็บรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับตัวแปรของระบบทั้งหมด
- (4) การสร้างแบบจำลองของระบบลงในโปรแกรมคอมพิวเตอร์
- (5) ตรวจสอบความถูกต้องของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ (Verification) ว่าโปรแกรมที่สร้างนั้นสามารถทำงานได้หรือไม่
- (6) ตรวจสอบความถูกต้องของตัวแบบจำลอง (Validation) ว่าโปรแกรมที่ผ่านแล้วนั้นให้ผลลัพธ์ถูกต้องหรือไม่ โดยการเปรียบเทียบผลลัพธ์กับระบบงานจริง
- (7) วางแผนการทดลองและดำเนินการทดลองตามแผนที่วางไว้
- (8) วิเคราะห์ผลการทดลองที่ได้จากตัวแบบจำลอง
- (9) นำระบบที่เหมาะสมที่สุดที่ได้จากตัวแบบจำลองไปประยุกต์ใช้กับระบบจริง

ก่อนการนำแบบจำลองของระบบที่สร้างขึ้นไปทดลองจำลองสถานการณ์ของรูปแบบการให้บริการในรูปแบบต่างๆ นั้น จะต้องทำการตรวจสอบความถูกต้องของแบบจำลองก่อน ซึ่งทำได้โดยใช้แบบจำลองที่สร้างขึ้นจำลองสถานการณ์ปัจจุบันของระบบจนกว่าจะเข้าสู่สภาวะ Steady State แล้วใช้หลักการทางสถิติเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยที่เกี่ยวข้องของระบบจริงกับค่าที่ได้จากแบบจำลองว่ามีค่าแตกต่างกันหรือไม่

1.3.3 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

จารุพงษ์ และคณะ [3] ประยุกต์ใช้เทคนิคการจำลองสถานการณ์ เพื่อลดเวลาการรอคอยของผู้ป่วยและญาติ โดยเสนอทางเลือกสำหรับการให้บริการไว้ 3 ทางเลือก ได้แก่ (1) การเพิ่มเจ้าหน้าที่เภสัชกรในการจ่ายยา 1 คน (2) การเพิ่มเภสัชกรในการตรวจสอบยา 1 คน และ (3) การเพิ่มเภสัชกรในการจ่ายยา 1 คน ในช่วงเวลา 10.30-14.30 น

นิภา และคณะ [4] จำลองสถานการณ์งานบริการจ่ายยาผู้ป่วยนอก โดยใช้โปรแกรม Arena เพื่อปรับปรุงการทำงานของบุคลากร

ปอแก้ว เรืองเพ็ง [5] ศึกษากระบวนการให้บริการ แผนกผู้ป่วยนอก คลินิกอายุรกรรม โรงพยาบาลพัทลุง จำนวน 3 งาน คือ งานเวชระเบียน งานตรวจโรค และงานเภสัชกรรม โดยสร้างแบบจำลองด้วยโปรแกรม Arena

รุชดา หล้าจิ [6] ศึกษาระยะเวลาในกระบวนการทางเภสัชกรรมที่ส่งผลให้เกิดระยะเวลาการรอคอยของผู้ป่วยและศึกษาผลของการพัฒนากระบวนการทางเภสัชกรรมโดยใช้ระบบ lean ที่ส่งผลต่อระยะเวลาการรอคอยของผู้ป่วย ผลการวิจัยพบว่า ปัจจัยที่ส่งผลให้เกิดระยะเวลาการรอคอยในกระบวนการทางเภสัชกรรม ได้แก่ ด้านกระบวนการปฏิบัติงาน ด้านบุคลากร และระบบสารสนเทศโรงพยาบาล

เดชิต และคณะ [7] ได้ทำการเพิ่มประสิทธิภาพของระบบการให้บริการเภสัชกรรมผู้ป่วยนอก วิเคราะห์หาปัจจัยที่ส่งผลต่อประสิทธิภาพ และปรับปรุงขั้นตอนการทำงาน โดยการเปรียบเทียบการทำงานก่อนและหลังการปรับปรุง โดยใช้โปรแกรม Arena ในการจำลองสถานการณ์

Mohammadkarim Bahadori และ คณะ [8]

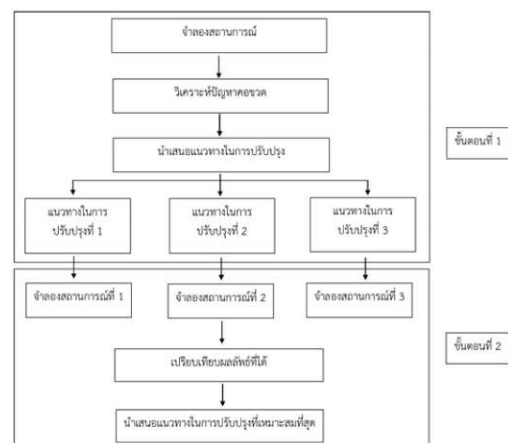
วิเคราะห์การดำเนินการในโรงพยาบาลทหารในกรุงเตหะราน ประเทศอิหร่าน ในปี 2556 เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการจัดการแผนกเภสัชกรรมผู้ป่วยนอก โดยใช้การจำลองสถานการณ์ด้วยโปรแกรม Arena

Mohammed H. Alhaag และ คณะ [9] ศึกษากระบวนการทำงานของแผนกเภสัชกรรมผู้ป่วยนอก KKH Riyadh KSA เพื่อสำรวจทางเลือกในการออกแบบระบบแถวคอยที่มีประสิทธิภาพของแผนกเภสัชกรรม โดยใช้โปรแกรม Arena ในการจำลองสถานการณ์

จากงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ผู้วิจัยได้แนวทางในการปรับปรุงประสิทธิภาพของแผนกเภสัชกรรมของโรงพยาบาลกรณีศึกษาโดยการเพิ่มทรัพยากร (resource) ทั้งเภสัชกรและเจ้าหน้าที่ดังรายละเอียดแสดงในหัวข้อ 4. ผลการวิจัย

2. กรอบแนวคิดการวิจัย

การจำลองจะประกอบด้วย 2 ตอน (stage) ตอนที่ 1 จะเป็นการจำลองระบบเริ่มต้น จากนั้นจะวิเคราะห์คอขวด (bottleneck) แล้วเสนอทางเลือก (scenario) รูปแบบการให้บริการแบบต่างๆ ตอนที่ 2 ทางเลือกต่างๆ จะถูกจำลองลงในโปรแกรมคอมพิวเตอร์และผลลัพธ์ของแต่ละทางเลือกก็จะถูกเปรียบเทียบจนนำไปสู่การเลือกรูปแบบการให้บริการที่เหมาะสมที่สุดให้กับแต่ละระบบต่อไป กรอบการวิจัยแสดงได้ดังภาพที่ 2



ภาพที่ 2 กรอบการวิจัย

3. วิธีดำเนินการวิจัย

เพื่อหาแนวทางในการปรับปรุงระบบการทำงานของแผนกเภสัชกรรมผู้ป่วยนอก กรณีศึกษาโรงพยาบาลเอกชนแห่งหนึ่งในอำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา ช่วงเวลา 09.00 น. ถึง 14.00 น. ซึ่งเป็นช่วงเวลาที่ผู้ใช้บริการจำนวนมาก จึงมีปัญหาลูกคายนั่งรอ ดังนั้นจึงได้กำหนดลำดับขั้นตอนการทำงานดังนี้

1. ศึกษาขั้นตอนการดำเนินงานของแผนกเภสัชกรรมผู้ป่วยนอก งานบริการจ่ายยาผู้ป่วยนอก เป็นงานให้บริการจ่ายยาแก่ผู้ป่วยที่ได้รับการตรวจแบบผู้ป่วยนอกจากคลินิกต่างๆ สามารถเขียนผังแสดงการไหลในแผนกเภสัชกรรมได้ดังนี้



ภาพที่ 3 การไหลในแผนกเภสัชกรรมระบบในห้องยาและระบบนอกห้องยา

เริ่มต้นด้วย(1) การพิมพ์ฉลากยาอัตโนมัติ (2) เภสัชกรตรวจสอบใบสั่งยาว่าที่แพทย์สั่งมีความถูกต้องกับอาการของผู้ป่วยหรือไม่ (3) หากยาที่แพทย์สั่งมีความถูกต้องกับอาการของผู้ป่วย ผู้ช่วยเภสัชกรจะทำการจัดยาตามใบสั่งยา (4) หลังจากผู้ช่วยเภสัชกรจัดยาเสร็จแล้ว ก็จะนำยาที่จัดมาให้เภสัชกรตรวจสอบความถูกต้อง โดยจะแบ่งเป็น 2 กรณี คือ กรณีที่ผ่าน ก็จะต้องรอเพื่อให้ผู้ป่วยมาวางเอกสารหน้าจุดให้บริการชำระเงิน และกรณีที่ผ่านไม่ผ่าน ก็จะต้องกลับไปจัดยาใหม่แล้วรอเพื่อให้ผู้ป่วย

มาวางเอกสารหน้าจุดให้บริการชำระเงิน (5) ผู้ป่วยวางเอกสารหน้าจุดให้บริการชำระเงิน (6) ชำระค่าบริการและค่ายา (7) เภสัชกรอธิบายการใช้ยา/จ่ายยาให้กับผู้ป่วย (8) ผู้ป่วยออกจากระบบ

2. เก็บข้อมูล การเก็บข้อมูลเพื่อมาทำการวิจัยครั้งนี้แบ่งออกเป็น 2 กรณี

2.1 ภายในห้องยา ใช้ข้อมูลจากทางระบบของโรงพยาบาล

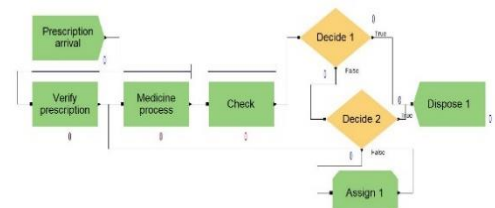
2.2 ภายนอกห้องยา ทำการบันทึกเวลา ณ จุดบริการต่างๆ ลงในแบบฟอร์ม ประกอบด้วยเวลาเมื่อผู้ป่วยมายื่นบัตรที่แผนกการเงิน เวลาที่ผู้ป่วยรอชำระเงิน เวลาที่ผู้ป่วยชำระเงิน เวลาที่ผู้ป่วยรอรับยา และเวลาที่ผู้ป่วยรับยา/เภสัชกรอธิบายการใช้ยา

3. วิเคราะห์ข้อมูลนำเข้าโดยใช้เครื่องมือ Input Analyzer ดังตารางที่ 1 และทำการจำลองสถานการณ์โดยใช้โปรแกรม Arena ดังภาพที่ 4 และ 5

4. พิจารณาหาแนวทางในการปรับปรุงแก้ไขระบบ และจำลองสถานการณ์โดยใช้โปรแกรม Arena และนำเสนอแบบจำลองทางเลือก

5. วิเคราะห์ผลแบบจำลองทางเลือก และนำผลที่ได้จากการจำลองมาพิจารณาว่าแบบจำลองทางเลือกแบบไหนให้ผลลัพธ์ที่ดีที่สุด

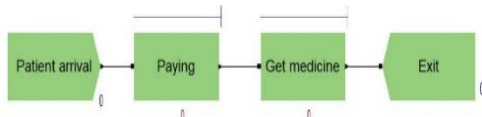
6. สรุปผลการดำเนินงาน หลังจากจำลองสถานการณ์แล้ว ผู้วิจัยได้เลือกแบบจำลองสถานการณ์ที่เหมาะสมที่สุดมาเป็นแนวทางในการปรับปรุง คือ พิจารณาจากเวลาที่ผู้ใช้ในระบบเฉลี่ยต่ำที่สุด เวลาที่ผู้ป่วยรอคอยเฉลี่ยต่ำที่สุด และข้อจำกัดทางด้านทรัพยากร เช่น บุคลากร สถานที่ เป็นต้น



ภาพที่ 4 แบบจำลองแผนกเภสัชกรรมระบบในห้องยา

จากภาพที่ 4 เริ่มต้นที่การเข้ามาของใบสั่งยาที่แพทย์สั่ง จากนั้นใบสั่งยาจะต้องผ่านการตรวจสอบโดยเภสัชกร

เมื่อตรวจสอบเสร็จผู้ช่วยเภสัชกรจะเริ่มจัดยา หลังจากนั้น เภสัชกรจะตรวจสอบความถูกต้องของยา ถ้าการตรวจสอบยาผ่านจะถือว่าสิ้นสุดระบบในห้องยา แต่ถ้าการตรวจสอบยาไม่ผ่านจะต้องถูกย้อนกลับไปจัดใหม่โดยผู้ช่วยเภสัชกร และจะต้องกลับมาให้เภสัชกรตรวจสอบอีกครั้ง



ภาพที่ 5 แบบจำลองแผนกเภสัชกรรมระบบนอกห้องยา

จากภาพที่ 5 เริ่มต้นที่การมาถึงของผู้ป่วย โดยผู้ป่วยจะวางเอกสารหน้าจุดให้บริการชำระเงิน จากนั้นผู้ป่วยจะต้องชำระเงินก่อนที่จะไปรับยา และออกจากระบบ

4. ผลการวิจัย

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลนำเข้าของเวลา ณ จุดบริการต่าง ๆ ในแผนกเภสัชกรรม โดยใช้เครื่องมือ Input Analyzer ในโปรแกรม Arena (ผลดังตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 รูปแบบการแจกแจงของข้อมูลเวลาการให้บริการของแผนกเภสัชกรรม

จุดให้บริการ	รูปแบบการแจกแจง	ฟังก์ชันการแจกแจง
ตรวจสอบใบสั่งยา	Triangular	TRIA(10, 59, 310)
จัดยา	Triangular	TRIA(13, 150, 550)
ตรวจสอบยา	Triangular	TRIA(4, 110, 500)
ชำระเงิน	BETA	$61 + 1.82 \times 10^{3*}$ BETA(1.23, 2.69)
รับยา	Empirical	CONT (0.000, 18.999, ..., 1, 2585.001)

หมายเหตุ: หน่วยเป็นวินาที

จากตารางที่ 1 จุดให้บริการตรวจสอบใบสั่งยา จัดยา และตรวจสอบยา มีการแจกแจงแบบ Triangular ด้วยพารามิเตอร์เท่ากับ (10, 59, 310), (13, 150, 550) และ (4, 110, 500) ตามลำดับ จุดให้บริการชำระเงิน มี

การแจกแจงแบบ BETA ด้วยพารามิเตอร์เท่ากับ (1.23, 2.69) จุดบริการรับยา มีการแจกแจงแบบ Empirical ด้วยพารามิเตอร์เท่ากับ (0.000, 18.999, ..., 1, 2585.001)

การตรวจสอบความถูกต้องของแบบจำลองสถานการณ์ (Model Verification) โดยการเปรียบเทียบระหว่างกรอบความคิดของแบบจำลองสถานการณ์ (Conceptual Model) และแบบจำลองสถานการณ์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ (Computer Model) ส่วนการทดสอบความน่าเชื่อถือของแบบจำลองสถานการณ์ (Model Validation) จะเปรียบเทียบเวลาเฉลี่ยที่ใช้ในระบบ และเวลารอคอยเฉลี่ยที่ได้จากแบบจำลองสถานการณ์กับระบบจริงด้วยการทดสอบสมมติฐาน (Hypothesis Testing) ค่าเฉลี่ยสำหรับ 1 กลุ่มตัวอย่าง (ผลดังตารางที่ 2)

การตั้งสมมติฐานของระบบด้านในห้องยาจะเปรียบเทียบเวลาเฉลี่ยที่ใช้ในระบบจริงกับระบบจำลอง และระบบนอกห้องยาจะเปรียบเทียบเวลารอคอยเฉลี่ยของระบบจริงกับระบบจำลอง เพื่อทดสอบว่าแบบจำลองสถานการณ์ที่สร้างขึ้นสามารถเป็นตัวแทนของระบบจริงได้หรือไม่ ดังนี้

ระบบด้านในห้องยา

H_0 : เวลาที่ใช้ในระบบโดยเฉลี่ยที่ได้จากแบบจำลองเท่ากับ 19.10 นาที

H_1 : เวลาที่ใช้ในระบบโดยเฉลี่ยที่ได้จากแบบจำลองไม่เท่ากับ 19.10 นาที

ระบบด้านนอกห้องยา

H_0 : เวลารอคอยเฉลี่ยที่ได้จากแบบจำลองเท่ากับ 12.50 นาที

H_1 : เวลารอคอยเฉลี่ยที่ได้จากแบบจำลองไม่เท่ากับ 12.50 นาที

ในการจำลองสถานการณ์จำเป็นต้องมีการกำหนดจำนวนรอบของการประมวลผลให้เพียงพอ จากสูตร

$$R = \left\lceil \frac{t_{\alpha/2, R_0-1} S_0}{\varepsilon} \right\rceil$$

โดย R คือ จำนวนรอบในการประมวลผล
 $t_{\frac{\alpha}{2}, R_0-1}$ คือ การแจกแจง t ที่ความเชื่อมั่น $1 - \alpha$ และองศาอิสระ $R_0 - 1$
 S_0 คือ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน
 ε คือ ค่าความผิดพลาดที่ยอมรับได้
 ซึ่งผู้วิจัยได้ดำเนินการรันแบบจำลอง 30 ครั้ง
 มีหน่วยประมวลผลเป็นนาฬิกา

ตารางที่ 2 ตรวจสอบความถูกต้องของระบบจำลองเทียบกับระบบจริง

จุดบริการ	ระบบจริง	ระบบจำลอง	% ความแตกต่างสัมพัทธ์	ค่าสถิติทดสอบ (t-test)	P-value
เวลาเฉลี่ยที่ใช้ด้านในห้องยา	19.10	19.01	0.47	-0.095	0.925
เวลารอคอยเฉลี่ยด้านนอกห้องยา	12.50	12.51	0.08	0.008	0.994

หมายเหตุ: ระดับนัยสำคัญ α 0.1

จากตารางที่ 2 การทดสอบสมมติฐานของเวลาเฉลี่ยที่ใช้ในห้องยาระหว่างระบบจริงกับระบบจำลองสรุปได้ว่ายอมรับสมมติฐานหลัก เนื่องจากค่า P-value ที่ได้มีค่าเท่ากับ 0.925 ซึ่งมีค่ามากกว่าค่าระดับนัยสำคัญ α 0.1 หมายความว่า ระบบจำลองในห้องยาสามารถเป็นตัวแทนของระบบจริงได้ และการทดสอบสมมติฐานของเวลารอคอยเฉลี่ยด้านนอกห้องยาระหว่างระบบจริงกับระบบจำลอง สรุปได้ว่ายอมรับสมมติฐานหลัก เนื่องจากค่า P-value ที่ได้มีค่าเท่ากับ 0.994 ซึ่งมีค่ามากกว่าค่าระดับนัยสำคัญ α 0.1 หมายความว่า ระบบจำลองนอกห้องยาสามารถเป็นตัวแทนของระบบจริงได้

ผู้วิจัยได้นำเสนอแบบจำลองทางเลือกที่จะช่วยลดเวลาเฉลี่ยที่ใช้ในระบบ และเวลารอคอยเฉลี่ย โดย

แบ่งเป็นแบบจำลองทางเลือกในห้องยา และนอกห้องยาดังนี้

ด้านในห้องยา

ระบบปัจจุบัน ในช่วงเวลา 9.00-14.00 น. ณ จุดตรวจสอบใบสั่งยาของแพทย์มีเภสัชกร 1 คน ณ จุดจัดยา มีผู้ช่วยเภสัชกรจำนวน 6 คน และจุดตรวจสอบยา มีเภสัชกร 4 คน เวลาที่ใช้ในระบบโดยเฉลี่ย 19.10 นาที

แนวทางปรับปรุงที่ 1 เพิ่มเภสัชกร 1 คน ณ จุดตรวจสอบใบสั่งยาของแพทย์ และลดจำนวนเภสัชกร 1 คน ณ จุดตรวจสอบยา

แนวทางปรับปรุงที่ 2 เพิ่มเภสัชกร 1 คน ณ จุดตรวจสอบใบสั่งยาของแพทย์

แนวทางปรับปรุงที่ 3 เพิ่มเภสัชกร 2 คน ณ จุดตรวจสอบใบสั่งยาของแพทย์

ตารางที่ 3 เปรียบเทียบผลลัพธ์ระหว่างระบบปัจจุบันและระบบตามแนวทางปรับปรุงที่น่าเสนอของด้านในห้องยา

ทางเลือกที่	จำนวนเภสัชกรตรวจสอบใบสั่งยา	ผู้ช่วยเภสัชกร	จำนวนเภสัชกรที่ตรวจสอบยา	เวลาที่ใช้ในระบบโดยเฉลี่ย (นาที)
ระบบปัจจุบัน	1	6	4	19.01
แนวทางปรับปรุงที่ 1	2	6	3	10.44
แนวทางปรับปรุงที่ 2	2	6	4	10.35
แนวทางปรับปรุงที่ 3	3	6	4	10.03

จากตารางที่ 3 จะเห็นได้ว่าระบบในห้องยา แนวทางการปรับปรุงที่ 3 คือการเพิ่มเภสัชกร ณ จุดตรวจสอบใบสั่งยาของแพทย์ 2 คน ทำให้เวลาที่ใช้โดยเฉลี่ยลดลงจากเดิม 19.01 นาที เป็น 10.03 นาที แต่หากพิจารณาการใช้ทรัพยากรให้เหมาะสม เพื่อลดค่าใช้จ่ายในการจ้างบุคลากร ควรเลือกใช้แนวทางการปรับปรุงที่ 1 คือเพิ่มเภสัชกร ณ จุดตรวจสอบใบสั่งยาของแพทย์ 1 คน ทำให้เวลาที่ใช้โดยเฉลี่ยลดลงจากเดิม 19.01 นาที เป็น 10.44 นาที

ด้านนอกห้องยา

ระบบปัจจุบัน ในช่วงเวลา 9.00-14.00 น. ณ จุดชำระเงินมีเจ้าหน้าที่จำนวน 5 คน ณ จุดจ่ายยามีเภสัชกรจำนวน 2 คน เวลารอคอยโดยเฉลี่ย 12.51 นาที

แนวทางปรับปรุงที่ 1 เพิ่มเจ้าหน้าที่ ณ จุดชำระเงิน 1 คน

แนวทางปรับปรุงที่ 2 เพิ่มเภสัชกร ณ จุดจ่ายยา 1 คน

แนวทางปรับปรุงที่ 3 เพิ่มเจ้าหน้าที่ ณ จุดชำระเงิน 1 คน และเพิ่มเภสัชกร ณ จุดจ่ายยา 1 คน

ตารางที่ 4 เปรียบเทียบผลลัพธ์ระหว่างระบบปัจจุบันและระบบตามแนวทางปรับปรุงที่นำเสนอของด้านนอกห้องยา

ทางเลือกที่	จำนวนเจ้าหน้าที่ฝ่ายการเงิน	จำนวนเภสัชกร ณ จุดจ่าย	เวลารอคอยโดยเฉลี่ย (นาที)
ระบบปัจจุบัน	5	2	12.51
แนวทางปรับปรุงที่ 1	6	2	6.53
แนวทางปรับปรุงที่ 2	5	3	8.75
แนวทางปรับปรุงที่ 3	6	3	3.80

จากตารางที่ 4 จะเห็นได้ว่าระบบนอกห้องยาแนวทางการปรับปรุงที่ 3 คือการเพิ่มเจ้าหน้าที่ ณ จุดชำระเงิน 1 คน และเพิ่มเภสัชกร ณ จุดจ่ายยา 1 คน ทำให้เวลารอคอยโดยเฉลี่ยลดลงจากเดิม 12.51 นาที เป็น 3.80 นาที แต่หากพิจารณาการใช้ทรัพยากรให้เหมาะสมเพื่อลดค่าใช้จ่ายในการจ้างบุคลากรควรเลือกใช้แนวทางการปรับปรุงที่ 1 คือการเพิ่มเจ้าหน้าที่ ณ จุดชำระเงิน 1 คนทำให้เวลารอคอยโดยเฉลี่ยลดลงจากเดิม 12.51 นาที เป็น 6.53 นาที

5. สรุปและอภิปรายผล

การเพิ่มจำนวนบุคลากรในการให้บริการในจุดบริการต่างๆ ของระบบในห้องยา และระบบนอกห้องยาจะทำให้สามารถแก้ปัญหาเวลาเฉลี่ยที่ใช้ในระบบ และเวลาเฉลี่ยที่

ผู้ป่วยรอคอยในระบบได้ โดยระบบในห้องยาแนวทางการปรับปรุงที่ 3 ทำให้เวลาที่ใช้โดยเฉลี่ยลดลงจากเดิม 19.01 นาที เป็น 10.03 นาที หรือ คิดเป็นลดลงร้อยละ 47.49 โดยการเพิ่มเภสัชกร ณ จุดตรวจสอบการสั่งยาของแพทย์ 2 คน ในช่วงเวลา 9.00-14.00 น. ระบบนอกห้องยาแนวทางการปรับปรุงที่ 3 ทำให้เวลารอคอยโดยเฉลี่ยลดลงจากเดิม 12.51 นาที เป็น 3.80 นาที หรือ คิดเป็นลดลงร้อยละ 69.62 โดยการเพิ่มเจ้าหน้าที่ ณ จุดชำระเงิน 1 คน และเพิ่มเภสัชกร ณ จุดจ่ายยา 1 คน ในช่วงเวลา 9.00-14.00 น.

5.1 ข้อเสนอแนะ

นอกจากการเพิ่มจำนวนบุคลากรในจุดบริการต่างๆ ที่ช่วยในการลดเวลาเฉลี่ยที่ผู้ป่วยรอคอยในระบบ และเวลาเฉลี่ยที่ใช้ในระบบ อาจจะต้องปรับปรุงในเรื่องเวลาการนัดของผู้ป่วยที่มาพบแพทย์ ให้กระจายเข้ารับบริการในช่วงบ่ายมากขึ้น เนื่องจากผู้ป่วยเข้ามาใช้บริการในช่วงเช้ามักกว่าช่วงบ่าย และในกรณีที่ต้องจ้างบุคลากรมาเพิ่ม ควรพิจารณาต้นทุนที่เกี่ยวข้องกับการจ้างบุคลากรด้วย

กิตติกรรมประกาศ

คณะผู้วิจัยขอขอบพระคุณหัวหน้าแผนกเภสัชกรรมและบุคลากรทุกท่านในแผนกเภสัชกรรมของโรงพยาบาลเอกชนแห่งหนึ่งในอำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา ที่ได้ให้ความอนุเคราะห์ในการเข้าไปเก็บข้อมูลและให้คำปรึกษาเพื่อใช้ในการทำวิจัยครั้งนี้

เอกสารอ้างอิง

- [1] ศิริจันทร์ ทองประเสริฐ. การจำลองแบบปัญหา (Simulation). กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย; 2535.
- [2] วลัยลักษณ์ อัครีวงศ์. การปรับปรุงกระบวนการทางธุรกิจ ด้วยการจำลองสถานการณ์. วารสารธุรกิจปริทัศน์. 2556; เล่มที่ 1: 7-24.
- [3] จารุพงษ์ บรรเทา, รุจิณี แคลนกระโทก, และรพีพันธ์ แก้วกลาง. การจำลองสถานการณ์ระบบแถวคอย ณ จุดจ่ายยา กรณีศึกษา โรงพยาบาลโชคชัย. วารสารข่ายงานวิศวกรรมอุตสาหกรรมไทย. 2548; 17-23.

- [4] นิภา จงจื่อหอ, พัฒนพงษ์ แสงหัตถวัฒน์ และ กฤษฎา ประเสริฐถาวร. การจำลองแบบการทำงาน ในงานบริการจ่ายยาผู้ป่วยนอก. การประชุมเชิง วิชาการประจำปีด้านการจัดการโซ่อุปทานและโลจิสติกส์ ครั้งที่ 8. 2551; 714-720.
- [5] ปอแก้ว เรืองเพ็ง. การจำลองระบบแถวคอยแผนกผู้ป่วยนอกกรณีศึกษา คลินิกอายุรกรรม โรงพยาบาลพัทลุง. วารสารวิชาการ Veridian E-Journal ปีที่ 6. 2556; ฉบับที่ 3: 834-845.
- [6] รุชดา หล้าจิ. การลดระยะเวลาการคอยในกระบวนการทางเภสัชกรรมผู้ป่วยนอกโรงพยาบาลศูนย์การแพทย์มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์ [อินเทอร์เน็ต]. 2563 [เข้าถึงเมื่อ 23 ธันวาคม 2566]. เข้าถึงได้จาก: http://www.ba-abstract.ru.ac.th/AbstractPdf/2563-5-8_1630037422.pdf
- [7] เตชิต ลิ้มเจริญ และ ทีปรัช ดาราวิทยากร. การเพิ่มประสิทธิภาพของระบบการให้บริการเภสัชกรรมผู้ป่วยนอก โรงพยาบาลเอกชนแห่งหนึ่ง ในจังหวัดพิษณุโลก [ปริญญานิพนธ์ปริญญาตรี]. พิษณุโลก; มหาวิทยาลัยนเรศวร; 2557.
- [8] Bahadori M, Mohammadnejhad SM, Ravangard R, Teymourzadeh E. Using queuing theory and simulation model to optimize hospital pharmacy performance. Iranian red crescent medical Journal. 2014; 16: 1-7.
- [9] Alhaag MH, Aziz T, Alharkan IM. A queuing model for health care pharmacy using software Arena. Proceeding of the 2015 International Conference on Industrial Engineering and Operations Management; 2015 March 3-5; Dubai, United Arab Emirates. p.1-11.