การจำลองระบบแถวคอยเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการให้บริการแผนกผู้ป่วยนอก : กรณีศึกษาโรงพยาบาลเมืองปาน จังหวัดลำปาง

Simulation of a Queuing System to Increase the Service Efficiency of Outpatient Department: a Case Study of Mueangpan Hospital, Lampang Province

พรพิมล ชัยวุฒิศักดิ์[1*] วริยา ยังไว[1] วีรชัย มีสัตย์[1] และ ศุภวิชญ์ สมเกียรติวีระ[1]
Pornpimol Chaiwuttisak[1] Wariya Yangwai[1] Weerachai Meesat[1] and Supawit Somkeartvera[1]
[1]ภาควิชาสถิติ คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
[1]Department of Statistics, Faculty of Science, King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang
วันที่ส่งบทความ : 20 มกราคม 2563 วันที่แก้ไขบทความ : 18 มีนาคม 2563 วันที่ตอบรับบทความ : 13 เมษายน 2563
Received: 20 January 2020, Revised: 18 March 2020, Accepted: 13 April 2020

บทคัดย่อ

งานวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาและหาแนวทางแก้ไขปัญหาการรอคอยนานในการเข้ารับบริการแผนกผู้ป่วยนอก โรงพยาบาลเมืองปาน จังหวัดลำปาง โดยทำการเก็บข้อมูลจากผู้ป่วยที่เข้ามารับการรักษาในวันและเวลาทำการ ในช่วงเดือนธันวาคม พ.ศ. 2561 – เดือนมกราคม พ.ศ. 2562 เป็นระยะเวลา 30 วัน พบว่ามีปัญหาแถวคอยเกิดขึ้น โดยผู้ป่วยที่เข้ามารับการรักษาใช้เวลารอคอยเฉลี่ยนานถึง 2.09 ชั่วโมง ทำให้เกิดความล่าช้าในการเข้ารับการตรวจรักษา จึงได้ทำการสร้างแบบจำลองด้วยโปรแกรม Arena ซึ่งได้นำเสนอแนวทางการแก้ปัญหาไว้ 2 แนวทางคือ 1) เพิ่มหน่วยให้บริการ ณ จุดซักประวัติขึ้นอีก 1 หน่วย โดยจะมีค่าจ้างพยาบาลรายวันอยู่ที่ 600 บาทต่อวัน 2) เพิ่มหน่วยให้บริการ ณ ห้องตรวจขึ้นอีก 1 หน่วย โดยจะมีค่าจ้างแพทย์รายวันอยู่ที่ 1,200 บาทต่อวัน จากผลการศึกษาวิจัย พบว่าแนวทางที่เหมาะสมที่สุดในการปรับปรุงระบบ คือ แนวทางที่ 2 ซึ่งเป็นการเพิ่มหน่วยให้บริการ ณ ห้องตรวจอีก 1 หน่วย โดยทำงานเวลา 08.30 – 16.30 น. และพักในช่วงเวลา 12.00 – 13.00 น. แนวทางดังกล่าวทำให้เวลารอคอยโดยเฉลี่ยลดลงจากเดิม 125.68 นาที เป็น 101.44 นาที หรือ ลดลงคิดเป็นร้อยละ 19.28 โดยที่เวลารวมเฉลี่ยของจุดซักประวัติลดลงจากเดิม 29.47 นาที เป็น 21.69 นาที หรือลดลงคิดเป็นร้อยละ 26.39 เวลารวมเฉลี่ยของจุดรอคอยหน้าห้องตรวจลดลงจากเดิม 27.21 นาที เป็น 20.72 นาที หรือลดลงคิดเป็นร้อยละ 23.85 และโดยแนวทางนี้จะมีค่าใช้จ่ายในการจ้างแพทย์รายวัน ทำให้มีค่าใช้จ่ายรวมอยู่ที่ 6,000 บาทต่อวัน จากเดิมอยู่ที่ 4,800 บาทต่อวัน

คำสำคัญ : การจำลองสถานการณ์ โปรแกรมอารีน่า ระบบแถวคอย เวลารอคอย แผนกผู้ป่วยนอก

[*]ที่อยู่ติดต่อ E-mail address: pornpimol.ch@kmitl.ac.th

Abstract

This purpose of this research was to solve the problem of long waiting time in a queue for the outpatient department of Mueangpan Hospital, Lampang province. Daily queuing data from the hospital in the time period of 8.30 am. – 16.30 pm, Monday to Friday, were collected for 30 days from December 2018 – January 2019. There was a real waiting time problem: some patients waited for 2.09 hours to be examined. We created and ran a simulation model of their queuing system by using Arena software. After an analysis of the simulation results, we proposed the following approach to solve the problem: 1) adding one more service counter, i.e., one more working staff member, at the history review point, which should cost the hospital 600 Baht per day for the labor fee; 2) adding one more physician at the examination room which would cost 1,200 Baht for the daily physician fee. Another round of simulation showed that the proper approach to improving the system was scenario 2, adding one more physician at the examination room, working from 8.30 am. – 16.30 pm. By doing that, the average waiting time for the system was reduced from 125.68 minutes to 101.44 minutes or reduced by 19.28%. The average waiting time for patient interview and history taking was reduced from 29.47 minutes to 21.69 minutes or reduced by 26.39%, and the average waiting time at the examination room was reduced from 27.21 minutes to 21.69 minutes or reduced by 23.85%. This scenario would result in a daily total physician fee of 6,000 Baht per day for the hospital from the original 4,800 Baht per day.

Keywords: Simulation, Arena Software, Queuing System, Waiting Time, Outpatient Department

1. บทนำ

โรงพยาบาลเป็นสถานที่สำหรับการบริการด้านสุขภาพให้กับผู้ป่วย โดยจะมุ่งเน้นการส่งเสริม ป้องกัน รักษา และฟื้นฟูภาวะความเจ็บป่วย ทั้งทางร่างกายและจิตใจ โรงพยาบาลเมืองปาน เป็นโรงพยาบาลชุมชน ของจังหวัดลำปาง มีขนาด 30 เตียง ให้บริการรักษาในระดับปฐมภูมิและทุติยภูมิ กล่าวคือมีแผนกการรักษาพยาบาลผู้ป่วยนอก (OPD: Out Patient Department) และการรักษาผู้ป่วยใน (IPD: In Patient Department) และรักษาโรคพื้นฐาน (Common Problem) โดยให้บริการผสมผสานทั้งด้านการส่งเสริมสุขภาพ การป้องกันโรค การรักษาพยาบาล และการฟื้นฟูสุขภาพ [1]

ผู้ป่วยที่เข้ามารับบริการการรักษา ณ โรงพยาบาลเมืองปาน มีจำนวนโดยเฉลี่ยประมาณ 100 - 200 คนต่อวัน ในที่นี้จำนวนผู้ป่วยที่เข้ามารับบริการในแผนกผู้ป่วยนอกคิดเป็นร้อยละ 56 ของจำนวนผู้ป่วยทั้งหมด นอกจากนี้ จากการสังเกตการณ์และสัมภาษณ์บุคลากรที่เกี่ยวข้อง พบว่ามีปัญหาแถวคอยเกิดขึ้นในจุดให้บริการของแผนกผู้ป่วยนอก โดยเฉลี่ยผู้ป่วยแต่ละคนใช้เวลาในการรอคอยนานถึง 2.09 ชั่วโมง

ทำให้เกิดความล่าช้าในการเข้ารับการตรวจรักษาของผู้ป่วย ซึ่งส่งผลต่อความพึงพอใจและความไว้วางใจของทั้งผู้ป่วยและญาติของผู้ป่วย รวมทั้งสะท้อนประสิทธิภาพการดำเนินงานและภาพลักษณ์ของโรงพยาบาลอีกด้วย

การจำลองสถานการณ์ (Simulation) เป็นกระบวนการออกแบบจำลองสถานการณ์หรือพฤติกรรมของระบบจริง (Real System) โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ เพื่อศึกษาการไหลของกิจกรรมต่างๆ และวิเคราะห์หารูปแบบที่เหมาะสมก่อนนำไปใช้งานจริง [2] การจำลองสถานการณ์สามารถประยุกต์ใช้กับระบบงานที่มีความซับซ้อนและช่วยในการตัดสินใจด้วยการทดลองแนวทางนโยบายต่างๆ รวมทั้งลดต้นทุนความเสียหายที่เกิดจากการตัดสินใจผิดพลาด กระบวนการจำลองประกอบด้วย 3 ขั้นตอน [3] ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 นิยามปัญหาหรือระบบที่สนใจและสร้างตัวแบบทางคณิตศาสตร์ของระบบ เป็นการนิยามปัญหาและสร้างตัวแบบ ผู้จำลองจะต้องเข้าใจระบบเป็นอย่างดีเพื่อที่จะสร้างตัวแบบที่ต้องครบถ้วนตามนิยาม ในกรณีที่ผู้จำลองไม่ได้เป็นเจ้าของปัญหาแต่เป็นที่ได้รับมอบหมายให้เป็นผู้แก้ปัญหาอีกต่อหนึ่ง ผู้ที่เป็นเจ้าของปัญหาต้องมีส่วนร่วมในการสร้างตัวแบบและเป็นผู้ที่ควบคุมดูแลการสร้างตัวแบบอย่างใกล้ชิด

ขั้นตอนที่ 2 จำลองระบบบนคอมพิวเตอร์ เป็นการนำตัวแบบทางคณิตศาสตร์ของระบบมาจำลองบนคอมพิวเตอร์ จะใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์ ความน่าจะเป็นทางสถิติ และเทคโนโลยีสารสนเทศประกอบกันเพื่อสร้างตัวแบบจำลองบนคอมพิวเตอร์ ที่สามารถประมวลผล (run) ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ข้อได้เปรียบของตัวแบบจำลองบนเครื่องคอมพิวเตอร์ที่มีประสิทธิภาพคือจะทำให้ผู้จำลองสามารถทำการประมวลผลซ้ำได้มากขึ้นในเวลาที่เท่ากัน ซึ่งตามหลักสถิติการมีข้อมูลจำนวนมากนั้นช่วยให้การวิเคราะห์ผลมีความถูกต้องแม่นยำมากขึ้น

ขั้นตอนที่ 3 วิเคราะห์ผล เป็นการวิเคราะห์ผลลัพธ์ของการจำลอง เนื่องจากการจำลองสุ่มผลลัพธ์ที่ได้จากการจำลองก็จะมีลักษณะสุ่มด้วย ดังนั้นจำเป็นต้องใช้เทคนิคทางสถิติในการวิเคราะห์ผลลัพธ์เพื่อการตีความผลลัพธ์ที่ถูกต้อง

ไชนับ ศุภศิริ และคณะ ได้ศึกษาผลของรูปแบบบริการผู้ป่วยนอกโรคเบาหวาน ต่อระยะเวลารอคอยและความพึงพอใจในบริการโดยการวิจัยแบบกึ่งทดลองนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของรูปแบบบริการผู้ป่วยนอกโรคเบาหวาน ต่อระยะเวลารอคอยและความพึงพอใจในบริการ กลุ่มตัวอย่างคือผู้ป่วยโรคเบาหวาน ที่มารับบริการ ณ แผนกผู้ป่วยนอก โรงพยาบาลมายอ จังหวัดปัตตานี จำนวน 462 คน แบ่งเป็นกลุ่มทดลอง 254 คน และกลุ่มเปรียบเทียบ 208 คน และผลการวิจัยพบว่า ระยะเวลารอคอยของผู้ป่วยโรคเบาหวาน ในกลุ่มทดลองน้อยกว่าผู้ป่วยในกลุ่มเปรียบเทียบอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ความพึงพอใจในบริการของผู้ป่วยโรคเบาหวาน ในกลุ่มทดลองสูงกว่าผู้ป่วยในกลุ่มเปรียบเทียบอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 [4]

วัชรีวรรณ จันทร์เจริญกิจ และคณะ ได้ศึกษาระบบแถวคอยในคลินิกเบาหวาน แผนกผู้ป่วยนอกโรงพยาบาลสมเด็จพระพุทธเลิศหล้า และหาแนวทางการปรับปรุงระบบการให้บริการที่มีประสิทธิภาพมากขึ้นในคลินิกเบาหวาน ซึ่งมีจุดให้บริการ 4 จุด ได้แก่ จุดรับบัตรคิว จุดชักประวัติ ห้องตรวจโรค และจุดรับใบสั่งยา ใบนัด โดยสร้างแบบจำลองระบบแถวคอยจากข้อมูลที่เก็บรวบรวมมาในช่วงเวลา 06:30 ถึง 12:30 น. ของวันจันทร์ วันพฤหัสบดี และวันศุกร์ ตั้งแต่วันที่ 15 มิถุนายน ถึงวันที่ 8 กรกฎาคม พ.ศ. 2559 โดยใช้

โปรแกรม Arena เวอร์ชัน 14 ในการวิเคราะห์ผล ผลการศึกษาพบว่าระบบการให้บริการที่เพิ่มอายุรแพทย์ 1 คน ในห้องตรวจโรคและเพิ่มพยาบาลวิชาชีพในจุดรับใบสั่งยา/ใบนัด 1 คน โดยทั้งสองจุดบริการนี้เริ่มทำงานเร็วขึ้น จากเดิม 09:00 น.เปลี่ยนเป็น 08:30 น. เป็นระบบการให้บริการที่ดีที่สุด [5]

มณีวรรณ ตั้งขจรศักดิ์ และเสาวลักษณ์ สัจจา ได้ศึกษาวิจัยเชิงปฏิบัติการ มีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินประสิทธิผลการพัฒนาระบบบริการงานผู้ป่วยนอกโรงพยาบาลหนองคายและหน่วยบริการปฐมภูมิเครือข่าย ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง คือ ตัวอย่างผู้ป่วยที่รับบริการในคลินิกเบาหวานและความดันโลหิตสูง ปีงบประมาณ พ.ศ.2552 จำนวน 115 ราย วิเคราะห์และนำเสนอข้อมูลด้วยสถิติเชิงพรรณนาและเปรียบเทียบผลด้วยสถิติทดสอบ Independent t-test ผลการดำเนินงาน พบว่า ปีงบประมาณ พ.ศ. 2555 จำนวนผู้ป่วยนอกโรงพยาบาลหนองคายลดลงจากปีงบประมาณ พ.ศ.2552 ร้อยละ 46.5 ในขณะที่จำนวนผู้ป่วยที่โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลเพิ่มขึ้นร้อยละ 40.0 จำนวนผู้ป่วยเบาหวานและความดันโลหิตสูงที่ถูกส่งกลับไปรับบริการที่โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบล เพิ่มขึ้นร้อยละ 60.6 และร้อยละ 56.9 ผลการประเมินคุณภาพการรักษาผู้ป่วยเบาหวานและความดันโลหิตสูง หลังดำเนินการ มีแนวโน้มดีขึ้นทั้งที่โรงพยาบาลหนองคายและโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลโดยค่าความดันโลหิตตัวบน และค่า LDL-cholesterol ในผู้ป่วยเบาหวานและค่าความดันโลหิตตัวบนในผู้ป่วยความดันโลหิตสูงที่รับบริการที่โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบล ดีกว่าโรงพาบาลหนองคายอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.001$) [6]

นิธิภัทร กมลสุข ได้ทำการวิเคราะห์ระบบแถวคอย : กรณีศึกษา ร้านสะดวกซื้อ 7-Eleven สาขาเมืองไทย-ภัทร เพื่อหาจำนวนหน่วยให้บริการที่เหมาะสมที่สุดจากวันที่มีลูกค้าเข้ามารับบริการอย่างหนาแน่น และงานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเพื่อหาจำนวนช่องทางการชำระค่าสินค้าและบริการที่เหมาะสมที่สุด โดยพิจารณาจากเวลารอรับ บริการเฉลี่ย จำนวนผู้รอรับบริการเฉลี่ยในแถวคอยและสัดส่วนเวลาว่างโดยเฉลี่ยของผู้ให้บริการ โดยใช้การสร้างแบบจำลองการทำงานของระบบที่มีจำนวนหน่วยให้บริการตั้งแต่ 1 หน่วย จนถึงหน่วย ให้บริการสูงสุดที่ศึกษา คือ 4 หน่วย ด้วยโปรแกรมภาษา Visual Basic [7]

ธัญกร เอี้ยวซิโป และวิไลลักษณ์ เลิศเมธากุล ได้ทำการวิเคราะห์การทำงานของระบบการให้บริการของผู้ป่วยนอกโรงพยาบาลทุ่งหว้า จังหวัดสตูล โดยใช้แบบจำลองสถานการณ์แถวคอย เนื่องจากจำนวนผู้ป่วยที่มากขึ้นอย่างต่อเนื่อง ทำให้โรงพยาบาลประสบปัญหาเกี่ยวกับการรอการรับบริการเป็นเวลาที่ยาวนาน งานวิจัยนี้ได้มุ่งเน้นในการเพิ่มประสิทธิภาพ โดยการจัดการเรื่องของลำดับการรอคอย เพื่อทำให้สามารถลดเวลาของการรอคอยและเพิ่มความสามารถของโรงพยาบาลในการรับบริการและในด้านการใช้ทรัพยากร โดยทำการเก็บข้อมูลเวลาในการให้บริการ ตารางการปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่ทางการแพทย์เพื่อใช้ในการออกแบบการจำลองสถานการณ์ จากนั้นจึงได้ทำการสร้างแบบจำลองโดยใช้โปรแกรม Arena การวิเคราะห์ผลจากแบบจำลองนี้จะได้นำไปใช้ในการปรับปรุงการดำเนินงานเพื่อแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นได้ [8]

Duguay และ Chetauane ได้ศึกษาการจำลองสถานการณ์ของแถวคอยรูปแบบไม่ต่อเนื่องของแผนกฉุกเฉินที่โรงพยาบาลดูมองต์ เมืองมองก์ตัน ประเทศแคนาดา โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อลดเวลาการรอคอยของผู้ป่วยและปรับปรุงระบบการให้บริการโดยรวม เนื่องจากเวลารอคอยโดยเฉลี่ยของผู้ป่วยค่อนข้างนาน จึงทำการปรับปรุงระบบโดยการเพิ่มเจ้าหน้าที่ในการทำงาน ผลการศึกษาพบว่าการเพิ่มเจ้าหน้าที่ในการทำงานทำให้เวลาเฉลี่ยในการรอคอยของผู้ป่วยลดลงร้อยละ 2.21 โดยงานวิจัยนี้ได้ทำการพัฒนาแบบจำลองโดยใช้ซอฟต์แวร์ Arena [9]

Khlie และ Abouabdellah ได้ศึกษาเกี่ยวกับการระยะเวลาของการเข้ามาใช้บริการในการรักษาของผู้ป่วยในโรงพยาบาลแห่งหนึ่งของโมร็อกโก โดยเริ่มต้นการศึกษาเส้นทางเดินของผู้ป่วยตั้งแต่เข้าจนกระทั่งออกจากโรงพยาบาลเพื่อตรวจสอบปัญหาที่อาจส่งผลกระทบต่อการทำงานของโรงพยาบาล โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อลดเวลาการรอคอยของผู้ป่วยและนำเสนอบริการโซลูชั่นเพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพของบุคลากรทางการแพทย์และคุณภาพการดูแลสุขภาพ โดยใช้ซอฟต์แวร์ Arena มาปรับปรุงและพัฒนาระบบการทำงานของโรงพยาบาล [10]

Jilcha และคณะ กล่าวถึงการจำลองระบบการผลิตพลาสติกของโรงงานพลาสติกแห่งหนึ่งในเอธิโอเปีย ซึ่งเป็นการจำลองเหตุการณ์แบบไม่ต่อเนื่อง การสร้างแบบจำลองระบบนี้ได้ใช้ซอฟต์แวร์ Arena ทางผู้วิจัยได้ทำการตรวจสอบการผลิตรายวันเพื่อหาสาเหตุของปัญหาที่เกิดขึ้นและหาแนวทางปรับปรุงแก้ไข ผลการศึกษาพบว่าการปรับปรุงและแก้ปัญหาสามารถทำได้ตรงจุดทำให้ลดเวลาในการผลิตลงได้ รวมทั้งระบบสามารถลดระยะเวลาการทำงานของเครื่องจักรลงอีกด้วย [11]

Kamrani และคณะ กล่าวถึงการจำลองการจราจรของสองแยกที่อยู่ติดกันในช่วงเวลาเร่งด่วนตั้งอยู่ที่ Jalan University ในเมือง Skudai Johor มาเลเซีย การศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อจำลองการจราจรบนเครือข่ายเพื่อทำความเข้าใจและวิเคราะห์ปัญหาคอขวดและเสนอแนวทางแก้ไขเพื่อปรับปรุง แบบจำลองได้รับการพัฒนาด้วยซอฟต์แวร์ Arena และผลเบื้องต้นแสดงให้เห็นว่ามีคิวจำนวนมากในเส้นทางใดเส้นทางหนึ่งแขน C รุ่นที่มีสัญญาณไฟจราจรถูกเสนอเพื่อจัดการกับปัญหา ผลลัพธ์ที่ได้จากแบบจำลองที่ปรับปรุงแล้วพบว่าเวลารอโดยเฉลี่ยในแขน C ลดลง 67% นอกจากนี้เวลารอคอยโดยเฉลี่ยของการรอคิวในระบบทั้งหมดลดลง 53% นอกจากนี้ในบทความนี้มันแสดงให้เห็นว่าซอฟต์แวร์ Arena สามารถนำมาใช้เพื่อจำลองปัญหาการจราจรได้อย่างมีประสิทธิภาพ วิธีการในการวิจัยนี้สามารถนำไปใช้เพื่อตรวจสอบสถานการณ์การจราจรที่หลากหลายและผลที่ตามมาก่อนที่จะนำมาใช้จริง [12]

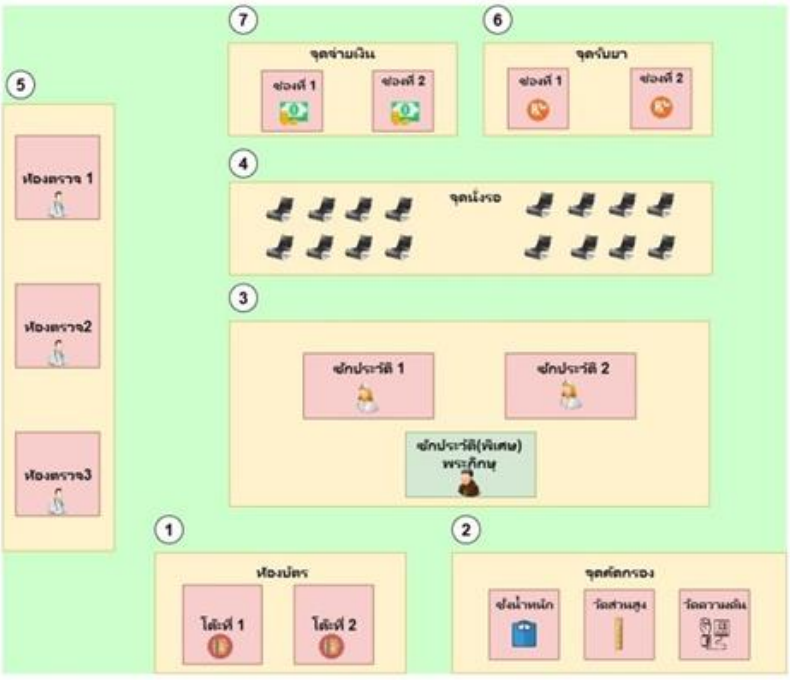
จากความสำคัญของปัญหาดังกล่าวในข้างต้น ผู้วิจัยได้อาศัยหลักการการจำลองสถานการณ์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์อารีนา (Arena software) เพื่อที่จะหาแนวทางแก้ไขปัญหาระบบแถวรอคอยของผู้ป่วยที่เข้ามารับบริการที่แผนกผู้ป่วยนอก โรงพยาบาลเมืองปาน จังหวัดลำปาง อย่างเหมาะสมเพื่อลดเวลาในการรอคอยของผู้ป่วย ปรับปรุงกระบวนการการให้บริการในแผนกผู้ป่วยนอกของโรงพยาบาลให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น โดยการเพิ่มจำนวนหน่วยให้บริการให้ที่แผนกผู้ป่วยนอกอย่างเหมาะสม

2. วิธีการทดลอง

คณะผู้วิจัยได้ดำเนินการศึกษาระบบและขั้นตอนการให้บริการของแผนกผู้ป่วยนอก โรงพยาบาลเมืองปาน จังหวัดลำปาง ซึ่งเปิดให้บริการในเวลาราชการ ทุกวันจันทร์ ถึง วันศุกร์ เวลา 08.30 - 16.30 น. โดยแผนผังการทำงานของการให้บริการปัจจุบัน ประกอบด้วย 7 จุดบริการ แสดงดังรูปที่ 1 ได้แก่ ① แสดงตำแหน่งของห้องบัตร, ② แสดงตำแหน่งของจุดคัดกรอง, ③ แสดงตำแหน่งของจุดซักประวัติ, ④ แสดงตำแหน่งของจุดนั่งรอ, ⑤ แสดงตำแหน่งของห้องตรวจ, ⑥ แสดงตำแหน่งของจุดรับยา, ⑦ แสดงตำแหน่งของจุดจ่ายเงิน

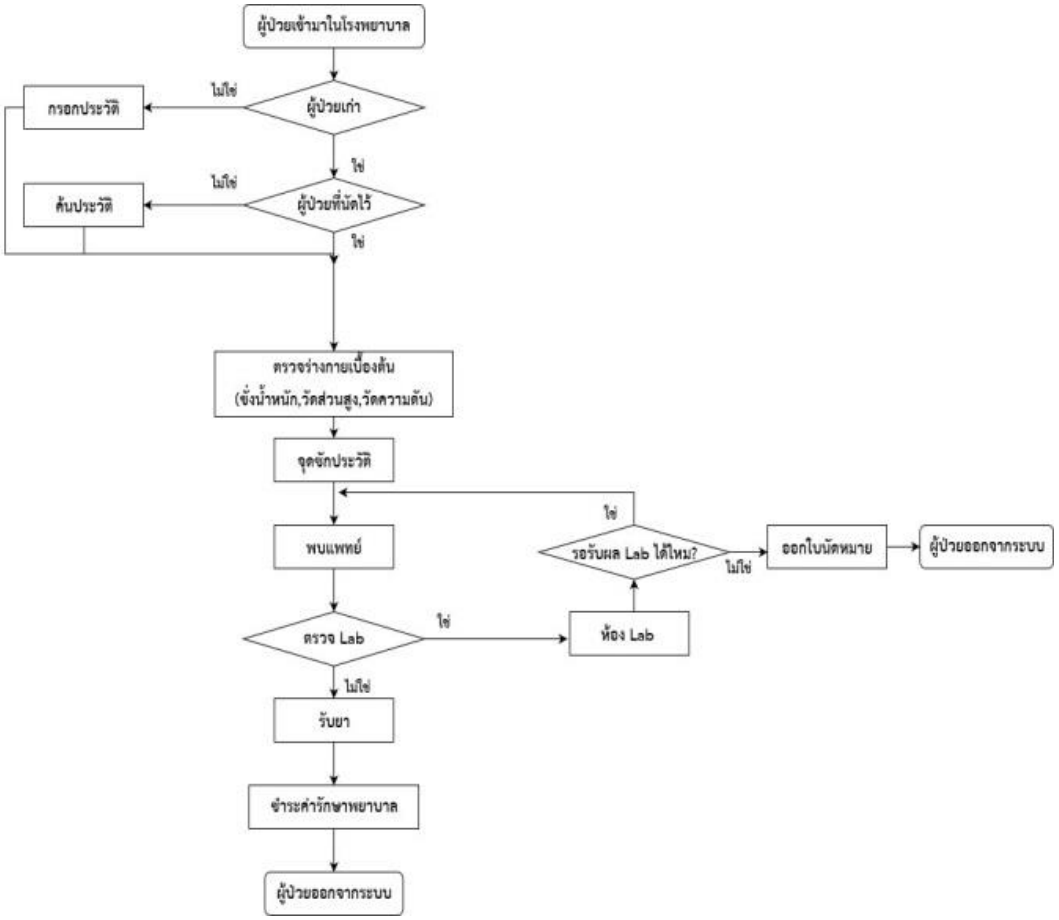
แผนกผู้ป่วยนอก โรงพยาบาลเมืองปาน จังหวัดลำปาง มีบุคลากรทางการแพทย์จำนวนรวมทั้งสิ้น 12 คน โดยทุก ๆ จุดบริการของแผนก ฯ บุคลากรทางการแพทย์จะเริ่มทำงานในช่วงเวลา 08.30 น. –

16.30 น. และพักในช่วงเวลา 12.00 – 13.00 น. โดยประกอบด้วยเจ้าหน้าที่จำนวน 4 คน พยาบาลวิชาชีพ จำนวน 3 คน แพทย์ทั่วไปจำนวน 3 คน และเภสัชกรจำนวน 2 คน



รูปที่ 1. แผนผังแสดงจุดให้บริการของแผนกผู้ป่วยนอก โรงพยาบาลเมืองปาน จังหวัดลำปาง

การให้บริการเป็นแบบมาก่อนได้รับบริการก่อน ระบบรองรับผู้บริการไม่จำกัด และจำนวนผู้มารับบริการไม่จำกัด ซึ่งสอดคล้องกับตัวแบบแถวคอย $M/M/s:FCFS/\infty/\infty$ ขั้นตอนการเข้ารับการรักษาในแผนกผู้ป่วยนอก โรงพยาบาลเมืองปาน จังหวัดลำปาง โดยสามารถอธิบายรายละเอียดตามผังงาน (Flow Chart) ดังรูปที่ 2



รูปที่ 2. ขั้นตอนการเข้ารับการรักษาของแผนกผู้ป่วยนอก โรงพยาบาลเมืองปาน จังหวัดลำปาง

เริ่มต้นด้วยผู้ป่วยติดต่อที่ห้องบัตร (1) เพื่อทำการยื่นบัตรนัดในกรณีที่เป็นผู้ป่วยเก่าและนัดไว้ หรือบัตรผู้ป่วยเพื่อทำการค้นหาประวัติผู้ป่วยในกรณีที่เป็นผู้ป่วยเก่าแต่ไม่ได้นัดไว้ หรือกรอกข้อมูลส่วนตัวสำหรับทำบัตรผู้ป่วยสำหรับผู้ป่วยใหม่

หลังจากนั้น ผู้ป่วยจะถูกส่งตัวไปที่จุดคัดกรอง (2) เพื่อทำการตรวจร่างกายเบื้องต้น ได้แก่ การชั่งน้ำหนัก วัดส่วนสูง และ วัดความดัน

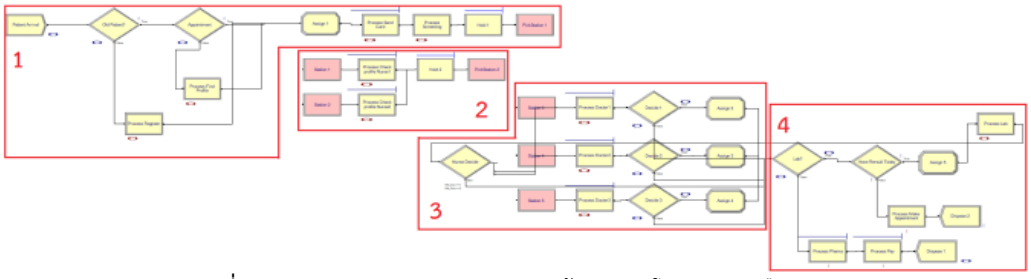
เมื่อรับบริการที่จุดคัดกรอง (2) แล้วผู้ป่วยจะถูกส่งตัวไปที่จุดซักประวัติ (3) เพื่อทำการสอบถามอาการเจ็บป่วยเบื้องต้น เช่น ลักษณะอาการที่พบ ระดับความเจ็บปวด (Pain Score) การรักษาด้วยตนเองในเบื้องต้น

เมื่อผู้ป่วยถูกซักประวัติเรียบร้อยแล้ว ผู้ป่วยจะไปนั่งรอที่จุดนั่งรอ (4) และพยาบาลจะให้บัตรคิวกับผู้ป่วยเพื่อให้ผู้ป่วยมานั่งรอเรียกชื่อเข้าห้องตรวจ (5)

ผู้ป่วยถูกเรียกเข้าไปในห้องตรวจ ⑤ เพื่อวินิจฉัยโรค แพทย์วินิจฉัยโรค และพิจารณาว่าผู้ป่วยจะต้องตรวจทางห้องปฏิบัติการทางการแพทย์ (Lab) หรือไม่ และในกรณีที่ต้องตรวจทางห้องปฏิบัติการทางการแพทย์ (Lab) และผลตรวจทางห้องปฏิบัติการทางการแพทย์ (Lab) ออกภายในวันเดียวกัน ผู้ป่วยจะต้องไปนั่งรอที่จุดนั่งรอ ④ และกลับมาพบแพทย์ที่ห้องตรวจ ⑤ ใหม่ ในกรณีที่ต้องตรวจทางห้องปฏิบัติการทางการแพทย์ (Lab) แต่ผลตรวจทางห้องปฏิบัติการทางการแพทย์ (Lab) ไม่ออกภายในวันเดียวกันได้ พยาบาลจะทำการนัดผู้ป่วยใหม่

ในกรณีที่ผู้ป่วยไม่ต้องตรวจทางห้องปฏิบัติการทางการแพทย์ (Lab) ผู้ป่วยจะไปนั่งรอในจุดนั่งรอ ④ และรอรับยาที่จุดรับยา ⑥ เมื่อผู้ป่วยรับยาเสร็จเรียบร้อยแล้วผู้ป่วยจะไปนั่งรอที่จุดนั่งรอ ④ และรอชำระค่ารักษาพยาบาลในจุดจ่ายเงิน ⑦

เมื่อสร้างแบบจำลองที่สามารถใช้แทนระบบให้บริการได้จริงได้อย่างถูกต้องแล้วตามรูปที่ 3 ก็จะทำการรัน (Run) แบบจำลอง (Repeat) 100 ครั้ง ซึ่งมีหน่วยประมวลผลเป็นนาที และทำการรันในเวลา 08.30 - 16.30 น. ใน 7 จุดบริการที่กล่าวในข้างต้น โดยในส่วนที่ 1 เริ่มต้นจากการเข้ามาของผู้ป่วยถึงห้องบัตร จุดลงทะเบียน จุดค้นหาประวัติ และจุดลงทะเบียนผู้ป่วยใหม่ จนกระทั่งออกจากจุดบริการ ส่วนที่ 2 ผู้ป่วยเข้าสู่จุดคัดกรองและจุดซักประวัติ ส่วนที่ 3 เริ่มตั้งแต่จุดคัดแยกผู้ป่วยถึงห้องตรวจ และส่วนที่ 4 จากห้องตรวจถึงจุดจ่ายเงิน

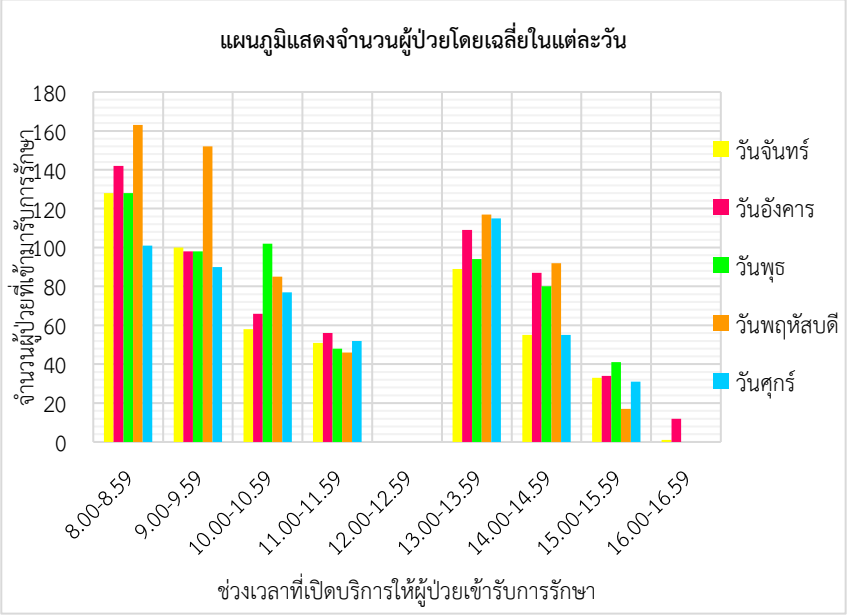


รูปที่ 3. แบบจำลองระบบปัจจุบันของแผนกผู้ป่วยนอก โรงพยาบาลเมืองปาน

3. ผลการทดลองและวิจารณ์

รูปที่ 4 แสดงจำนวนผู้ป่วยโดยเฉลี่ยที่เข้ามารับบริการในแผนกผู้ป่วยนอก โรงพยาบาลเมืองปาน จังหวัดลำปาง จำนวน 30 วัน จำแนกตามรายชั่วโมงของแต่ละวัน จะเห็นได้ว่าผู้ป่วยมักจะเข้ามารับการบริการในชั่วโมงแรกๆ ของช่วงเช้าและช่วงบ่าย โดยวันพุธเป็นวันที่มีการเปิดให้บริการคลินิกพิเศษ (โรคเบาหวาน และโรคไต) สำหรับผู้ป่วยที่นัดไว้แบบรายชั่วโมง

ส่วนใหญ่ผู้ป่วยที่เข้ามารับบริการที่แผนกผู้ป่วยนอกมักเป็นผู้ป่วยเก่าและไม่ได้มีการนัดหมายไว้ล่วงหน้า นอกจากนี้ประมาณร้อยละ 70 ของผู้ป่วยที่มารับบริการแผนกผู้ป่วยนอกไม่ต้องตรวจผลปฏิบัติการทางการแพทย์



รูปที่ 4. แผนภูมิแท่งแสดงจำนวนผู้ป่วยเฉลี่ยของวันจันทร์ถึงวันศุกร์

ข้อมูลที่ได้เก็บรวบรวมมาได้ถูกนำมาวิเคราะห์การแจกแจงของเวลาการให้บริการแต่ละจุดบริการ โดยใช้เครื่องมือ Input Analyzer ในโปรแกรม Arena และวิเคราะห์การแจกแจงด้วยวิธีไค สแควร์ (Chi-Square) เพื่อนำไปใช้ในการสร้างรูปแบบการจำลองของระบบปัจจุบัน ตารางที่ 1 แสดงผลการหาการแจกแจงของเวลาในการให้บริการแต่ละจุดบริการ

เวลาที่ใช้ในแต่ละจุดมีการแจกแจงตามฟังก์ชันตามรูปแบบของการแจกแจงที่ระบุไว้ในตาราง โดยที่ค่า p-value มีค่ามากกว่า 0.05 จะยอมรับสมมติฐานหลักนั่นคือ ข้อมูลมีการแจกแจงตามแบบที่ต้องการทดสอบ

ตารางที่ 1. รูปแบบการแจกแจงของข้อมูลเวลาการให้บริการของแผนกผู้ป่วยนอก

จุดให้บริการ	รูปแบบการแจกแจง	ฟังก์ชั่นการแจกแจง	p-value	เวลาเฉลี่ย (นาที)
จุดลงทะเบียน	$Normal(\mu,\sigma^2)$	NORM(4.01, 1.04)	0.4890	2.67
ค้นหาประวัติผู้ป่วย	$Gamma(\alpha,\beta)$	72 + GAMM(138, 1.55)	0.0827	5.84
ลงทะเบียนบัตรใหม่	$Beta(\alpha,\beta)$	0.33 + 0.27 * BETA(1.25, 1.97)	0.0947	7.02
จุดคัดกรอง	$Weibull(n,\beta)$	0.32 + WEIB(0.154, 1.58)	0.0574	11.76
ซักประวัติโต๊ะที่ 1	$Weibull(n,\beta)$	2 + WEIB(2.27, 2.07)	0.6610	15.05
ซักประวัติโต๊ะที่ 2	$Weibull(n,\beta)$	2.08 + WEIB(2.19, 2.16)	0.4200	13.14
ห้องตรวจที่ 1	$Beta(\alpha,\beta)$	88 + 478 * BETA(1.08, 1.56)	0.5990	15.10

ตารางที่ 1. (ต่อ)

จุดให้บริการ	รูปแบบการแจกแจง	ฟังก์ชั่นการแจกแจง	p-value	เวลาเฉลี่ย (นาที)
ห้องตรวจที่ 2	$Beta(\alpha,\beta)$	94 + 472 * BETA(0.698, 1.2)	0.3140	14.79
ห้องตรวจที่ 3	$Beta(\alpha,\beta)$	69 + 599 * BETA(0. 951, 1.85)	0.5750	14.06
ห้องปฏิบัติการ LAB	$Triangular(Min, Mode, Max)$	TRIA(288, 1. 08e+ 003, 8.28e+003)	0.1580	8.97
จุดนัดผู้ป่วย	$Beta(\alpha,\beta)$	21 + 16 * BETA(2.05 , 1.96)	0.3960	6.28
ห้องรับยา	$Normal(\mu,\sigma^2)$	NORM(0.475,0.0823)	0.1220	4.98
ห้องจ่ายเงิน	$Beta(\alpha,\beta)$	0.33 + 0.33 * BETA(1.27, 1.63)	0.1220	3.06

การตรวจสอบความถูกต้องของโปรแกรม (Verification) ทำการเปรียบเทียบตัวแบบหลักการ (Conceptual model) กับ รหัสคอมพิวเตอร์ (Computer code) ที่ใช้หลักการนั้น ส่วนการตรวจสอบความถูกต้องของแบบจำลอง (Validation) เป็นการตรวจสอบว่าแบบจำลองสามารถใช้แทนระบบงานจริงได้โดยพิจารณาจากตารางที่ 2 จะเห็นว่าค่า p-value มีค่ามากกว่า 0.05 ในทุกๆ จุดบริการ นั่นคือยอมรับสมมติฐานหลัก กล่าวคือ ระยะเวลารอคอยโดยเฉลี่ยของระบบจริงและระบบจำลองไม่แตกต่างกันที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 นอกจากนี้ระบบจริงและระบบจำลองควรมีค่าความแตกต่างสัมพัทธ์ระหว่างระบบจริงและระบบจำลองน้อยกว่า 20% [13] จึงถือได้ว่าแบบจำลองของแผนกผู้ป่วยนอกสามารถใช้เป็นตัวแทนของระบบงานจริงได้

ตารางที่ 2. ความถูกต้องทั้งระบบของแบบจำลองเทียบกับระบบจริง

จุดบริการ	เวลารอคอยเฉลี่ย		% ความแตกต่างสัมพัทธ์ระหว่างระบบจริงและระบบจำลอง	p-value
	ระบบจริง (1)	ระบบจำลอง (2)		
ห้องบัตร	15.44	15.53	0.58	0.913
จุดคัดกรอง	11.54	11.76	1.91	0.315
จุดซักประวัติ	15.36	14.09	-8.26	0.583
ห้องตรวจ	14.55	14.65	0.69	0.141
ห้องตรวจปฏิบัติการทางการแพทย์	7.48	7.62	1.87	0.672
ห้องยา	4.64	4.98	6.41	0.851
ห้องจ่ายเงิน	3.34	3.06	-8.38	0.617

ผู้วิจัยได้ดำเนินการรันแบบจำลอง 100 ครั้ง ซึ่งมีหน่วยประมวลผลเป็นนาที เวลารอคอยเฉลี่ยในแต่ละจุดให้บริการ โดยเวลารอคอยโดยเฉลี่ยของจุดบริการต่างๆ ของแผนกผู้ป่วยนอก โรงพยาบาลเมืองปาน จังหวัดลำปางแสดงดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3. เวลารอคอยเฉลี่ยของงานบริการในแต่ละจุดบริการ

จุดบริการ	งานบริการ	เวลารอโดยเฉลี่ย (นาที)
1) ห้องบัตร	จุดลงทะเบียน	2.67
	ค้นหาประวัติผู้ป่วย	5.84
	ลงทะเบียนบัตรใหม่	7.02
2) จุดคัดกรอง	งานคัดกรอง	11.76
3) จุดซักประวัติ	ซักประวัติโต๊ะที่ 1	15.05
	ซักประวัติโต๊ะที่ 2	13.14
4) ห้องตรวจ	ห้องตรวจที่ 1	15.10
	ห้องตรวจที่ 2	14.79
	ห้องตรวจที่ 3	14.06
5) ห้องปฏิบัติการทางการแพทย์ (Lab)	ห้องปฏิบัติการ LAB	8.97
	จุดนัดผู้ป่วย	6.28
6) ห้องยา	ห้องรับยา	4.98
7) ห้องจ่ายเงิน	ห้องจ่ายเงิน	3.06

จุดบริการที่ผู้ป่วยใช้เวลารอคอยนานที่สุด คือจุดซักประวัติและห้องตรวจ ทางผู้วิจัยจึงได้นำเสนอแนวทางปรับปรุงระบบ (Scenario) ขึ้นมา 2 แนวทาง

แนวทางปรับปรุงที่ 1 (Scenario 1) เพิ่มจุดให้บริการของพยาบาล ณ จุดซักประวัติอีก 1 จุด โดยทำงานเวลา 08.30 - 16.30 น. และพักในช่วงเวลา 12.00 - 13.00 น. โดยค่าจ้างพยาบาลรายวันจะอยู่ที่ประมาณ 600 บาทต่อวัน หรือ 75 บาทต่อชั่วโมง

แนวทางปรับปรุงที่ 2 (Scenario 2) เพิ่มจุดให้บริการของแพทย์ ณ ห้องตรวจอีก 1 จุด โดยทำงานเวลา 08.30 - 16.30 น. และพักในช่วงเวลา 12.00 - 13.00 น. โดยค่าจ้างรายวันของแพทย์จะอยู่ที่ประมาณ 1,200 บาทต่อวัน หรือ 150 บาทต่อชั่วโมง

หลังจากนั้นได้ทำการวิเคราะห์และแนวทางปรับปรุงระบบแล้วทำการเปรียบเทียบระยะเวลารอคอยระหว่างระบบงานปัจจุบันกับระบบงานตามแนวทางที่ปรับปรุงได้ผลดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4. เปรียบเทียบผลลัพธ์ระหว่างระบบปัจจุบันและระบบตามแนวทางปรับปรุงที่นำเสนอ

มาตรวัด	ระบบปัจจุบัน	แนวทางปรับปรุงที่ 1	แนวทางปรับปรุงที่ 2
เวลารอคอยโดยเฉลี่ย (นาที)	125.68	117.24	101.44
เวลาที่อยู่ในระบบโดยเฉลี่ย (นาที)	115.59	104.13	91.08
จำนวนคนในแถวคอยโดยเฉลี่ย (คน)	116	107	91

มาตรวัด	ระบบปัจจุบัน	แนวทางปรับปรุงที่ 1	แนวทางปรับปรุงที่ 2
ค่าใช้จ่ายโดยเฉลี่ย (บาท/วัน)	4,800	5,400	6,000

จะเห็นได้ว่าแนวทางการปรับปรุงที่ 2 ทำให้เวลารอคอยโดยเฉลี่ยรวมของผู้ป่วยลดลงจากเดิม 125.68 นาที เป็น 101.44 นาที คิดเป็นร้อย 19.28 เวลาโดยเฉลี่ยที่ผู้ป่วยอยู่ในระบบลดลงจากเดิม 115.59 นาที เป็น 91.08 นาที คิดเป็นร้อยละ 21.20 และจำนวนคนในแถวคอยของระบบลดลงจากเดิม 116 คน เป็น 91 คน คิดเป็นร้อยละ 21.55

4. สรุปผลการทดลอง

การเพิ่มหน่วยให้บริการในการพบแพทย์ ณ ห้องตรวจขึ้นอีก 1 หน่วย จะทำให้สามารถแก้ไขปัญหาแถวคอยได้มากกว่าแนวทางปรับปรุงที่ 1 โดยแนวทางปรับปรุงที่ 2 (Scenario 2) นี้สามารถแก้ไขทำให้เวลาโดยเฉลี่ยในการรอคอย ณ จุดซักประวัติลดลงจากเดิม 29.47 นาที เป็น 21.69 นาที หรือคิดเป็นร้อยละ 26.39 เวลาโดยเฉลี่ยของจุดรอคอยหน้าห้องตรวจลดลงจากเดิม 27.21 นาที เป็น 20.72 นาที หรือคิดเป็นร้อยละ 23.85 และเวลาโดยเฉลี่ยในการรอคอยลดลงจากเดิม 125.68 นาที เป็น 101.44 นาที หรือคิดเป็นร้อยละ 19.28 นอกจากนี้ยังพบว่าจำนวนผู้ป่วยเข้ามารับการรักษาในช่วงเวลาเช้ามากกว่าช่วงเวลาบ่าย ดังนั้น อีกหนึ่งแนวทางที่จะลดเวลาการอยู่ในระบบลงได้อีก คือ การกระจายผู้ป่วยเข้าไปรับบริการในช่วงบ่ายให้มากขึ้น โดยเฉพาะผู้ป่วยที่แพทย์ได้ทำการนัดไว้ ควรกำหนดให้ผู้ป่วยที่ทำการนัดไว้เข้ามารับการตรวจในช่วงเวลาบ่ายแทนช่วงเวลาเช้าอย่างในปัจจุบัน

เอกสารอ้างอิง (References)

[1] การสาธารณสุขไทย. 2558. ระบบสุขภาพของประเทศไทย. กระทรวงสาธารณสุข, แหล่งข้อมูล : http://wops.moph.go.th/ops/thp/thp/userfiles/7_%20lesson6.pdf. ค้นเมื่อวันที่ 25 เมษายน 2563.

[2] รุ่งรัตน์ ภิสัชเพ็ญ. 2551. คู่มือการสร้างแบบจำลองด้วยโปรแกรม Arena. พิมพ์ครั้งที่ 1, ซีเอ็ดยูเคชั่น, กรุงเทพฯ. [Rungrat Pisuchpen. 2008. Manual of Simulation Modeling using Arena. 1st ed, se-education, Bangkok. (in Thai)]

[3] Shannon, R.E. 1975. Systems Simulation: The Art and Science, Prentice Hall, Eaglewood Cliffs, New Jeysey.

[4] ไซนับ ศุภศิริ, สมใจ พุทธาพิทักษ์ผล และ ดวงใจ เปลี่ยนบำรุง. 2560. ผลของรูปแบบการบริการของแผนกผู้ป่วยนอกโรคเบาหวาน ต่อระยะเวลารอคอย และความพึงพอใจใน กรณีศึกษาโรงพยาบาลมายอ จังหวัดปัตตานี. *วารสารพยาบาลโรคหัวใจและทรวงอก*, 28(1), 44-56. [Sainub Supasiri, Somjai Puttapitukpol and Duangjai Plianbumroong. 2017. The effects of a service model for the diabetic out-patient department on waiting time and patients; satisfaction. *Thai Journal of Cardio-Thoracic Nursing*, 28(1), 44-56. (in Thai)]

[5] วัชรีวรรณ จันทร์เจริญกิจ, ปริญญา เสงี่ยมสุนทร, บุปผชาติ จันทร์สว่าง, จีราพร ไทยถานันดร์ และธิดาพร ศุภภากร. 2561. การจำลองระบบแถวคอยสำหรับบริการผู้ป่วยนอก : กรณีศึกษาคลีนิกเบาหวาน แผนกผู้ป่วยนอก โรงพยาบาลสมเด็จพระพุทธเลิศหล้า. *วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี*, 26(1), 71-79. [Watchareewan Chuncharoenkit, Parinya Sa-ngiamsunthorn, Boobphachard Chansawang, Jeeraporn Thaithanan and Thidaporn Supapakorn. Simulation of Queuing System for Outpatient Service: A Case Study of the Diabetic Clinic in Outpatient Department at Somdet Phra Phutthaloetla Hospital. *Science and Technology Journal*, 26(1), 71-79. (in Thai)]

[6] กิติศักดิ์ ด่านวิบูลย์, พิสิฐ อินทรวงษ์โชติ, มณีวรรณ ตั้งขจรศักดิ์ และ เสาวลักษณ์ สัจจา. 2556. ประสิทธิผลการพัฒนาระบบบริการงานผู้ป่วยนอกและหน่วยบริการปฐมภูมิเครือข่าย โรงพยาบาลหนองคาย. *วารสารศูนย์การศึกษาแพทยศาสตร์คลินิก โรงพยาบาลพระปกเกล้า*, 30(1), 56-70. [Kitisak Danviboon, Pisith Intaraongchot, Maneewan Tangkajornsak and Saowaluk Sajja. 2013. The effectiveness of out-patient department (OPD) service development of Nongkhai Hospital and its primary care unit network. *The Journal of Prapokklao Hospital Clinical Medical Education Center*, 30(1), 56-70. (in Thai)]

[7] นิธิภัทร กมลสุข. 2555. การวิเคราะห์ระบบแถวคอย : กรณีศึกษา ร้าน 7-Eleven สาขาเมืองไทย-ภัทร. *วารสารวิทยาการจัดการและสารสนเทศศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร*, 7(1), 66-78. [Nithipat Kamolsuk. 2012. Queuing System Analysis: The Study of 7-Elevent at Muangthai-Patthara Branch. *MIS Journal of Naresuan University*, 7(1), 66-78. (in Thai)]

[8] ธัญกร เอี้ยวซิโป และ วิไลลักษณ์ เลิศเมธากุล. 2560. การพัฒนาระบบคิวงานผู้ป่วยนอก โรงพยาบาลทุ่งหว้า จังหวัดสตูล. กระทรวงสาธารณสุข, แหล่งข้อมูล: http://km.stno.moph.go.th/. ค้นเมื่อวันที่ 25 เมษายน 2563.

[9] Duguay, C. and Chetauane, F. 2007. Modeling and Improving Emergency Department Systems using Discrete Event Simulation. *SIMULATION: Transactions of the Society for Modeling and Simulation International*, 83(4), 311-320.

[10] Khlie, K. and Abouabdellah, A. 2015. Modelling and Simulation of the Patient Pathway with Arena: Case of the Mother-Child Hospital at Marrakech. Source: https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-01260648/document. Retrieved April 25, 2020.

[11] Jilcha, K., Berhan, E. and Sherif, H. 2015. Workers and Machine Performance Modeling in Manufacturing System Using Arena Simulation. *Journal of Computer Science & Systems Biology*, 8(4), 185-190.

[12] Kamrani, M., Abadi, S.M.H.E. and Golroudbay, S.R. 2014. Traffic Simulation of two Adjacent Unsignalized T-Junctions during Rush Hours Using Arena Software. *Simulation Modelling Practice and Theory*, 49, 167-179.

[13] Law, A.M. and Kelton, W.D. 2000. Simulation Modeling and Analysis. 3rd ed, McGraw-Hill, New York.