



การศึกษาลดเวลาการรอคอยที่แผนกผู้ป่วยนอกโรงพยาบาลกรณีศึกษา

ชัชวาล ชินวิทย์ จามร วสุรัตน์มณี อธิพันธ์ ลอยเมืองกลาง
ประภาภัทร จันทร์แดง และ ทรงวิทย์ ศรีจันทร์รักษ์*

ภาควิชาเทคโนโลยีวิศวกรรมอุตสาหการ, วิทยาลัยเทคโนโลยีอุตสาหกรรม,
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

* ผู้ประสานงานเผยแพร่ (Corresponding Author), E-mail: songwit.s@cit.kmutnb.ac.th

วันที่รับบทความ: 20 พฤษภาคม 2568; วันที่ทบทวนบทความ: 20 ตุลาคม 2568; วันที่ตอบรับบทความ: 3 ธันวาคม 2568
วันที่เผยแพร่ออนไลน์: 12 ธันวาคม 2568

บทคัดย่อ: ระยะเวลาการรอคอยที่นานของคนไข้เป็นปัญหาหลัก และเรื้อรังของทุกโรงพยาบาล ดังนั้น งานวิจัยฉบับนี้มุ่งเน้นที่กระบวนการให้บริการในแผนกผู้ป่วยนอกของโรงพยาบาลแห่งหนึ่ง เพื่อศึกษาการเข้ารับบริการของผู้ป่วยนอก และเสนอแนวทางปรับปรุงการรอคอยของผู้ป่วยนอก จากการศึกษาพบว่ามีผู้ป่วยเฉลี่ยประมาณ 120 คนต่อวัน โดยผู้ป่วยใช้เวลาในระบบเฉลี่ยประมาณ 1 ชั่วโมง 49 นาที ซึ่งส่วนใหญ่เป็นระยะเวลาที่ใช้ในการรอคอยมากกว่าการได้รับการจริง จากการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่าผู้ป่วยมักมารับบริการกระจุกตัวในช่วงเช้า เนื่องจากคาดหวังว่าจะได้รับการตรวจโดยเร็ว ส่งผลให้จุดบริการบางแห่งมีระยะเวลาการรอคอยเกินกว่ามาตรฐานที่กำหนด โดยเฉพาะจุดซักประวัติที่มีระยะเวลาเฉลี่ย 29.48 นาที ตามมาตรฐานคู่มือปฏิบัติงานที่กำหนดไว้ไม่ควรเกิน 20 นาที และห้องตรวจแพทย์ที่มีระยะเวลาเฉลี่ย 33.54 นาที ตามมาตรฐานคู่มือปฏิบัติงานที่กำหนดไว้ไม่ควรเกิน 30 นาที งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเสนอแนวทางในการลดระยะเวลาการรอคอยของผู้ป่วย โดยออกแบบระบบการนัดหมายผู้ป่วยจำนวน 8 รูปแบบ เพื่อกระจายการมารับบริการของผู้ป่วยให้เหมาะสมกับช่วงเวลา และทำการจำลองสถานการณ์ด้วยโปรแกรม Arena Simulation ผลการศึกษาพบว่า รูปแบบการนัดหมายที่กำหนดให้ผู้ป่วยเข้ารับบริการทุก 30 นาที และนัดผู้ป่วยจำนวนมากในช่วงท้ายของวัน เป็นแนวทางที่มีประสิทธิภาพสูงสุดในการลดระยะเวลาการรอคอย โดยสามารถลดเวลาที่ผู้ป่วยใช้ในระบบลงได้ถึงร้อยละ 29.03 ลดระยะเวลาการรอคอยเฉลี่ยที่จุดซักประวัติเหลือ 20.33 นาที คิดเป็นร้อยละ 30.98 และลดระยะเวลาการรอคอยเฉลี่ยที่จุดซักประวัติเหลือ 33.45 นาที คิดเป็นร้อยละ 25.90 เมื่อเปรียบเทียบกับรูปแบบการให้บริการในปัจจุบัน

คำสำคัญ: การจำลองสถานการณ์; กระบวนการให้บริการแผนกผู้ป่วยนอก; การลดระยะเวลาการรอคอย; ระบบการนัดหมาย

Reducing Waiting Times for Outpatient Services: A Case Study of Hospital Operations

Chatchawan Chinvigai, Jamon Wasuratmanee, Atipun Loymuangklang
Prapapat Chandaeng and Songwit Srijunruk*

Department of Industrial Engineering Technology, College of Industrial Technology,
King Mongkut's University of Technology North Bangkok

* Corresponding author, E-mail: songwit.s@cit.kmutnb.ac.th

Received: 20 May 2025; Revised: 20 October 2025; Accepted: 3 December 2025

Online Published: 12 December 2025

Abstract: Long waiting times are a major challenge in the outpatient departments of hospitals in Thailand. This study examines the outpatient service process in a hospital that serves an average of 120 patients per day. Patients typically spend a substantial amount of time waiting rather than receiving medical care, averaging approximately 1 hour and 49 minutes. Specifically, the average waiting time at the medical history-taking station was 29.48 minutes, exceeding the standard of 20 minutes. Moreover, patients waited an average of 35.54 minutes before physician consultation, which surpasses the standard of 30 minutes. To address this issue, eight appointment scheduling scenarios were designed to better distribute patient arrivals throughout the day. These scenarios were simulated using Arena Simulation to evaluate their effectiveness. The results indicated that the scheduling model assigning patient appointments every 30 minutes, with a higher concentration of appointments in the later hours, was the most effective. This scenario reduced the total time in the system by 29.03%, decreased the average waiting time at the medical history-taking station to 20.33 minutes (a 30.98% reduction), and lowered the average waiting time before physician consultation to 33.45 minutes (a 25.90% reduction), compared with the current process. These findings provide practical insights for improving outpatient scheduling and reducing patient waiting times in hospital settings.

Keywords: Simulation; Outpatient Service Process; Reducing Waiting Time; Appointment System



1. บทนำ

แผนกผู้ป่วยนอก (ตรวจโรคทั่วไป) เป็นแผนกที่มีบทบาทสำคัญในการให้บริการแก่ผู้ป่วยทั่วไปที่มาตรวจรับคำปรึกษา วินิจฉัยโรค และการรักษาเบื้องต้น หรือส่งต่อไปยังหน่วยบริการอื่น ๆ ดังนั้น หน่วยงานนี้ต้องสามารถตอบสนองการให้บริการผู้ป่วยได้อย่างรวดเร็ว [1] การมีผู้ป่วยเข้ามารับบริการเป็นจำนวนมากอย่างต่อเนื่อง [2] และการที่ผู้ป่วยเข้ามารับบริการในช่วงเวลาเดียวกัน [3] ย่อมส่งผลให้เกิดปัญหาความแออัด และระยะเวลารอคอยของผู้ป่วยที่ยาวนาน เนื่องจากแผนกผู้ป่วยนอกมีจำนวนเจ้าหน้าที่ และพื้นที่ให้บริการที่จำกัด ไม่สามารถรองรับจำนวนผู้ป่วยได้อย่างมีประสิทธิภาพ รวมทั้งการจัดการลำดับความสำคัญของการใช้ทรัพยากร บุคลากรทางการแพทย์ [4] สิ่งเหล่านี้เป็นปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อคุณภาพการให้บริการโดยรวม และการตอบสนองความพึงพอใจของผู้ป่วย [5] ทั้งยังสร้างแรงกดดันแก่บุคลากรทางการแพทย์ ซึ่งอาจส่งผลต่อประสิทธิภาพในการทำงาน และคุณภาพการให้บริการ สำหรับปัญหาการรอคอยที่นานของผู้ป่วยของแผนกผู้ป่วยนอก (ตรวจโรคทั่วไป) โรงพยาบาลการณศึกษา จากการเก็บข้อมูลเบื้องต้น พบว่า ระยะเวลาในการรอคอยมากกว่าระยะเวลาการรับบริการทางการแพทย์ ผู้ป่วยใช้เวลาในระบบเฉลี่ยประมาณ 1 ชั่วโมง 49 นาที มีผู้ป่วยหนาแน่นที่สุดช่วงเวลา 07.00 –11.00 น. ทำให้เกิดความแออัดที่จุดบริการ และเป็นช่วงที่ระยะเวลารอคอยเฉลี่ยสูงที่สุด โดยเฉพาะจุดซักประวัติ และห้องตรวจแพทย์ มีเวลารอคอยโดยเฉลี่ย 29.48 และ 33.54 นาที ตามลำดับ สูงกว่าค่ามาตรฐาน [6] ที่กำหนดไว้ไม่ควรเกิน 20 และ 30 นาที ตามลำดับ จากงานวิจัยอื่น ๆ ได้

กล่าวถึงปัญหาความแออัดของให้บริการในช่วงเช้า ซึ่งเป็นช่วงเวลาที่ผู้ป่วยเข้ามารับบริการเป็นจำนวนมาก จากกรณีศึกษาของโรงพยาบาลวารินชำราบ พบว่า จุดให้บริการวัดสัญญาณชีพเป็นจุดคอขวดของระบบ แกวคอยเกิดขึ้นอย่างหนาแน่นในช่วงเช้า ผู้ป่วยต้องใช้เวลารอคอยโดยเฉลี่ย 117.72 นาที แนวทางการปรับปรุงโดยการเลื่อนเวลาเปิดให้บริการของจุดวัดสัญญาณชีพ จุดซักประวัติ และห้องตรวจหมายเลข 2, 3 และ 4 ให้เร็วขึ้น 30 นาที ส่งผลให้เวลารอคอยเฉลี่ยลดลงเหลือ 96.26 นาที (ลดลง 18.23%) และสามารถลดค่าใช้จ่ายจากแกวคอยได้ 2,560 บาทภายในเวลา 5.5 ชั่วโมง [7] ส่วนงานวิจัยของไพฑูรย์ [8] เสนอแนวทางการลดระยะการรอคอยการให้บริการตรวจโรคทั่วไป ได้ประยุกต์ใช้แผนภูมิการไหลของกระบวนการ แผนภูมิกระบวนการเปรียบกับเวลา พบว่า การรอคอยของผู้ป่วยที่ยาวนาน คือ การจัดทำเวชระเบียน มากกว่า 33 นาที ผู้ป่วยต้องรอพบแพทย์มากกว่า 50 นาที และรอรับยานานมากกว่า 63 นาที สำหรับฝั่งล้างปลานำมาใช้วิเคราะห์สาเหตุของปัญหา มีการนำเสนอแนวทางปรับปรุงกิจกรรมการให้บริการแบบรวมโดยการจัดตั้งคลินิกหน่วยแพทย์เคลื่อนที่ในการให้บริการเชิงรุกเพื่อลดการเดินทางมาโรงพยาบาล พบว่าระยะเวลาการรับบริการของผู้ป่วยเพียง 18 นาที สามารถลดระยะเวลาในการรอคอยได้ 172 นาที (ลดลง 90.52%) สำหรับการศึกษาระบบบริการของโรงพยาบาลชุมชนหนึ่ง พบว่าผู้ป่วยใช้เวลารอคอยโดยเฉลี่ยถึง 2 ชั่วโมงครึ่งต่อวัน และมักจะมารับบริการกระจุกตัวในช่วงเช้าเช่นเดียวกัน การจำลองสถานการณ์ชี้ว่า การกระจายเวลานัดหมาย โดยนัดผู้ป่วยทุก 60 นาที และเพิ่มจำนวนผู้ป่วยในช่วงต้นของ



คลินิก เป็นแนวทางที่สามารถลดเวลารอคอยได้ถึง 21.33% และช่วยให้การใช้ทรัพยากรมีประสิทธิภาพมากขึ้น [9] และจากการศึกษาวิจัยพบว่า โรงพยาบาลที่เกิดความแออัดในช่วงเช้าเกิดจากระบบการนัดหมายที่ไม่มีประสิทธิภาพ โดยไม่จำเป็นต้องเพิ่มบุคลากรงานวิจัยนี้ได้พัฒนาระบบการนัดหมายใหม่ โดยการจัดลำดับนัดหมายให้เหมาะสมและเพิ่มจำนวนผู้ป่วยในช่วงท้ายของวัน พบว่าวิธีนี้ช่วยลดเวลารอคอยบริการได้มากถึง 54% เมื่อเทียบกับระบบเดิม [10]

ในงานวิจัยนี้ ผู้วิจัยได้ประยุกต์ทฤษฎีแถวคอย (Queuing Theory) ซึ่งประกอบด้วยลูกค้า (Customer) ที่เข้าระบบแถวคอย (Queuing) เพื่อเข้ารับบริการให้บริการจากหน่วยงานให้บริการ (Service) เพื่อศึกษารูปแบบการเข้ารับบริการของผู้ป่วยนอก การรอคอยหรือแถวคอย และรูปแบบการให้บริการของพื้นที่ต่าง ๆ ในแผนกผู้ป่วยนอก โดยใช้สัญลักษณ์แคนดอล (Kendall Notation) แสดงพารามิเตอร์ $A/B/s$ โดยตัวอักษร A หมายถึง รูปแบบการเข้ามาของผู้ป่วยนอก (Arrivals Pattern) ใช้สัญลักษณ์ M: Markovian แสดงจำนวนของผู้ป่วยนอกเป็นการแจกแจงปัวซอง หรือระยะเวลาระหว่างการมาของคนป่วยนอกมีการแจกแจงเป็นเอ็กซ์โปเนนเชียล ถ้า D: Deterministic แสดงระยะเวลาระหว่างการเข้ามาของผู้ป่วยนอกเป็นแบบคงที่ ส่วน G: General แสดงระยะเวลาระหว่างการเข้ามาของผู้ป่วยนอกเป็นแบบทั่วไป สำหรับตัวอักษร B หมายถึง รูปแบบของเวลาการให้บริการ (Service Pattern) ใช้สัญลักษณ์ M, D, G เช่นเดียวกัน และตัวอักษร s หมายถึง จำนวนหน่วยที่ให้บริการ (Service) อาจเป็นแบบหนึ่งช่องทาง (Single Service) เช่น จุดชั่งน้ำหนัก จัดให้มีเพียง 1 เคาน์เตอร์ หรืออาจ

มีแบบหลายช่องทาง และหลายแถวคอย เช่น จุดชั่งน้ำหนักมี 2 เคาน์เตอร์ มีแถวคอย 2 แถว หรืออาจเป็นแบบหลายช่องทาง และหนึ่งแถวคอย เช่น จุดชั่งน้ำหนักมี 2 เคาน์เตอร์ มีแถวคอยเพียงหนึ่งแถว ผู้ป่วยมาถึงถ้าจุดชั่งน้ำหนักใดว่างก็สามารถเข้าใช้บริการได้ ถ้าไม่ว่างก็จะรอในแถวคอยซึ่งแถวเดียว สำหรับกฎระเบียบการให้บริการมีหลายวิธี ดังนี้ ให้บริการตามลำดับก่อนหลัง (First Come First Serve: FCFS) ให้บริการคนที่เข้าที่หลังสุดก่อน (Last Come First Serve: LCFS) ให้บริการแบบสุ่ม (Service in Random Order: SIRO) ให้บริการแบบอภิสิทธิ์ไม่เป็นตามลำดับ (Priority) หรือให้บริการทั่วไป (General Service Discipline: GD) ยกตัวอย่างการเขียนสัญลักษณ์แคนดอล เช่น $M/M/1$ รูปแบบการเข้ามาของผู้ป่วยนอกเป็นแบบปัวซอง โดยเวลาการให้บริการเป็นแบบเอ็กซ์โปเนนเชียล และมีจำนวนช่องทางการให้บริการทั้งสิ้น 1 ช่อง เป็นต้น

นอกจากนี้ งานวิจัยนี้ได้ประยุกต์การจำลองแบบปัญหาเพื่อจำลองสถานการณ์จริง (Simulation) ของการเข้ารับบริการของคนป่วยนอก และการให้บริการต่าง ๆ ของโรงพยาบาล หนึ่ง มีงานวิจัยจำนวนไม่น้อยประยุกต์ใช้การจำลองสถานการณ์จริงด้วยคอมพิวเตอร์เข้ามาช่วยศึกษา และเข้าใจถึงพฤติกรรมของระบบนั้น โดยประยุกต์ใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ อาทิ เช่น อารีนา (Arena) โปรโมเดล (Promodel) หรือเฟกซิม (Flexsim) ซึ่งมีคุณลักษณะที่แตกต่างกัน [11] ดังตารางที่ 1 สำหรับโปรแกรมอารีนา มักนิยมถูกประยุกต์ใช้ในงานวิจัยต่าง ๆ มากกว่าโปรแกรมอื่น ๆ เช่น การประยุกต์ใช้โปรแกรมอารีนาเข้ามาช่วยสร้างแบบจำลองสถานการณ์ และวิเคราะห์เปรียบเทียบแนวทางต่าง ๆ



ตารางที่ 1 การเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างโปรแกรมจำลองสถานการณ์

คุณลักษณะ	Arena	Promodel	Flexsim
รูปแบบการใช้งาน	การใช้งานด้วยการลาก-วาง (drag and drop) เพื่อสร้างระบบแบบ flowchart	การใช้งานด้วยการลาก-วาง (drag and drop) รองรับภาษา if-then-else, template	การใช้งานด้วยการลาก-วาง (drag and drop) เพื่อสร้างระบบเสมือนจริง
ความยากง่ายในการเรียนรู้	ง่ายในการเรียนรู้	ง่ายในการเรียนรู้	ง่ายในการเรียนรู้
การรองรับรูปแบบ 2 – 3 มิติ	2 มิติ	2 มิติ	2 – 3 มิติ
การแสดงผลแบบแอนิเมชัน	2 มิติ แบบ hierarchical modeling	2 มิติ เชื่อมกับการสร้างโมเดล	3 มิติเสมือนจริงแบบพลวัต
การวิเคราะห์ข้อมูล	ใช้ Excel, Access, DB อื่น ๆ	เชื่อมกับตาราง, รายงานผล Tabular & Graphical	Data visualization ในตัว, เสนอ scenario เปรียบเทียบ

ของการปรับปรุงการให้บริการ ของแผนผู้ป่วยนอก กรณีศึกษาโรงพยาบาลแหลมฉบัง จังหวัดชลบุรี เพื่อลดระยะเวลารอคอยของผู้ป่วยนอก [12] [13] เช่นเดียวกับการจำลองสถานการณ์ของระบบการให้บริการผู้ป่วยนอกโรงพยาบาลชุมชน จังหวัดสุพรรณบุรีด้วยโปรแกรม Arena โดยการปรับปรุงให้ผู้ป่วยที่มีนัดให้มาช่วงเช้าเท่านั้น ส่งผลให้ระยะเวลาการรอคอยเฉลี่ยของผู้ป่วยนอกแบบที่มีนัดและไม่มียอดลดลง [14] จากงานวิจัยต่าง ๆ มีการผสมผสานใช้หลายเครื่องมือรวมทั้งการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ เข้ามาช่วยวิเคราะห์ข้อมูล และเปรียบเทียบผลหาแนวทางการปรับปรุงที่เหมาะสมในการลดระยะเวลารอคอยของผู้ป่วยที่เข้ารับบริการ

ดังนั้น งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการเข้ารับบริการของผู้ป่วยนอก แผนกผู้ป่วยนอกของโรงพยาบาลขนาดกลางแห่งหนึ่ง ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ เพื่อเสนอแนวทางแก้ไขลดระยะเวลารอคอยของผู้ป่วย โดย

ขอบเขตการวิจัยศึกษามุ่งเน้นการลดเวลารอคอยเฉลี่ย เฉพาะกลุ่มผู้ป่วยที่มีนัดหมาย ตั้งแต่ผู้ป่วยเข้าสู่จุดคัดกรองของแผนกผู้ป่วยนอก จนกระทั่งได้รับการตรวจวินิจฉัยจากแพทย์ และผู้ป่วยออกจากแผนกผู้ป่วยนอกเท่านั้น นอกจากนี้ ผู้วิจัยได้ประยุกต์ใช้โปรแกรมอารีนา (Arena) เข้ามาช่วยจำลองสถานการณ์จริง วิเคราะห์หาแนวทางการปรับปรุงที่สามารถลดเวลารอคอยของผู้ป่วยให้มากที่สุด และแนวทางในการเพิ่มประสิทธิภาพการให้บริการผู้ป่วยนอก

2. วิธีดำเนินการวิจัย

2.1 ศึกษาการให้บริการ และปัญหาการให้บริการของแผนกผู้ป่วยนอกโรงพยาบาลกรณีศึกษา

แผนกผู้ป่วยนอกโรงพยาบาลรับผิดชอบรักษาโรคทั่วไป และคัดกรองผู้ป่วยเพื่อส่งต่อไปยังแผนกอื่น ๆ ให้บริการในเวลาราชการ วันจันทร์ – ศุกร์ เวลา 8.30 – 16.30 น. จากข้อมูลย้อนหลัง พ.ศ. 2564 – 2566 มี



ผู้ป่วยเข้ารับบริการโดยเฉลี่ย 37,858 คน/ปี แบ่งผู้ป่วยได้ 2 ประเภท คือ ผู้ป่วยนัดหมาย และผู้ป่วยไม่นัดหมาย มีขั้นตอนการรับบริการ ดังแสดงในรูปที่ 1

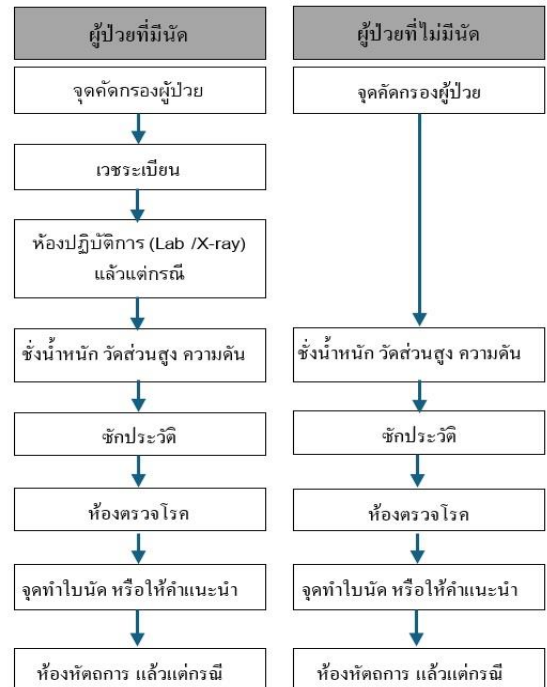
2.2 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลในปี พ.ศ. 2567 เดือน มีนาคม - พฤษภาคม พ.ศ. 2567 เป็นระยะเวลา 3 เดือน วันจันทร์ถึงวันศุกร์ ตั้งแต่เวลา 6.00 – 16.00 น. โดยเก็บข้อมูลที่จุดลงทะเบียนหรือจุดคัดกรอง, ห้องเวชระเบียน, ห้อง Lab/X-ray, จุดชั่งน้ำหนัก วัดส่วนสูง และความดัน, จุดซักประวัติ, ห้องตรวจโรค, จุดทำใบนัด หรือให้คำแนะนำ, ห้องหัตถการ แล้วแต่กรณี

2.3 วิเคราะห์สภาพการให้บริการที่แผนกผู้ป่วยนอกในปัจจุบัน

วิเคราะห์สภาพการให้บริการที่แผนกผู้ป่วยนอกในปัจจุบันเพื่อให้เห็นแนวโน้มของปริมาณผู้ป่วยที่เข้ารับบริการในแต่ละจุดบริการและในแต่ละช่วงเวลา ข้อมูลเหล่านี้จะวิเคราะห์ในรูปแบบกราฟแท่งแบ่งช่วงเวลาเป็นช่วงละ 1 ชั่วโมงเพื่อให้เห็นแนวโน้มในการรับบริการอย่างชัดเจนเพื่อการวิเคราะห์ข้อมูล ดังแสดงในรูปที่ 2

จากรูปที่ 2 สามารถแยกประเภทของผู้ป่วย คือ แบบมีนัด และแบบไม่นัด พบว่าในช่วงเช้าผู้ป่วยนัดจะมีพฤติกรรมมารับบริการที่มาก สำหรับช่วงบ่ายนั้นจะมีผู้ป่วยไม่นัดมารับบริการมากกว่าผู้ป่วยนัด สำหรับระยะเวลารวมทั้งหมดที่ผู้ป่วยอยู่ในระบบแบ่งตามช่วงเวลา que ผู้ป่วยเข้ารับบริการ โดยในช่วงเช้าถึงเที่ยงผู้ป่วยจะใช้เวลารอยู่ในระบบมากตามลำดับ เช่น

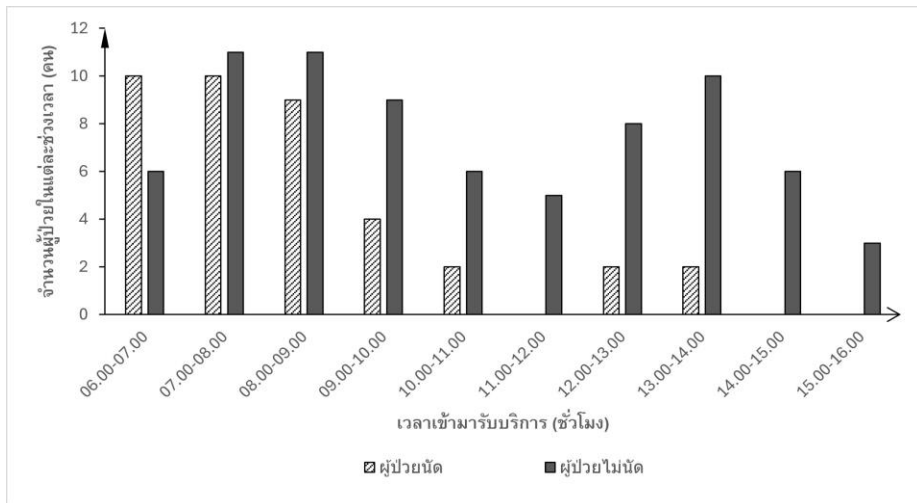


รูปที่ 1 ขั้นตอนการรับบริการของผู้ป่วยนอก

ตารางที่ 2 ปริมาณผู้ป่วยโดยเฉลี่ยต่อวันที่เข้ามาใช้บริการ

วัน	ผู้ป่วยที่มีนัด (คน)	ผู้ป่วยไม่นัด (คน)
จันทร์	37	80
อังคาร	58	68
พุธ	47	70
พฤหัสบดี	45	70
ศุกร์	40	85

ผู้ป่วยที่เข้ามาใช้บริการในเวลา 6.00 น. แต่จุดบริการเปิดให้บริการ 7.00 น. แสดงในรูปที่ 3 จึงทำให้เวลารอคอยของผู้ป่วยมากขึ้นไปอีกส่งผลให้เวลาที่ผู้ป่วยอยู่ในระบบมาก



รูปที่ 2 จำนวนแต่ละประเภทผู้ป่วยที่เข้ามาใช้บริการในแต่ละช่วงเวลา

สรุปได้ว่ายิ่งผู้ป่วยมาก่อนเวลาเท่าไร นั่นคือระยะเวลาที่อยู่ในระบบก็จะมากขึ้นตามลำดับ นอกจากนี้ผู้ป่วยมีความเชื่อว่ายิ่งมาเข้าเท่าไร ก็จะได้รับบริการเร็วเท่านั้น ส่งผลให้มีผู้ป่วยเข้ามากระจุกตัวในช่วงเช้า สำหรับการนัดผู้ป่วย มีการระบุนวันที่ให้มารับบริการ แต่ไม่ระบุเวลาที่ชัดเจน เป็นอีกเหตุผลหนึ่งที่ผู้ป่วยต้องมาโรงพยาบาลแต่เช้าเช่นกัน จากการวิเคราะห์ข้อมูล พบว่า จุดบริการที่มีระยะเวลารอคอยเฉลี่ยนานที่สุด คือ จุดซักประวัติ และห้องตรวจแพทย์ ผู้ป่วยต้องรอคอยนานโดยเฉลี่ย 29.48 นาที และ 33.54 นาทีตามลำดับ ซึ่งนานกว่ามาตรฐานที่กำหนด (อ้างอิงตาม คู่มือปฏิบัติงานคู่มือฯ รพ.พนมสารคาม และคู่มือฯ รพ.สมเด็จพระ)

2.4 การวิเคราะห์ข้อมูลนำเข้าและการแจกแจง

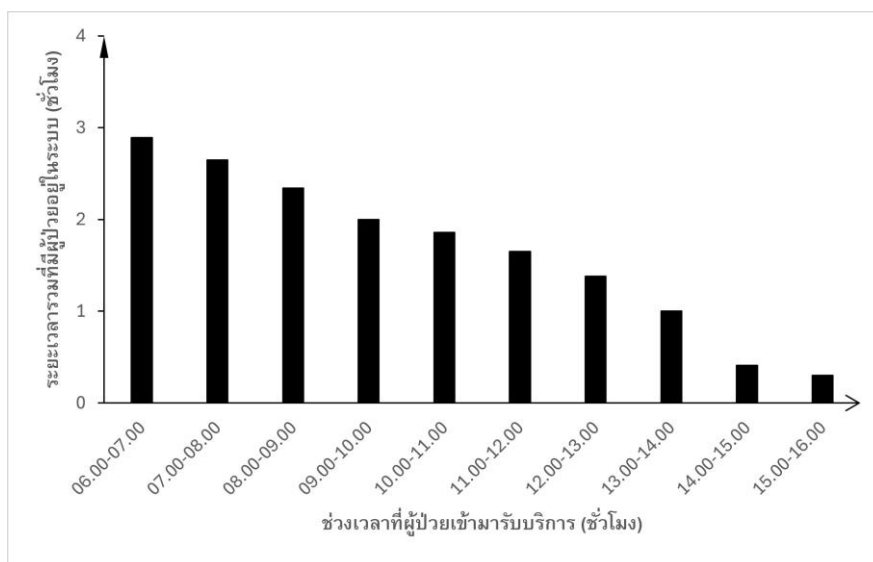
แผนกผู้ป่วยนอกของโรงพยาบาลกรณีศึกษา มีลักษณะของระบบแถวคอยแบบหลายช่องทาง-หลายขั้นตอน สามารถจำแนกเป็นแบบจำลองคิวประเภท

M/G/s โดยที่ผู้ป่วยเดินทางเข้ามาใช้บริการแบบสุ่มมีหลายช่องบริการ และแต่ละจุดให้บริการใช้เวลาที่มีการแจกแจงไม่จำเพาะเจาะจง สอดคล้องกับ Fundamentals of Queueing Theory [15] ที่กล่าวว่าแบบจำลอง M/G/s เหมาะกับสถานการณ์ที่มีเวลาการให้บริการแปรผันสูง และไม่สามารถระบุลักษณะจำเพาะของการแจกแจงได้

จากการเก็บข้อมูลของแผนกผู้ป่วยนอกของโรงพยาบาลกรณีศึกษาพบว่า ผู้ที่เข้ารับบริการที่แผนกผู้ป่วยนอกมีเวลารอคอยทั้งหมดคือ 149.5 นาที เวลารับบริการจริงเฉลี่ยคือ 38 นาที โดยข้อมูลที่เก็บบันทึก คือ (1) จำนวนผู้ป่วยที่เข้ามาในระบบต่อหน่วยเวลา (2)ระยะห่างระหว่างการมาถึงของผู้ป่วย (3) เวลาการให้บริการของจุดบริการต่างๆ จากนั้นนำข้อมูลนี้มาทำการแจกแจง โดยใช้เครื่องมือ Input analyzer ของโปรแกรม Arena เพื่อสร้างแบบจำลองสถานการณ์ดังแสดงในตารางที่ 3

ตารางที่ 3 การแจกแจงการเข้ามารับบริการของผู้ป่วยที่ไม่มีนัดหมาย และผู้ป่วยที่มีนัดหมาย

ช่วงเวลา	ผู้ป่วยไม่มีนัดหมาย		ผู้ป่วยที่มีนัดหมาย	
	รูปแบบการแจกแจง	P-value	รูปแบบการแจกแจง	P-value
6.00-7.00	$0.999 + 11 * \text{BETA}(0.78, 1.19)$	> 0.15	$-0.5 + \text{LOGN}(6.49, 7.83)$	0.0792
7.00-8.00	$-0.5 + \text{LOGN}(6.27, 6.27)$	0.492	$-0.001 + \text{EXPO}(3.84)$	0.694
8.00-9.00	$0.5 + \text{GAMM}(3.59, 1.29)$	0.166	$-0.001 + \text{EXPO}(3.15)$	0.19
9.00-10.00	$-0.001 + \text{LOGN}(6.23, 10.5)$	0.358	$-0.5 + \text{LOGN}(3.82, 4.38)$	0.141
10.00-11.00	$-0.001 + 26 * \text{BETA}(0.562, 2.51)$	0.433	$-0.5 + \text{LOGN}(4.31, 4.7)$	0.47
11.00-12.00	$-0.5 + \text{LOGN}(8.1, 9.06)$	0.0807	$\text{EXPO}(7.09)$	> 0.15
12.00-13.00	$0.999 + \text{EXPO}(15.2)$	> 0.15	$1.5 + 15 * \text{BETA}(0.466, 0.397)$	0.05
13.00-14.00	$\text{EXPO}(6.29)$	0.651	$7 * \text{BETA}(0.672, 1.26)$	> 0.15
14.00-15.00	$\text{EXPO}(5.44)$	0.712	$-0.001 + \text{WEIB}(5.32, 0.76)$	> 0.15
15.00-16.00	$\text{EXPO}(7.55)$	0.306	$3 + 4.55 * \text{BETA}(0.0176, 0.0292)$	0.14



รูปที่ 3 เวลาเฉลี่ยที่ผู้ป่วยอยู่ในระบบแต่ละช่วงเวลา

การแจกแจงของข้อมูลจะต้องตรวจสอบสมมติฐานมีอยู่ 2 วิธี คือ วิธี Chi Square Test เหมาะกับข้อมูลที่มีมากกว่า 50 ข้อมูล และ วิธี Kolmogorov-Smirnov Test เหมาะกับข้อมูลที่มีจำนวนน้อย โดยมีการตั้งสมมติฐานการทดสอบ ดังนี้

H_0 : ข้อมูลมีการแจกแจงตามแบบที่ต้องการทดสอบ

H_1 : ข้อมูลไม่มีการแจกแจงตามแบบที่ต้องการทดสอบ

โดยกำหนดให้ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 95% (ระดับนัยสำคัญ 0.05) และค่า P-value ต้องมีค่ามากกว่า 0.05 จึงยอมรับสมมติฐานหลัก H_0

3. การจำลองสถานการณ์

3.1 แบบจำลองสถานการณ์ก่อนปรับปรุง

การสร้างแบบจำลองสถานการณ์ในโปรแกรม Arena จะต้องมีการตรวจสอบความถูกต้องของแบบจำลองสถานการณ์เพื่อพิสูจน์ว่าแบบจำลองสามารถทำงานได้เหมือนระบบจริง โดยการนำรูปแบบการแจกแจงจากตารางที่ 3 มาใช้เป็นข้อมูลนำเข้าลงใน Create module เพื่อกำหนดอัตราการเข้ามาของผู้ป่วยโดยแยกเป็นผู้ป่วยนัดและไม่นัด ตั้งแต่เวลา 6.00 - 16.00 น. ทั้งหมด 20 ช่วง และใช้ Assign module เพื่อระบุตัวแปรที่มาจาก Create module ในจุดบริการต่าง ๆ จะใช้ Process module ในการตั้งค่าโดยใช้รูปแบบการแจกแจงเวลาการให้บริการที่จุดต่างๆ ดังแสดงในตารางที่ 4 จากนั้นนำไปสร้างในแบบจำลองสถานการณ์ของจุดบริการต่างๆ ดังแสดงในรูปที่ 4 และ 5 ตามลำดับ

3.2 การหาจำนวนรอบของการรันซ้ำที่เหมาะสม

การหาจำนวนรอบการรันซ้ำที่เหมาะสมมีผลต่อความแม่นยำ และความน่าเชื่อถือของแบบจำลอง ค่า Half Width ควรอยู่ในช่วง 10 - 20% ของค่าเฉลี่ยตัวแปรที่สนใจ [16] มีสูตรดังนี้

$$N = \frac{n_0 \times H_0^2}{H^2}$$

กำหนดให้

N คือ จำนวนรอบในการรันซ้ำที่คำนวณได้

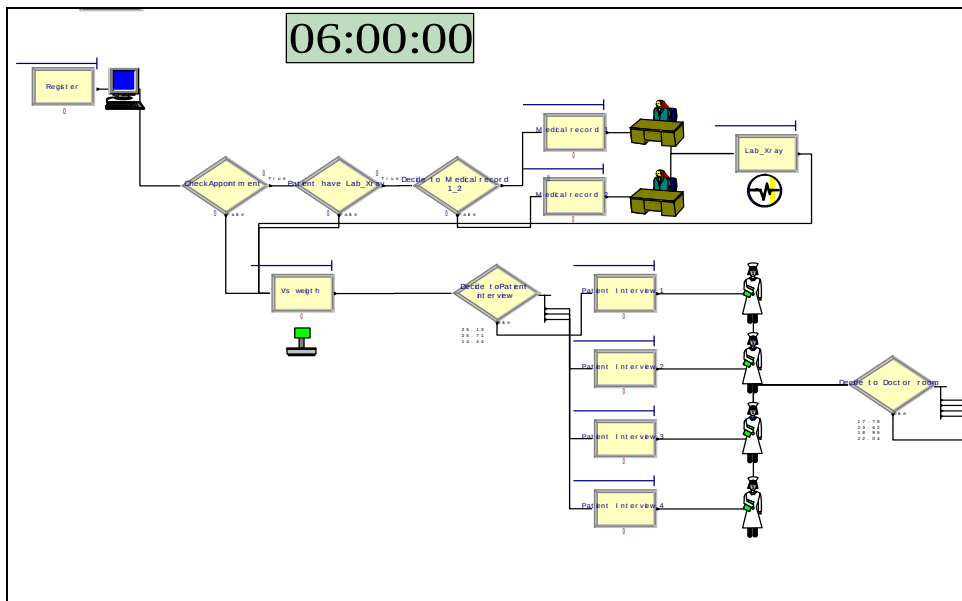
n_0 คือ จำนวนรอบในการรันซ้ำที่ทดลองครั้งแรก

H_0 คือ Half Width ที่ได้จากการทดลองครั้งแรก

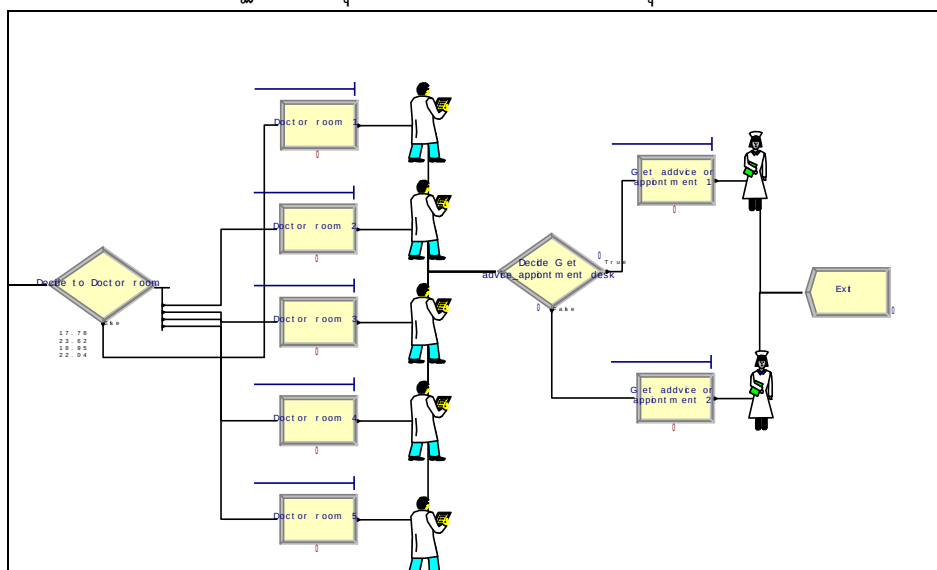
H คือ Half Width ที่เหมาะสม

ในงานวิจัยนี้ได้กำหนดจำนวนรอบในการรันครั้งแรกคือ 5 ครั้ง ($n_0 = 5$) โดยนำเวลารอคอยที่จุดซักประวัติ 1 และเวลาที่ไข้ในระบบทั้งหมด มาคำนวณหาจำนวนรอบของการรันซ้ำที่เหมาะสม พบว่า จำนวนการรันซ้ำที่เหมาะสมคือ 358 รอบ

การตรวจสอบความถูกต้องของแบบจำลอง (Model validation) เป็นกระบวนการที่ตรวจสอบความถูกต้องและความน่าเชื่อถือของแบบจำลองเพื่อให้มั่นใจว่าแบบจำลองสามารถใช้แทนระบบงานจริงได้ ในงานวิจัยนี้ได้ใช้วิธี Two-Sample t-test มาใช้ในการทดสอบเพื่อทดสอบว่า ระบบงานจริงและระบบงานจำลองของจำนวนผู้ป่วยที่ออกจากระบบเวลารอคอยที่จุดบริการต่างๆ และเวลาทั้งหมดที่ผู้ป่วยอยู่ในระบบ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 [16]



รูปที่ 4 แบบจำลองสถานการณ์ของจุดลงทะเบียน จุดเวชระเบียน
ห้องปฏิบัติการ จุดชั่งน้ำหนักวัดความดัน และจุดซักประวัติ



รูปที่ 5 แบบจำลองสถานการณ์ของห้องตรวจโรค และจุดบริการหลังพบแพทย์



ตารางที่ 4 การแจกแจงเวลาการให้บริการแต่ละจุดบริการ

จุดให้บริการ	รูปแบบการแจกแจง	P-value
จุดคัดกรอง	TRIA(0.5, 0.765, 3.5)	0.247
เวชระเบียน 1	POIS(1.61)	0.164
เวชระเบียน 2	POIS(1.39)	0.236
ห้องปฏิบัติการ X-ray	2.5 + LOGN(17.1, 19.2)	> 0.75
ซั้่งน้ำหนัก ส่วนสูง ความดัน	6 * BETA(4.47, 6.24)	0.238
จุดซักประวัติ 1	1 + LOGN(4.3, 2.01)	0.222
จุดซักประวัติ 2	2 + WEIB(3.77, 2.11)	0.38
จุดซักประวัติ 3	1 + LOGN(4.45, 1.93)	> 0.75
จุดซักประวัติ 4	2 + ERLA(1.09, 3)	0.0912
ห้องตรวจโรค 1	1 + ERLA(0.677, 6)	> 0.75
ห้องตรวจโรค 2	0.5 + 12 * BETA(5.59, 7.97)	0.101
ห้องตรวจโรค 3	0.5 + GAMM(0.571, 8.25)	0.206
ห้องตรวจโรค 4	0.5 + ERLA(0.801, 6)	0.0558
ห้องตรวจโรค 5	1.1 + WEIB(4.87, 3.01)	0.47
จุดบริการหลังพบแพทย์ 1	ERLA(1, 4)	0.7
จุดบริการหลังพบแพทย์ 2	GAMM(0.867, 3.64)	0.0532

โดยมีขั้นตอนการทดสอบสมมติฐาน ดังนี้

H_0 : ค่าเฉลี่ยของทั้งสองกลุ่มไม่แตกต่างกัน

H_1 : ค่าเฉลี่ยของทั้งสองกลุ่มแตกต่างกัน

จากนั้นใช้สูตรการคำนวณหาค่า t-Statistic เพื่อเปรียบเทียบกลุ่มตัวอย่างสองกลุ่มที่แตกต่างกัน (ระบบงานจริงและระบบงานจำลอง) มีสูตรดังนี้

$$t_0 = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2}}}$$

กำหนดให้

$\bar{X}_1$ คือ ค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างที่ 1

$\bar{X}_2$ คือ ค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างที่ 2

s_1^2 หรือ s_2^2 คือ ความแปรปรวนของแต่ละกลุ่ม

n_1 หรือ n_2 คือ จำนวนตัวอย่างในแต่ละกลุ่ม

หลังจากนั้นคำนวณหาค่า Degree of Freedom (v) เพื่อนำค่า t-Statistic ไปเปิดตาราง t-distribution เพื่อทดสอบสมมติฐานว่าค่าเฉลี่ยของทั้งสองกลุ่มมีความแตกต่างกันหรือไม่ Degree of Freedom (v) คำนวณโดยใช้สูตร ดังนี้



$$v = t_{\frac{\alpha}{2}}, \frac{\left(\frac{S_1^2}{n_1} + \frac{S_2^2}{n_2}\right)^2}{\frac{\left(\frac{S_1^2}{n_1}\right)}{n_1 - 1} + \frac{\left(\frac{S_2^2}{n_2}\right)}{n_2 - 1}}$$

จากการจำลองสถานการณ์และการตรวจสอบความถูกต้องของแบบจำลอง มีผลลัพธ์ของการทดสอบความถูกต้องของแบบจำลองและเปรียบเทียบผลลัพธ์จากแบบจำลองของกระบวนการจริงและผลลัพธ์จากแบบจำลองก่อนปรับปรุง ดังแสดงในตารางที่ 5

3.4 แนวทางการปรับปรุงรูปแบบการนัดหมาย

แนวทางการปรับปรุงพิจารณาจากจุดที่มีเวลารอคอยนาน และมีคนหนาแน่นเป็นจำนวนมาก ได้แก่ จุดซักประวัติ และบริเวณห้องตรวจโรค ดังนั้นได้เสนอให้จัดทำระบบนัดหมายที่ชัดเจน โดยกำหนดวัน และเวลาที่ชัดเจนในแต่ละช่วงเวลา เพื่อช่วยลดความแออัดในระบบ และลดระยะเวลาการรอคอยการเข้ารับบริการ โดยการจัดการนัดหมายเป็นแบบ Blocking Booking มี 2 รูปแบบ คือ (1) Multiple-block/Fixed-interval กำหนดการนัดหมายให้มีจำนวนผู้ป่วยในแต่ละ Block เท่ากัน และระยะห่างของการนัดหมายคงที่ (2) Variable-block มุ่งเน้นการปรับเปลี่ยนอัตราการเข้ามาในระบบของผู้ป่วย โดยกำหนดให้มีจำนวนผู้ป่วยในแต่ละในแต่ละช่วงเวลาไม่เท่ากัน แบ่งเป็น 3 ช่วง คือ ช่วงแรก ช่วงกลาง และช่วงท้าย สามารถนำไปสร้างทางเลือกต่าง ๆ ดังในตารางที่ 6

การสร้างแบบจำลองสถานการณ์หลังปรับปรุงจะใช้ Module ต่าง ๆ ในโปรแกรมอาร์นาเหมือนกับ

แบบจำลองสถานการณ์ก่อนปรับปรุง ยกเว้น Create module ของผู้ป่วยนัด

3.5 การทดสอบ Pair t-Test ของแบบจำลองสถานการณ์ก่อนและหลังปรับปรุง

การสร้างแบบจำลองสถานการณ์ทั้ง 8 ทางเลือกเมื่อได้ผลลัพธ์แล้วจะต้องนำมาทดสอบ Pair t-Test ของแบบจำลองสถานการณ์หลังปรับปรุง Gosset (1908) เป็นการทดสอบสมมติฐานเพื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของกลุ่มข้อมูลเดียวกันทั้งก่อนและหลังการทดลอง โดยมีสูตรดังนี้

$$t_0 = \frac{\bar{D} - \mu D}{\frac{S.D}{n}}$$

$\bar{D}$ คือ ค่าเฉลี่ยของตัวอย่าง

μD คือ ค่าเฉลี่ยของประชากร

S.D คือ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

n คือ ขนาดตัวอย่าง (กำหนดให้ $n=5$)

การตั้งสมมติฐานของการทดสอบ Pair t-Test มีดังนี้
 H_0 : ระบบงานหลังปรับปรุง มีค่าไม่น้อยกว่าก่อนปรับปรุง
 H_1 : ระบบงานหลังปรับปรุง มีค่าน้อยกว่าก่อนปรับปรุง

หากสมมติฐานยอมรับ H_1 และปฏิเสธ H_0 แสดงว่า ระบบงานหลังปรับปรุงนั้นมีค่าน้อยกว่าระบบงานก่อนปรับปรุง จากการประมวลผลทางเลือกทั้ง 8 ทางเลือก พบว่า ค่า t ที่คำนวณได้ของทางเลือกทั้งหมดอยู่ในปฏิเสธ H_0 และ ยอมรับ H_1 แสดงว่าเวลาในการรอคอยเฉลี่ยแนวทางการปรับปรุงทั้ง 8 ทางเลือก น้อยกว่าแนวทางก่อนปรับปรุงหรือปัจจุบัน



ตารางที่ 5 การเปรียบเทียบผลระบบจำลอง

เวลารอคอยพื้นที่ต่าง ๆ	ระบบจริง	แบบจำลอง	%ความแตกต่าง
จุดชักประวัติ 1	28.37	28.16	0.74 %
จุดชักประวัติ 2	32.50	30.26	7.14 %
จุดชักประวัติ 3	36.54	35.01	4.28 %
จุดชักประวัติ 4	21.71	26.40	21.59 %
ห้องตรวจโรค 1	43.46	45.01	3.50 %
ห้องตรวจโรค 2	49.26	45.02	8.99 %
ห้องตรวจโรค 3	55.03	53.27	3.25 %
ห้องตรวจโรค 4	38.16	34.95	8.78 %
ห้องโรคตรวจ 5	44.24	44.31	0.13 %
เวลาทั้งหมดที่ผู้ป่วยใช้บริการอยู่ในระบบ	149.5	146.2	2.23 %

ตารางที่ 6 แนวทางเลือกปรับปรุงสำหรับการสร้างแบบจำลองสถานการณ์

รายละเอียดของแนวทาง					
ทางเลือก	Multiple Block	Variable Block			ระยะห่างการนัด (นาที)
		ช่วงแรก	ช่วงกลาง	ช่วงท้าย	
1	✓				✓
2	✓				✓
3		✓			✓
4		✓			✓
5			✓		✓
6			✓		✓
7				✓	✓
8				✓	✓



3.6 อรรถประโยชน์ของบุคลากรในการทำงาน

อรรถประโยชน์ของบุคลากรในการทำงานสะท้อนถึงระดับการใช้ทรัพยากรบุคลากรอย่างมีประสิทธิภาพ หากมีการใช้งานมากเกินไปอาจส่งผลกระทบต่อประสิทธิภาพ และคุณภาพของบริการ การเปรียบเทียบค่า Utilization ก่อนและหลังการปรับปรุง เพื่อประเมินว่าการลดลงของอัตราการใช้งานสอดคล้องกับการลดลงของระยะเวลารอคอยหรือไม่ เมื่อทำการวิเคราะห์แนวทางทางเลือกการปรับปรุงทั้งหมดโดยใช้ Schedule Utilization ของโปรแกรมอารีนา

4. ผลการทดลองและอภิปรายผล

จากการประมวลผลทางเลือกทั้ง 8 ทางเลือก ระยะเวลาเฉลี่ยของผู้เข้ารับบริการมีค่าดังตารางที่ 7 และค่าอรรถประโยชน์ของบุคลากรในการทำงานของแพทย์และพยาบาลมีค่าดังตารางที่ 8 จากแนวทางการปรับปรุงโดยกำหนดเวลานัดหมายผู้ป่วยเป็นแบบ Block Booking โดยกำหนดการเข้ามาของผู้ป่วยเป็นแบบคงที่ให้มีระยะห่างกัน 30 และ 60 นาที และแบบกำหนดการเข้ามาของผู้ป่วยในแต่ละช่วงเวลาไม่เท่ากัน โดยแบ่งเป็น 3 ช่วงเวลา คือ ช่วงเช้า ช่วงหลังพักเที่ยง และช่วงบ่ายก่อนปิดการให้บริการ 16.00 น. พบว่า ทุกแนวทางทางเลือกของการปรับปรุงทั้ง 8 แนวทางสามารถลดเวลาเฉลี่ยส่งผลการลดภาระของบุคลากรทางการแพทย์ในพื้นที่ห้องตรวจโรค 1 – 5 โดยพิจารณาอรรถประโยชน์ที่ลดลงเมื่อพิจารณาเปรียบเทียบระหว่างทุกแนวทางการปรับปรุงทั้งหมด พบว่า แนวทางเลือกที่ 7 แบบ Variable Block ที่กำหนดการนัดหมายของผู้ป่วยเป็นจำนวนมากในช่วงท้ายก่อนปิดการให้บริการ และนัด

คนป่วยห่างกัน 30 นาที/คน ในแบบจำลองสถานการณ์ผู้ป่วยใช้เวลารอคอยเฉลี่ยน้อยที่สุดของทุกจุดซักประวัติ และทุกห้องตรวจโรค เมื่อเปรียบเทียบกับแนวทางอื่น ๆ ผู้ป่วยใช้เวลาเฉลี่ยในระบบเพียง 103.71 นาที เมื่อเปรียบเทียบกับวิธีปัจจุบัน หรือก่อนปรับปรุง ผู้ป่วยต้องใช้เวลาในระบบโดยเฉลี่ย 146.20 นาที ผู้ป่วยใช้เวลาเฉลี่ยในระบบลดลง 42.49 นาที หรือลดลงร้อยละ 29.03 สอดคล้องกับการวิเคราะห์ค่าอรรถประโยชน์ (Utilization) ของบุคลากรของแต่ละทางเลือก พบว่าแนวทางเลือกที่ 7 ค่าอรรถประโยชน์ลดลงเหลือเพียงร้อยละ 82.05 เมื่อเปรียบเทียบกับก่อนปรับปรุงมีค่าถึงร้อยละ 95.21 แสดงว่าแนวทางเลือกนี้ช่วยลดภาระงานของบุคลากรทางการแพทย์ และพยาบาล เนื่องจากสามารถลดความแออัดของผู้ป่วยที่ต้องมาแต่ละเช้า ต้องใช้เวลานานในแผนกผู้ป่วยนอก ดังนั้น ทางโรงพยาบาลสามารถลดเวลาเฉลี่ยของผู้ป่วย และเวลาเฉลี่ยที่ผู้ป่วยอยู่ในระบบได้ โดยเฉพาะวิธีปัจจุบัน หรือก่อนการปรับปรุง พื้นที่ของจุดซักประวัติ และห้องตรวจมีความแออัดของผู้ป่วยสูง การลดลงของระยะเวลารอคอย การเข้ารับบริการนี้สะท้อนให้เห็นถึงประสิทธิภาพของการปรับปรุง ดังแสดงในรูปที่ 6 และ 7 จากการเปรียบเทียบระยะเวลาเฉลี่ยที่จุดซักประวัติก่อนและหลังการปรับปรุง ดังรูปที่ 6 และ 7 พบว่า แนวทางนัดหมายแบบ Variable Block ในทางเลือกที่ 7 สามารถลดเวลาเฉลี่ยเหลือ 20.33 นาที (ลดลงร้อยละ 30.98) เช่นเดียวกับการเปรียบเทียบระยะเวลาเฉลี่ยที่ห้องตรวจโรคก่อนและหลังการปรับปรุง พบว่า เวลาเฉลี่ยลดลงจาก 45.26 นาที เหลือเพียง 33.54 นาที (ลดลงร้อยละ 25.90)

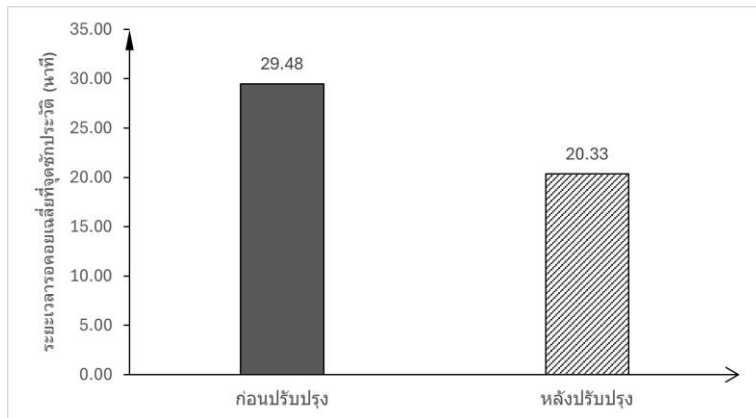


ตารางที่ 7 การเปรียบเทียบเวลารอคอยเฉลี่ยของผู้ป่วยของแต่ละทางเลือก

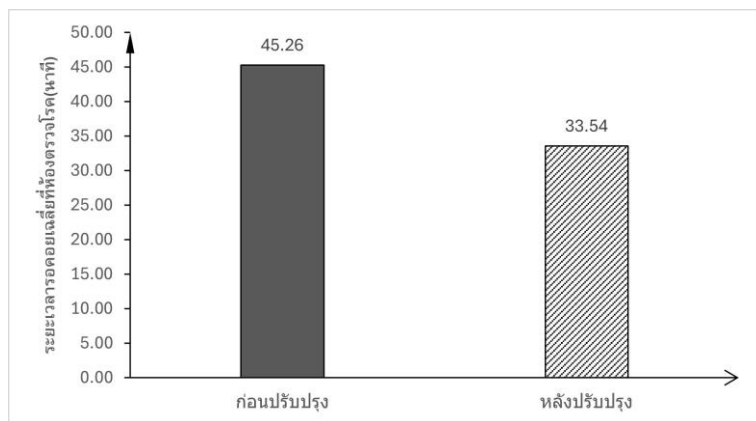
จุดบริการ	เวลารอคอยเฉลี่ยแต่ละทางเลือก (นาที)								
	ปัจจุบัน	1	2	3	4	5	6	7	8
จุดซักประวัติ 1	28.16	30.50	30.10	30.70	32.09	28.38	26.96	21.05	20.32
จุดซักประวัติ 2	30.26	19.59	19.88	18.14	20.76	20.11	19.43	17.93	17.09
จุดซักประวัติ 3	35.01	22.77	23.25	21.55	24.56	23.36	22.22	20.31	20.64
จุดซักประวัติ 4	26.40	23.35	23.29	23.42	27.01	22.78	23.06	21.22	21.76
ห้องตรวจโรค 1	45.01	40.3	39.71	41.22	43.00	39.81	38.79	37.90	38.88
ห้องตรวจโรค 2	45.02	35.87	35.32	37.18	37.40	33.91	34.18	34.69	34.51
ห้องตรวจโรค 3	53.27	37.19	37.71	36.99	36.70	37.10	37.98	37.97	37.49
ห้องตรวจโรค 4	34.95	25.88	24.80	28.42	26.42	24.60	25.09	24.35	25.14
ห้องตรวจโรค 5	44.31	35.48	34.94	39.25	36.04	31.80	33.38	27.43	31.70
เวลาเฉลี่ยที่ผู้ป่วยอยู่ในระบบทั้งหมด	146.20	112.01	111.20	118.21	115.27	107.99	109.46	103.71	106.27

ตารางที่ 8 การเปรียบเทียบอรรถประโยชน์ (Utilization) ของบุคลากรทางแพทย์ และพยาบาลของแต่ละทางเลือก

จุดบริการ	ร้อยละของ Utilization ของแต่ละทางเลือก								
	ปัจจุบัน	1	2	3	4	5	6	7	8
พยาบาลจุดซักประวัติ 1	78.08	80.31	77.99	75.99	75.78	76.57	76.20	72.48	72.97
พยาบาลจุดซักประวัติ 2	62.49	64.44	63.91	62.31	61.23	62.09	61.01	58.74	59.52
พยาบาลจุดซักประวัติ 3	62.03	64.26	63.69	60.83	60.58	61.03	61.02	57.34	58.26
พยาบาลจุดซักประวัติ 4	39.87	41.08	40.95	38.76	38.95	38.79	38.95	36.99	37.95
แพทย์ห้องตรวจโรค 1	84.39	77.25	76.18	79.35	76.36	74.30	75.76	71.82	73.38
แพทย์ห้องตรวจโรค 2	81.31	76.20	75.06	76.87	74.53	72.22	72.59	66.67	70.35
แพทย์ห้องตรวจโรค 3	85.91	76.74	75.16	80.36	75.10	72.86	73.58	69.30	71.42
แพทย์ห้องตรวจโรค 4	59.67	57.14	57.14	57.91	57.02	54.52	53.58	50.18	52.42
แพทย์ห้องตรวจโรค 5	95.21	89.45	89.38	89.39	87.76	86.56	88.28	82.05	85.23



รูปที่ 6 เวลารอคอยจุดซักประวัติก่อน-หลังปรับปรุง



รูปที่ 7 เวลารอคอยห้องตรวจก่อน-หลังปรับปรุง

การปรับปรุงประสิทธิภาพการให้บริการของแผนกผู้ป่วยนอก เพื่อลดเวลารอคอยเฉลี่ยในระบบแถวคอยงานวิจัยนี้ได้มุ่งเน้นการปรับเปลี่ยนระยะเวลาการนัดหมายของผู้ป่วย กำหนดอัตราการเข้ามาของผู้ป่วยประเภทนัดหมายให้แต่ละช่วงเวลาที่แตกต่างกันได้ ทำให้สามารถกำหนดจำนวนผู้ป่วยนอกที่แน่นอนสอดคล้องกับงานวิจัยกรณีศึกษาของโรงพยาบาลแหลมฉบัง [12] [13] ที่นำเสนอแนวทางการปรับปรุงอัตราการเข้ามาของผู้เข้ารับบริการโดยเฉพาะในช่วง

เช้าเวลา นอกจากนี้มีการเพิ่มช่องทางการให้บริการสอดคล้องกับงานวิจัย [17] เพิ่มช่องบริการของห้องตรวจโรค โดยปรับเปลี่ยนนายแพทย์จากแผนกอื่นที่มีค่าอัตราการใช้ประโยชน์ของบุคลากรต่ำเข้ามาช่วยเสริม ซึ่งแตกต่างจากงานวิจัยนี้ที่ไม่สามารถใช้แนวทางการเพิ่มบุคลากร หรือเพิ่มจำนวนช่องการให้บริการ เนื่องจากข้อจำกัดที่โรงพยาบาลกรณีศึกษาไม่สามารถเพิ่ม หรือเปลี่ยนย้ายบุคลากรทางการแพทย์จากหน่วยงานอื่นได้ ส่วนจัดตารางนัดหมายเป็นช่วง ๆ



(Block Booking) สอดคล้องกับงานวิจัยกรณีศึกษา โรงพยาบาล เมืองเจดดาห์ ประเทศซาอุดีอาระเบีย [18] ได้เสนอแนวทางการปรับปรุงประสิทธิภาพการทำงาน เพื่อลดเวลารอคอย พบว่า การจัดการนัดหมายแบบ Block Booking ให้ผลลัพธ์ที่ดีที่สุด เนื่องจากสามารถควบคุมอัตราการเข้ามาของคนป่วยได้ โดยกำหนดให้ (1) คนไข้ใหม่เข้ารับบริการในช่วงเช้า (2) ให้คนไข้ใหม่แทรกหลังจากกลุ่มผู้ป่วยนัดหมายได้รับบริการแล้ว (3) กำหนดเวลานัดหมายสำหรับผู้ป่วยใหม่ในช่วงท้ายของวัน ซึ่งแตกต่างจากแนวทางการปรับปรุงของงานวิจัยนี้ ที่ไม่ได้กำหนดวิธีการนัดหมายสำหรับผู้ป่วยใหม่ หรือผู้ป่วยเก่า ขณะที่งานวิจัย [7] ได้เสนอแนวทางการเพิ่มเวลาในการให้บริการ โดยเลื่อนเวลาทำงานของบุคลากรทางการแพทย์ให้เร็ว จะได้บริการผู้ป่วยได้มากขึ้น อย่างไรก็ตามแนวทางนี้จะส่งผลต่อการเพิ่มภาระการทำงานที่มากขึ้น ไม่สอดคล้องกับงานวิจัยนี้ที่ต้องการลดภาระการทำงานของบุคลากรทางการแพทย์

5. สรุปผลการทดลอง

5.1 สรุปผลการทดลอง

การปรับปรุงประสิทธิภาพการให้บริการของแผนกผู้ป่วยนอก โรงพยาบาลกรณีศึกษา วิธีการปัจจุบันของการนัดหมายผู้ป่วยมีเพียงการระบุวันนัดหมาย แต่ไม่ระบุเวลานัดหมายที่แน่นอน ส่งผลให้ผู้ป่วยนัดต้องเดินทางมาโรงพยาบาลตั้งแต่เช้า ส่งผลให้เกิดความหนาแน่น และใช้เวลาารอคอยเข้ารับที่นาน จากการศึกษา และวิเคราะห์โดยการสร้างจำลองสถานการณ์ด้วยโปรแกรมอาร์นา พบว่า จุดซั๊กประวัติของพยาบาล และห้องตรวจโรคของแพทย์ มีผู้ป่วยนอกรอคอยอย่างหนาแน่น และมีเวลารอคอยมาก โดยเฉพาะอย่างยิ่งใน

ช่วงเวลา 7.00-11.00 น. มีปริมาณผู้ป่วยเข้ามาใช้บริการเป็นจำนวนมากที่สุด ส่งผลให้ผู้ป่วยต้องใช้เวลาอยู่ในระบบโดยเฉลี่ย 149.5 นาที ดังนั้น ผู้วิจัยได้เสนอแนวทางปรับปรุงทั้งหมด 8 แนวทาง สามารถพิจารณานำไปปฏิบัติได้จริงสอดคล้องกับข้อจำกัดต่าง ๆ ของโรงพยาบาลกรณีศึกษา แนวทางต่าง ๆ เหล่านี้มุ่งเน้นการปรับอัตราการเข้ามาของผู้ป่วยนอกประเภทนัดหมาย เพื่อสามารถกำหนดจำนวนผู้ป่วยได้ค่อนข้างแน่นอนให้สอดคล้องกับความสามารถการให้บริการของบุคลากรทางการแพทย์ โดยเฉพาะห้องตรวจโรค จากการสร้างแบบจำลองสถานการณ์ และวิเคราะห์ผลพบว่า แนวทางการปรับปรุงที่ 7 ได้ผลลัพธ์ที่ดีที่สุดสามารถลดเวลารอคอยเฉลี่ยของทุกพื้นที่การให้บริการของแผนกผู้ป่วยนอก ช่วยให้ผู้ป่วยประเภทนัดหมายใช้เวลาอยู่ในระบบโดยเฉลี่ยลดลงถึง 42.49 นาที หรือลดลงร้อยละ 29.03 โดยเฉพาะการลดความแออัดของผู้ป่วยในพื้นที่ของโรงพยาบาล นอกจากนี้ยังช่วยลดภาระการทำงานของบุคลากรทางการแพทย์ในการให้บริการในแต่ละหน่วยงาน

เพื่อให้เกิดความยั่งยืนในการปรับปรุงที่เสนอมา จำเป็นต้องยึดกฎระเบียบการให้บริการของกำหนดลำดับ และเวลานัดหมายเพื่อจัดระเบียบผู้ป่วยนอกที่รอคอยในแถวคอย และอัตราการเข้ามาของผู้ป่วยนอกประเภทนัดหมายตามที่กำหนดไว้

แนวทางดังกล่าวข้างต้นเป็นเพียงแนวทางการปรับปรุงที่เกิดจากการจำลองสถานการณ์จริงด้วยคอมพิวเตอร์เท่านั้น สามารถนำไปประกอบการพิจารณาของผู้เกี่ยวข้องผู้เกี่ยวข้องกับการปรับปรุงประสิทธิภาพของโรงพยาบาลกรณีศึกษา



ผลการศึกษาพบว่า การปรับปรุงระบบนัดหมายแบบ Variable Block ตามแบบจำลองที่ 7 ช่วยลดระยะเวลารอคอยของผู้ป่วยและเพิ่มประสิทธิภาพการให้บริการ โดยเฉพาะในช่วงเวลาที่มีความแออัด นอกจากนี้ ยังลดภาระการทำงานของบุคลากรและทำให้ระบบบริการมีความยืดหยุ่นมากขึ้น โดยการกระจายภาระงานช่วยลดความแออัดในช่วงที่มีผู้ป่วยจำนวนมาก

5.2 ข้อเสนอแนะ

1. พิจารณาใช้อาสาสมัครแทนพยาบาลในจุดบริการที่ไม่เกี่ยวกับการวินิจฉัย เพื่อช่วยลดภาระงานพยาบาลและเพิ่มประสิทธิภาพการบริการในช่วงเวลาที่มีความแออัด
2. พิจารณาการยุบรวมจุดให้บริการ ยกตัวอย่างเช่น การยุบรวมจุดซั๊กน้ำหนัก ส่วนสูง และความดัน เข้ากับจุดซั๊กประวัติเป็นหน่วยงานเดียวกัน
3. การปรับปรุงการออกใบนัดโดยใช้ระบบอัตโนมัติหรือโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการจัดการนัดหมาย
4. ในการศึกษาครั้งต่อไป ควรพิจารณาการเรียงต้นทุ่นรวม เนื่องจากแนวทางการปรับปรุงต่าง ๆ อาจสะท้อนต่อต้นทุ่นการดำเนินงานที่เพิ่มขึ้นในบางหน่วยงาน หรือบางขั้นตอนเท่านั้น การพิจารณาเพียงต้นทุ่นเพียงตัวใดตัวหนึ่ง อาจส่งผลต่อการประกอบ การพิจารณาตัดสินใจเลือกแนวทางการปรับปรุงที่เหมาะสมได้

5. ในการศึกษาครั้งต่อไป ควรมุ่งเน้นในเรื่องลดความสูญเปล่าแฝงในกระบวนการทำงานต่าง ๆ เพื่อลดเวลาการให้บริการ โดยการประยุกต์ใช้หลักแนวคิดลีน (Lean Thinking) เข้ามาช่วยเพิ่มประสิทธิภาพ

6. เอกสารอ้างอิง

- [1] G. Ngowtanasuwan and P. Ruengtam, Applied simulation model for design of improving medical record area in out-patient department (OPD) of a governmental hospital, *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 2013, 101, 147-158.
- [2] S. Inganuraksakul, An evaluation of the project to reduce congestion at phutthasothon hospital by using modern drugstore (K.Y.1) in Chachoengsao Province, Thesis, Thammasat University, Thailand, 2022. (in Thai)
- [3] L. Jialing, Z. Guiju, L. Li and S. Wenwu, Big data-enabled analysis of factors affecting patient waiting time in the nephrology department of a large tertiary hospital, *Journal of Healthcare Engineering*, 2021, 5555029.
- [4] L. Wang, E. Demeulemeester, Simulation modeling and analysis of the inpatient surgical department in a university hospital, *Simulation Modelling Practice and Theory*, 2025, 142, 103103.

- [5] L. Yuping, G. Weijuan, K. Xiang, M. Olaf and L. Guangyu, Factors associated with outpatient satisfaction in tertiary hospitals in China: A systematic review, *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 2020, 17, 7070.
- [6] <http://www.klanghospital.go.th/index.php/> (Accessed on 23 May 2025)
- [7] S. Srilakorn and S. Sinthuchaun, An application of queuing theory and simulation to reducing waiting time for outpatient of warinchamrap hospital, *IE Network Conference, Proceeding*, 2017, 1130-1135. (in Thai)
- [8] P. Thingsan and A. Naipinit, Establishing guidelines for reducing waiting time for general disease testing service of prajak silpakom hospital, *NEU Academic and research journal*, 2020, 10(1), 59-72. (in Thai)
- [9] N. Lailomthong, Reducing congestion of patients receiving services at a community hospital: A case study, *Thesis*, Chulalongkorn University, Thailand, 2013. (in Thai)
- [10] C. Panawiwat, Development of appointment systems for outpatient department services, *Thesis*, Chulalongkorn University, Thailand, 2013. (in Thai)
- [11] A. Amaluk and P. Klomijit, A comparative study on commercial simulation package, *International Conference on Power, Energy and Innovations (ICPEI 2024)*, *Proceeding*, 2024, 194-199.
- [12] T. Kongtong A. Kamphan and A. Cheewathammanon, Using simulations to reduce waiting time at the outpatient department of laem chabang hospital, *Thai Journal of Operations Research*, 11(2), 2023, 41 50. (in Thai)
- [13] CH. Chamnanlor, K. Suksan and J. Saibunna, Simulation to improve service performance of outpatient department in laem chabang hospital, *SWU Engineering Journal* 2018, 13(1), 166-175. (in Thai)
- [14] P. Manmor and T. Wasusri, The reduction of patient's waiting time at an outpatient department using simulation modeling: A community hospital in suphanburi province, 2019, 15(2), 51-62. (in Thai)
- [15] D. Gross, J.F. Shortle, J.M. Thompson and C.M. Harris, *Fundamentals of Queueing Theory*, 4th ed., Wiley, NY, USA, 2008.
- [16] P. Srisarakoo and K. Jantorasamai, Appropriate number of replications and its effect on simulation model accuracy, *Thesis*, Kasetsart University, Thailand, 2019. (in Thai)



- [17] J. Ahmad, J. Iqbal, I. Ahmad, Z.A. Khan, M.I. Tiwana, K. Khan, A simulation based study for managing hospital resources by reducing patient waiting time, IEEE Access, 2020, 193523-193531.
- [18] A. Jamjoom, M. Abdullah, M. Abulkhair, T. Alghamdi, A. Mogbil, Improving outpatient waiting time using simulation approach, UKSim-AMSS 8th European Modelling Symposium, Proceeding, 2014, 117-125.