การปรับปรุงประสิทธิภาพแถวคอยโดยใช้การจำลองสถานการณ์ กรณีศึกษา : ระบบการให้บริการผู้ป่วยนอก โรงพยาบาลลำลูกกา

Performance Improvement of Queuing Systems by using Simulation. A Case study: The Out Patient Department, Lamlukka Hospital

ยลดา โฉมยา อุดม จันทร์จรัสสุข
สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้เกี่ยวข้องกับการปรับปรุงประสิทธิภาพของระบบแถวคอยโดยใช้การจำลองสถานการณ์ กรณีศึกษาการให้บริการผู้ป่วยนอกของโรงพยาบาลลำลูกกา จังหวัดปทุมธานี เนื่องจากทางโรงพยาบาลมีการเปิดบริการคลินิกพิเศษ (เบาหวาน) ซึ่งให้บริการเฉพาะวันจันทร์ วันพุธ และวันศุกร์ ทำให้จำนวนผู้ป่วยในวันดังกล่าวมีจำนวนมาก และเกิดการรอคอยในขั้นตอนต่างๆ ได้แก่ งานประกันสุขภาพ การซักประวัติ แพทย์ตรวจรักษา (การวินิจฉัยเพิ่มเติม Lab & X-ray) และแผนกจ่ายยา เก็บรวบรวมข้อมูลเวลาการมาถึงของผู้ป่วยและเวลาการให้บริการในขั้นตอนต่างๆ และนำไปวิเคราะห์ เพื่อสร้างแบบจำลองสถานการณ์ โดยคำนึงถึงพฤติกรรมเชิงพลวัตของเวลาการมาถึงของผู้ป่วย ซึ่งทำให้ความถูกต้องของแบบจำลองมีมากขึ้น ผู้วิจัยได้ทดสอบความถูกต้องของแบบจำลอง โดยใช้เทคนิคการตรวจสอบทางสถิตินำเสนอแบบจำลองสถานการณ์ที่ถูกปรับปรุง 3 แนวทาง สามารถสรุปได้ว่าทางเลือกที่ดีที่สุด คือการเพิ่มช่องบริการจ่ายยาเพิ่มอีก 1 ช่อง ทำให้ลดระยะเวลารับบริการเฉลี่ยของผู้ป่วยคลินิกพิเศษลง 20.90% และลดระยะเวลารับบริการเฉลี่ยของผู้ป่วยนอกลง 29.09%

คำสำคัญ : ปรับปรุงประสิทธิภาพ, แถวคอย, การจำลองสถานการณ์, การให้บริการผู้ป่วยนอก

Abstract

This research presents a performance improvement of queuing systems by using discrete-event simulation, a case study of the Out Patient Department in Lamlukka Hospital, Pathumthani Province. Due to the special clinic (Diabetes) which opens only on Monday, Wednesday and Friday, the clinic encounters a large number of patients in the waiting lines such as Health Insurance, Patient Information, General Diagnostic, (additional Diagnostic Tests & X-ray) and Pharmaceutical Department. Patients' interarrival time and service time were collected in various stages, and be further analyzed to build the simulation model of the system. The dynamic behaviors of the arrival time were also captured to further improve the accuracy of the model. The model was verified and validated by using statistical techniques. An improved 3 model was proposed. Can be concluded that the best alternative is to add one additional channel medication to reduce the average service time of special clinic patients to 20.90% and OPD patients to 29.09%.

Keywords : Performance Improvement, Queuing, Simulation, Out Patient Department

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. บทนำ

โรงพยาบาล เป็นสถานที่สำหรับให้บริการด้านสุขภาพให้กับผู้ป่วย โดยมุ่งเน้นการส่งเสริม ป้องกัน รักษา และฟื้นฟูภาวะความเจ็บป่วย หรือโรคต่างๆ ทั้งทางร่างกายและทางจิตใจ นับว่าเป็นองค์กรหนึ่งที่มีความสำคัญต่อคุณภาพชีวิตประชากร

โรงพยาบาลลำลูกกา เป็นโรงพยาบาลของภาครัฐเพียงแห่งเดียวที่ตั้งอยู่ในเขตพื้นที่อำเภอลำลูกกา เนื่องด้วยทางโรงพยาบาลเปิดคลินิกพิเศษเพิ่มเติม ในวันจันทร์-พุธ-ศุกร์ เวลา 9.00-12.00 น. สำหรับให้บริการผู้ป่วยเฉพาะโรคเบาหวานที่จะต้องมีการรักษาอย่างต่อเนื่อง ทำให้ในวันดังกล่าวมีจำนวนผู้ป่วยมากกว่าปกติ ส่งผลให้เกิดความล่าช้าในการให้บริการ สร้างความกังวลใจและความไม่พึงพอใจให้แก่ผู้ป่วย นอกจากนี้ยังอาจก่อให้เกิดความสูญเสียด้านเศรษฐกิจตามมาอีกด้วย

การจำลองปัญหา เป็นกระบวนการออกแบบจำลอง (Model) ของระบบจริง (Real system) เพื่อเรียนรู้พฤติกรรมของระบบงานจริง ภายใต้เงื่อนไขข้อกำหนดที่วางไว้ ประเมินผลการดำเนินงานของระบบและวิเคราะห์ผลก่อนนำไปใช้ในการแก้ไขสถานการณ์จริง [1] การสร้างแบบจำลองสถานการณ์จึงเป็นอีกวิธีการหนึ่งที่ถูกนำมาใช้แก้ปัญหาของกระบวนการต่างๆ ทั้งด้านการออกแบบรอบจังหวะการให้สัญญาณไฟจราจร เพื่อลดระยะเวลารอคอยของรถยนต์ในช่วงเวลาเร่งด่วน [2] และเป็นเครื่องมือในการวิเคราะห์และปรับปรุงประสิทธิภาพ เพื่อลดเวลารอคอยของกระบวนการไหลเวียนผู้โดยสารภายในอาคารผู้โดยสารขาออกระหว่างประเทศ [3]

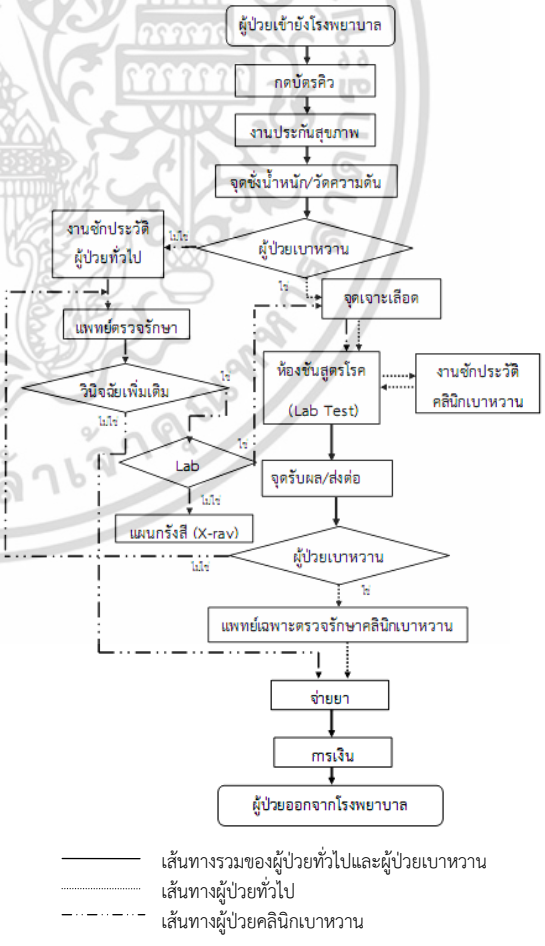
สำหรับการจำลองสถานการณ์ถูกนำมาประยุกต์ใช้ในระบบโรงพยาบาลหลายรูปแบบ อาทิ การสร้างแบบจำลองแถวคอย ในแผนกบริการผู้ป่วยนอกโรงพยาบาลศรีวิชัย 3 โดยการเพิ่มทรัพยากรเข้าไปในจุดที่ทำให้เกิดการรอคอยสูงสุด [4] ในทำนองเดียวกันการจำลองสถานการณ์ถูกนำมาใช้ในการวิเคราะห์หาจำนวนพนักงานที่มีความเหมาะสม โดยเสนอให้ปรับจำนวนแพทย์เป็น 6 คน และผู้ช่วยแพทย์ 2 คน [5] เช่นเดียวกันกับการศึกษาเกี่ยวกับการจำลองปัญหาระบบแถวคอยของผู้มารับบริการของโรงพยาบาลตระการพืชผล พบว่าการปรับเวลาการทำงานของแพทย์จาก 9.00 น. เป็น 8.30 น.ทำให้มีระยะเวลารอคอยและค่าใช้จ่ายในระบบต่ำที่สุด [6]

งานวิจัยนี้มุ่งเน้นในการเพิ่มประสิทธิภาพของระบบแถวคอยโดยใช้การณ์จำลองสถานการณ์ เพื่อเสนอแนวทางการแก้ไขโดยใช้ เครื่องมือการปรับปรุงคุณภาพ 7 basic QC tools ในการวิเคราะห์ จัดสรรทรัพยากรให้เพียงพอต่อการให้บริการ และลดระยะเวลาในการรับบริการของผู้ป่วย เพื่อให้เกิดความพึงพอใจสูงสุด

2. วิธีดำเนินงานวิจัย

2.1 การศึกษาสภาพปัจจุบันของปัญหา

เนื่องจากโรงพยาบาลมีการเปิดบริการคลิกพิเศษในวันจันทร์-พุธ-ศุกร์ จึงทำให้มีจำนวนผู้มารับบริการจำนวนมาก ทำให้เกิดการรอคอยในขั้นตอนต่างๆของระบบ โดยขั้นตอนการให้บริการแสดงดังรูปที่ 1



รูปที่ 1 แผนผังขั้นตอนการให้บริการผู้ป่วยนอก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากการศึกษาสภาพปัญหาดังกล่าว ผู้วิจัยจึงเลือกสร้างแบบจำลองระบบผู้ป่วยนอกโดยมีการแบ่งผู้ป่วยเป็น 2 ประเภท คือผู้ป่วยนอก (ทั่วไป) และผู้ป่วยคลินิกพิเศษ

2.2 การเก็บรวบรวมข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูล

เก็บรวบรวมข้อมูลเฉพาะในวันจันทร์-พุธ-ศุกร์ ช่วงเวลา 6.00-18.00 น. เป็นระยะเวลา 3 เดือน โดยข้อมูลส่วนใหญ่ได้จากระบบบันทึกของทางโรงพยาบาลและข้อมูลบางส่วนได้จากการจับเวลาปฏิบัติงานจริง ข้อมูลต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับระบบการให้บริการในส่วนผู้ป่วยนอกมีดังนี้

1. ระยะห่างระหว่างการมาถึงของผู้ป่วย โดยแบ่งประเภทผู้ป่วยเป็นผู้นอกทั่วไป และ ผู้ป่วยคลินิกพิเศษ
2. เวลาการให้บริการของหน่วยให้บริการต่างๆในระบบ
3. รายละเอียดทั่วไปเกี่ยวกับจำนวนทรัพยากร ระยะเวลาการให้บริการ ซึ่งในแต่ละหน่วยบริการมีระยะ เวลาให้บริการที่แตกต่างกัน

เมื่อเก็บข้อมูลครบทุกส่วนจะต้องมีการวิเคราะห์ข้อมูลรับเข้า (Input Analyzer) เนื่องจากข้อมูลเหล่านี้มีค่าที่ไม่แน่นอน และเป็นข้อมูลที่อยู่ในรูปของการแจกแจง การวิเคราะห์ข้อมูลเข้าจึงมีความสำคัญกับแบบจำลองเป็นอย่างมาก โดยการวิเคราะห์ข้อมูลรับเข้าจะใช้เครื่องมือ Input analyzer ในโปรแกรม Arena ทดสอบความถูกต้องของการแจกแจงความน่าจะเป็นของข้อมูล โดยใช้การทดสอบสมมติฐานด้วยวิธี ไคสแควร์ [7] สำหรับข้อมูลจำแนกทางเดียว (Goodness of Fit Test) ตัวสถิติทดสอบ

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^{k} \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i} \qquad (1)$$

O_i แทน ความถี่ที่ได้จากการสังเกตที่เกิดขึ้นในระดับที่ i

E_i แทน ความถี่ที่คาดหวังให้เกิดขึ้นในระดับที่ i

k แทน จำนวนกลุ่มตัวแปร $df = k - 1$

การตัดสินใจว่าจะยอมรับหรือปฏิเสธสมมติฐานหลัก พิจารณาที่ค่า P-value สำหรับตัดสินใจบนความผิดพลาดประเภทที่ 1 (Type I Error) กำหนดระดับความเชื่อมั่นที่ 95% จากการทดสอบจะได้รูปแบบการแจกแจงข้อมูลเวลาที่ศึกษาเป็นดังนี้

ตารางที่ 1 แสดงข้อมูลทั่วไปและเวลาการให้บริการ

จุดรับบริการ	จำนวนช่องบริการ	เวลาทำการ	รูปแบบการแจกแจงเวลาในการให้บริการ
งานประกันสุขภาพ	2	7.30-16.00	TRIA(21, 48.6, 208)
ชั่งน้ำหนัก/วัดความดัน	2	7.30-16.00	TRIA(61.5, 87.9, 127)
ซักประวัติผู้ป่วยนอก	2	8.00-16.00	TRIA(69, 147, 287)
ซักประวัติคลินิกพิเศษ	2	8.00-12.00	TRIA(62, 203, 326)
ห้องตรวจแพทย์ทั่วไป	3	9.00-17.00	170 + WEIB(181, 1.31)
ห้องตรวจแพทย์คลินิกพิเศษ	1	9.00-12.00	105 + WEIB(65.3, 1.25)
จุดเจาะเลือด	1	7.30-16.30	TRIA(58, 78.5, 128)
ห้องชันสูตรโรค (lab) ผู้ป่วยนอก ผู้ป่วยคลินิกพิเศษ		7.30-16.30	 300 + EXPO(1.9e+003) TRIA(1.68e+003, 3.33e+003, 4.98e+003)
งานรังสี (x-ray)	1	8.00-16.30	TRIA(205, 290, 601)
จุดประสานงานส่งต่อผลlab	1	8.15-16.30	TRIA(23, 27.6, 36)
จ่ายยา	2	9.00-18.00	63+ EXPO(320)

ตารางที่ 2 รูปแบบการแจกแจงข้อมูลระยะห่างระหว่างการมาถึงของผู้ป่วยคลินิกพิเศษ

ช่วงเวลา	รูปแบบของการแจกแจง
6.00-7.00 น.	- 2.68e+003 + 905 * BETA(0.996, 0.544) (54 minutes) - 0.999 + 189 * BETA(1.65, 4.45) (6 minutes)
7.00-8.00 น.	1 + EXPO(326)
8.00-9.00 น.	30 + EXPO(562)
9.00-10.00 น.	UNIF(97, 3.19e+003)
10.00-11.00 น.	100 + EXPO(1.61e+003)
11.00-12.00 น.	126 + EXPO(1.16e+003)

ตารางที่ 3 รูปแบบการแจกแจงข้อมูลระยะห่างระหว่างการมาถึงของผู้ป่วยนอกทั่วไป

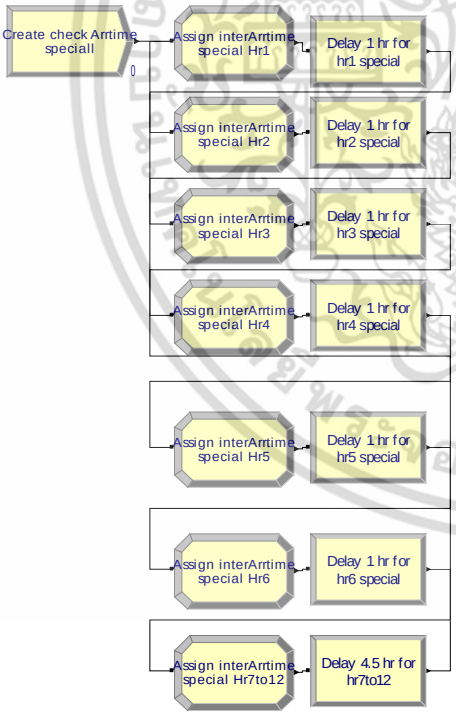
ช่วงเวลา	รูปแบบของการแจกแจง
6.00-7.00 น.	2.78e+003 + 818 * BETA(0.662, 0.256)
7.00-8.00 น.	42 + WEIB(151, 0.806)
8.00-9.00 น.	-0.001 + EXPO(203)
9.00-10.00 น.	55 + WEIB(311, 0.745)
10.00-11.00 น.	-0.001 + LOGN(681, 2.25e+003)
11.00-12.00 น.	272 + EXPO(501)
12.00-13.00 น.	378 + 3.97e+003 * BETA(0.44 4, 0.471)
13.00-14.00 น.	-0.001 + WEIB(212, 0.781)
14.00-15.00 น.	0.999 + EXPO(568)
15.00-16.00 น.	0.999 + EXPO(443)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3 การสร้างแบบจำลองสถานการณ์

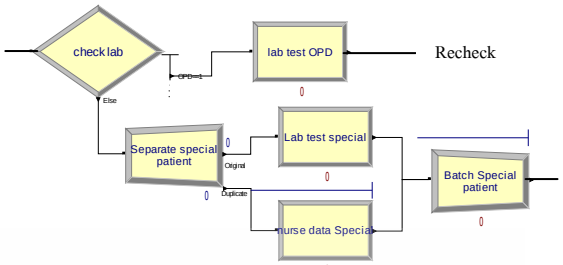
การสร้างแบบจำลองสถานการณ์จำเป็นต้องมีความใกล้เคียงกับระบบจริงมากที่สุด เพื่อที่จะสามารถอธิบายการทำงานได้ถูกต้อง ซึ่งในขั้นตอนการสร้างแบบจำลอง จะเสนอเป็นลำดับดังนี้

แบบจำลองจะถูกแบ่งออกเป็น 2 ส่วนหลักๆ ส่วนแรก แสดงโมดูลที่ใช้ตรวจสอบรูปแบบการแจกแจงที่อยู่ในช่วงเวลาต่างๆ เนื่องจากรูปแบบการแจกแจงของการมาถึงของวัตถุขึ้นกับแต่ละช่วงเวลา (Nonstationary Poisson Process) จึงต้องมีการสร้างหน่วยข้อมูลที่แสดงรูปแบบการแจกแจงการมาถึงของผู้ป่วยใน Expression Spreadsheet Module และใส่ค่าสูตรให้กับช่วงห่างการมาถึงในช่วงเวลาต่างๆ สร้างตัวแปรสำหรับตรวจสอบค่าลักษณะประจำวัตถุ (Attribute) ว่าอยู่ในช่วงเวลาใด ตัวแปรนี้จะทำการดึงสูตรจากหน่วยข้อมูล Expression Spreadsheet Module ที่สร้างไว้ก่อนหน้า โดยมีการหน่วงเวลาให้กับวัตถุตามช่วงเวลา



รูปที่ 2 ลักษณะแบบจำลองที่ใช้ตรวจสอบรูปแบบการแจกแจงระยะห่างระหว่างการมาถึงของผู้ป่วยคลินิกพิเศษ

ส่วนที่ 2 แสดงโมดูลของขั้นตอนการให้บริการตั้งแต่ที่ผู้ป่วยเข้ามาในระบบจนกระทั่งผู้ป่วยออกจากระบบ มีการสร้าง Assign module เพื่อกำหนดคุณสมบัติติดตัวให้กับวัตถุ แบ่งตามประเภทผู้ป่วย เนื่องจากผู้ป่วยทั้ง 2 ประเภทจะได้รับบริการที่แตกต่างกัน ตัวอย่างแบบจำลองบางส่วนจะแสดงในรูปที่ 3



รูปที่ 3 ลักษณะแบบจำลองกระบวนการ Lab test

2.4 การกำหนดรอบในการจำลองสถานการณ์

การจำลองสถานการณ์ของระบบจะต้องมีการกำหนดรอบของการประมวลผลที่เพียงพอ เพื่อลดความแปรปรวนของผลลัพธ์ ซึ่งสามารถคำนวณได้จาก

$$R \cong R_0 \frac{h_0^2}{h^2} \qquad (2)$$

R_0 = รอบการจำลองสถานการณ์เบื้องต้น

h_0 = ค่า Half Width จากการกำหนดรอบการจำลองสถานการณ์เบื้องต้น ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

h = ค่า Half Width ที่ยอมรับได้ กำหนดที่ 5%

จากการคำนวณจะได้รอบในการจำลองสถานการณ์ที่ 485 รอบ

2.5 การวิเคราะห์ความถูกต้องของแบบจำลอง

ก่อนที่นำแบบจำลองที่สร้างขึ้นไปใช้ปรับปรุงระบบ ต้องมีการตรวจสอบความถูกต้องของแบบจำลอง ขั้นแรกสามารถตรวจสอบได้จากภาพเคลื่อนไหวจากโปรแกรมว่ามีการดำเนินการไปตามเส้นทางของกระบวนการหรือไม่ จากแบบจำลองที่สร้างขึ้นมีเส้นทางที่ถูกต้องตามกระบวนการจริง และทดสอบทางสถิติโดยการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของข้อมูลที่ได้จากแบบจำลองและข้อมูลจากระบบงานจริง ด้วยวิธี Welch Confidence Interval ตัวสถิติทดสอบคือ

$$t = \frac{(\bar{x}_1 - \bar{x}_2) - (\mu_1 - \mu_2)}{\sqrt{(\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2})}} \qquad (3)$$

กำหนดระดับความเชื่อมั่นที่ 95% ซึ่งผลที่ได้แสดงในตารางที่ 4 และตารางที่ 5

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4 แสดงจำนวนผู้ป่วยรวมเฉลี่ยในระบบจริงและค่าที่ได้จากการจำลองที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

จำนวนผู้ป่วยเฉลี่ยต่อวัน (คน)	ค่าเฉลี่ยจากระบบจริง	ช่วงความเชื่อมั่น 95%
ผู้ป่วยรวมในระบบ	153.09	(142.83,157.17)
ผู้ป่วยนอก (ทั่วไป)	109.18	(108.06,113.52)
ผู้ป่วยคลินิกพิเศษ	43.90	(35.18,44.06)

ตารางที่ 5 แสดงเวลารวมเฉลี่ยที่ผู้ป่วยใช้ระบบจริงและค่าที่ได้จากการจำลองที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

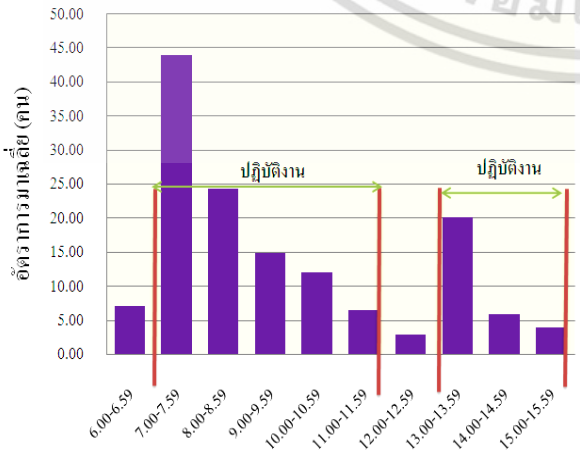
เวลารวมที่ผู้ป่วยใช้ในระบบ (นาที)	ค่าเฉลี่ยจากระบบจริง	ช่วงความเชื่อมั่น 95%
ผู้ป่วยนอก (ทั่วไป)	186.6	(180.73,197.53)
ผู้ป่วยคลินิกพิเศษ	202.2	(200.72,213.92)

ผลที่ได้สามารถสรุปได้ว่าแบบจำลองที่สร้างขึ้นกับระบบให้บริการจริงของทางโรงพยาบาลไม่แตกต่างกัน เนื่องจากค่าเฉลี่ยจริงของระบบอยู่ภายใต้ช่วง 95% CI ของระบบที่จำลองขึ้น จึงสรุปได้ว่าแบบจำลองสถานการณ์สามารถนำมาใช้อธิบายการทำงานของระบบงานจริงได้

3. แนวทางการปรับปรุง

จากการวิเคราะห์แบบจำลองสถานการณ์ที่ได้เพื่อเสนอแนวทางการแก้ไขปัญหา โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อลดระยะเวลารวมที่ผู้ป่วยใช้ในระบบและลดเวลารอคอยของผู้ป่วย ผู้วิจัยได้ประยุกต์ใช้ 7 QC Tools ซึ่งถือเป็นเครื่องมือพื้นฐานอย่างง่ายสำหรับผู้ปฏิบัติงาน ในการวิเคราะห์เพื่อค้นหาสาเหตุของปัญหา ช่วยให้การวิเคราะห์เป็นไปอย่างมีระบบ และมีประสิทธิภาพ

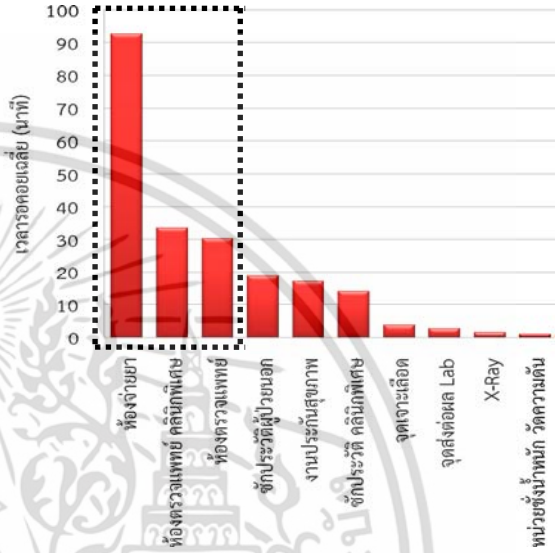
3.1 แผนภูมิการแจกแจงความถี่ (Histogram)



รูปที่ 4 แผนภูมิแสดงอัตราการมาเฉลี่ยที่ช่วงเวลาต่างๆ

จากแผนภูมิจะเห็นได้ว่าอัตราการมาถึงของผู้ป่วยในช่วงเช้าจะมีมากกว่าในช่วงบ่าย และพฤติกรรมการมาของผู้ป่วยจะมาในช่วงก่อนเวลาทำการของโรงพยาบาลเพื่อรับบัตรคิว

3.2 แผนภาพพาเรโต (Pareto Diagram)



รูปที่ 5 เวลารอคอยเฉลี่ยที่หน่วยบริการต่างๆ

จะเห็นได้ว่าขั้นตอนการให้บริการของห้องจ่ายยามีระยะเวลาการรอคอยนานที่สุด รองลงมาคือห้องตรวจแพทย์คลินิกพิเศษ และห้องตรวจแพทย์ทั่วไป จึงควรพิจารณาแก้ปัญหาในส่วนนี้เป็นลำดับแรก

จากการวิเคราะห์สามารถเสนอแนวทางการปรับปรุงระบบให้บริการ 3 แนวทางดังนี้

แนวทางที่ 1 เพิ่มช่องบริการจ่ายยาอีก 1 ช่อง รวมเป็น 3 ช่อง โดยปฏิบัติงาน 9.00-17.00 น. ลดลงจากเดิมที่ปิด 18.00 น. 1 ชั่วโมง

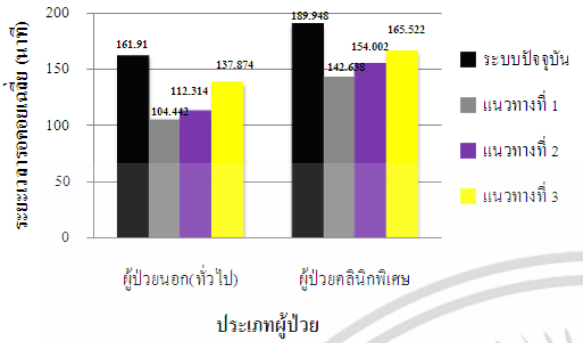
แนวทางที่ 2 เพิ่มแพทย์ตรวจรักษา 1 คน และเปิดช่องบริการจ่ายยาอีก 1 ช่อง ในช่วงเช้า 9.00-12.00 น.

แนวทางที่ 3 ปรับตารางการปฏิบัติงานของพยาบาลซักประวัติ จากเริ่ม 8.00 น. เป็น 7.30 น. และปรับตารางการปฏิบัติงานของแพทย์จากเริ่ม 9.00 น. เป็น 8.30 น.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. ผลการทดลอง

หลังจากที่กำหนดแนวทางการปรับปรุงและจำลองสถานการณ์ตามรูปแบบที่ปรับปรุงขึ้น ผลที่ได้สามารถสรุปได้ดังรูปที่ 6 และตารางที่ 6



รูปที่ 6 แผนภูมิเปรียบเทียบระยะเวลารอคอยเฉลี่ย

ตารางที่ 6 แสดงเวลารวมที่ผู้ป่วยใช้ในระบบ

	เวลารวมที่ผู้ป่วยใช้ในระบบ (นาที)	
	ผู้ป่วยนอก (ทั่วไป)	ผู้ป่วยคลินิกพิเศษ
ระบบปัจจุบัน	186.6	202.2
แนวทางที่ 1	132.32	159.93
แนวทางที่ 2	140.08	171.31
แนวทางที่ 3	165.23	182.79

จากผลการทดลองสามารถสรุปได้ว่าในแนวทางการปรับปรุงที่ 1 เพิ่มช่องบริการจ่ายยาอีก 1 ช่อง รวมเป็น 3 ช่อง โดยปฏิบัติงาน 9.00-17.00 น. ทำให้เวลาที่ผู้ป่วยใช้ในระบบและระยะเวลารอคอยเฉลี่ยมีค่าต่ำที่สุด

5. สรุปและวิจารณ์ผล

จากการจำลองสถานการณ์ระบบการให้บริการผู้ป่วยนอก โรงพยาบาลลำลูกกา เพื่อหาแนวทางการปรับปรุงประสิทธิภาพ และเสนอแนวทางในการแก้ไข พบว่าในแนวทางการปรับปรุงที่ 1 เพิ่มช่องบริการจ่ายยาอีก 1 ช่อง รวมเป็น 3 ช่อง โดยปฏิบัติงาน 9.00-17.00 น. ลดลงจากเดิมที่ปิด 18.00 น. 1 ชั่วโมง เป็นทางเลือกที่ดีที่สุด ในด้านการลดระยะเวลารอคอย และยังทำให้ลดระยะเวลารับบริการเฉลี่ยของผู้ป่วยคลินิกพิเศษ คิดเป็นเปอร์เซ็นต์ ลดลง 20.90 % และลดระยะเวลารับบริการเฉลี่ยของผู้ป่วยนอกลง 29.09 % ขณะเดียวกันจะต้องมีการศึกษาความเป็นไปได้และวิเคราะห์ค่าใช้จ่ายด้านเศรษฐศาสตร์ประกอบการตัดสินใจ ซึ่งผู้วิจัยจะมีการศึกษาในเรื่องนี้ต่อไป

6. กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบพระคุณ นพ. นราพงศ์ ธีรอัครวิภาส ผู้อำนวยการโรงพยาบาลลำลูกกาที่ได้ให้ความร่วมมือในการทำวิจัยครั้งนี้เป็นอย่างดี

7. เอกสารอ้างอิง

[1] R.E. Rhanon, “System Simulation : The Art and Science,” Prentice-hall Inc., Englewood Cliff., 1975.

[2] C. Chou, C. Chen and M. Caleb Li, “Application of computer simulation to the design of a traffic signal timer,” pp.81-94, Computer & industrial Engineering., 2001.

[3] นริสา และคณะ, “การจำลองกระบวนการไหล เวียนของผู้โดยสารภายในอาคารผู้โดยสารขาออก ระหว่าง ประเทศท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ,” การประชุมเชิงวิชาการประจำปีด้านการจัดการโซ่อุปทานและโลจิสติกส์ ครั้งที่ 8, หน้า 690-701, โรงแรมลองบีช ชะอำ, เพชรบุรี, 2551.

[4] มงคล วณิชภักดีเดชา, “การสร้างแบบจำลองระบบแถวคอยในแผนกผู้ป่วยนอก โรงพยาบาลศรีวิชัย 3,” วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิตวิทยาศาสตร์ มหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์, 2549.

[5] L. Mark, Weng and Ali A. Houshmand, “Healthcare simulation : A case study at a local clinic,” pp.1557-1584, In Proceeding of the 1999 Winter Simulation Conference, December, 1999, Pointe Hilton Squaw Peak Resort, Phoenix, AZ, U.S.A.

[6] สถิต เทศาราช และสมบัติ สินธุเชาวน์, “การจำลองแบบปัญหาของระบบแถวคอยเพื่อลดระยะเวลารอคอยของผู้มารับบริการ กรณีศึกษา : โรงพยาบาลตระการพืชผล จังหวัดอุบลราชธานี,” การประชุมวิชาการข่ายงานวิศวกรรมอุตสาหการ, หน้า 214-220, วันที่ 16-17 ธันวาคม, โรงแรมเจ้าพระยาปาร์ค, กรุงเทพฯ, 2553.

[7] รุ่งรัตน์ ภิสัชเพ็ญ, “คู่มือการสร้างแบบจำลองด้วยโปรแกรม Arena ฉบับปรับปรุง,” พิมพ์ครั้งที่ 1, บริษัท ซีเอ็ดยูเคชั่น จำกัด, กรุงเทพฯ, 2551.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้