

การจำลองแบบปัญหาของระบบแถวคอยเพื่อลดระยะเวลาการรอคอยของผู้มารับบริการ
กรณีศึกษา : โรงพยาบาลตระการพิษผล จังหวัดอุบลราชธานี

Simulation of a Queueing System for Reducing Customer Waiting Time

Case study: Trakarn Phuetphon Hospital, Ubon Ratchathani Province

สถิตย์ เทศาราช* และ สมบัติ สินธุเชาวน์

ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี

ถ.สถลมารค ต.ศรีโคส อ.วารินชำราบ จ.อุบลราชธานี 34190

E-mail: sathid06@hotmail.com*

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาระบบแถวคอย ของการให้บริการแผนกผู้ป่วยนอก โรงพยาบาลตระการพิษผล จังหวัดอุบลราชธานี โดยประยุกต์ใช้ทฤษฎีการจำลองแบบปัญหา ผู้ป่วยต้องผ่านขั้นตอนการให้บริการต่าง ๆ คือ การลงทะเบียน และทำบัตร การซักประวัติ การตรวจรักษาโดยแพทย์ การตรวจที่ห้อง Lab ห้อง X-ray และการรับยา เนื่องจากจำนวนผู้ป่วยที่มากขึ้นอย่างต่อเนื่อง ทำให้โรงพยาบาลประสบปัญหาเกี่ยวกับการรอรับบริการของผู้ป่วยเป็นเวลาที่ยาวนาน งานวิจัยนี้จึงมุ่งเน้นการจำลองแบบปัญหาของระบบแถวคอยเพื่อศึกษาคุณลักษณะของแถวคอยและเสนอแนวทางในการลดระยะเวลาการรอคอยของผู้ป่วย ในการสร้างแบบจำลองสถานการณ์โดยใช้โปรแกรม Arena จะทำการเก็บข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูลของระยะเวลาห่างระหว่างการเข้ามารับบริการของผู้ป่วย และเวลาการให้บริการที่ทุกหน่วยบริการ หลังจากการทดสอบความถูกต้องของแบบจำลองสถานการณ์แล้ว ได้มีการจำลองสถานการณ์ของ 4 แนวทางการบริการที่นำเสนอ ผลการทดลองพบว่า ทางเลือกที่ดีที่สุด คือ แนวทางการ เปลี่ยนแปลงเวลาการปฏิบัติงานของแพทย์ตรวจรักษา จากเริ่ม 09.00 น. เป็น 08.30 ซึ่งสามารถช่วยลดระยะเวลาการรอรับบริการของผู้ป่วย โดยเฉลี่ยจาก 193.34 นาที เหลือ 174.85 นาที และลดค่าใช้จ่ายรวมของระบบได้ 403 บาท (ในช่วงเวลาที่ทำการศึกษา 5 ชั่วโมง)

คำสำคัญ : การจำลองสถานการณ์, ระบบแถวคอย, แผนกผู้ป่วยนอก

Abstract

This research is to study the queuing system of the out patient department of Trakarn Phuetphon Hospital, Ubon Ratchathani by applying the simulation theory. Patients need to step through the various services : registering and making a hospital cards, being generally examined and questioned about history by nurses, being treated by a doctor, having a medical examination at Lab or X-ray rooms and finally receiving medicine. Due to an increasing number of patients, the hospital is facing a problem of long waiting lines. This research focuses on simulation of the queuing system to study queuing characteristics and propose alternatives to reduce waiting time of patients. To construct a simulation model using Arena, interarrival time and service time at each service station are collected and analyzed, After testing the accuracy of models and situations. The simulation has four ways to provide services that result showed that Alternative approach is the best time to change the operation of medical treatment from a 8:30 pm start 9:00, which can help reduce the time patients wait for services an average of 193.34 minutes 174.85 minutes remaining and reduce costs. The system included 403 Baht (In the period studied five hours).

Keywords: Simulation, Queueing System, Out Patient Department

1. บทนำ

โรงพยาบาล นับว่าเป็นองค์กรหนึ่งที่มีความสำคัญที่ใช้เป็นสถานที่ให้บริการรักษาพยาบาลแก่ผู้ป่วยที่ได้รับ ความทุกข์จากการเจ็บป่วยที่เกิดจากอาการต่างๆ การมารับ บริการที่โรงพยาบาล ผู้ป่วยต้องพบกับขั้นตอนต่างๆ หลายขั้นตอน นับตั้งแต่การลงทะเบียนผู้ป่วยที่หน่วย ลงทะเบียน การคัดกรองผู้ป่วย การตรวจรักษาโรค และ งานบริการจ่ายยาให้กับผู้ป่วยซึ่งถือว่าเป็นขั้นตอนสุดท้าย ในการให้บริการผู้ป่วยในปัจจุบันโรงพยาบาลไม่ว่าจะเป็น ภาครัฐหรือภาคเอกชน ต่างต้องเผชิญกับการแข่งขัน อัน เนื่องมาจากสภาวะสังคมและเศรษฐกิจ ส่วนหนึ่งของ ความสามารถในการแข่งขันคือการสร้างความพึงพอใจ ให้กับผู้ป่วยที่เข้ามาใช้บริการได้ โดยที่หน่วยงานที่มี บทบาทในด้านนี้มากที่สุดหน่วยงานหนึ่งคือ หน่วยบริการ แผลกผู้ป่วยนอก (Outpatient Department) โดยทั่วไปแล้ว รูปแบบการให้บริการแผลกผู้ป่วยนอกของโรงพยาบาล เป็นรูปแบบการให้บริการระบบแถวคอย แบบอนุกรม ซึ่ง การบริการมีหลายระดับขั้นตอน

การศึกษาระบบแถวคอยได้รับการนำมาใช้ในการ วิเคราะห์ในระบบขององค์กรต่างๆ มากมาย ทั้งองค์กรที่มี ลักษณะงานเป็นกระบวนการผลิต เช่น โรงงานอุตสาหกรรม และงานที่เป็นลักษณะงานบริการ เช่น โรงพยาบาล ภัตตาคาร ร้านอาหาร ซูเปอร์มาร์เกต โรงภาพยนตร์ การ ชำระค่าบริการต่างๆ เป็นต้น การวิเคราะห์ระบบแถวคอย เพื่อตรวจสอบการใช้ทรัพยากรได้อย่างเหมาะสม ทำให้ สามารถปรับปรุงการใช้ทรัพยากรในระบบให้เกิด ประสิทธิภาพสูงสุดโดยที่ไม่ทำให้ผู้ป่วยในแถวคอยต้องรอ คอยนานขึ้น ซึ่งอาจนำไปสู่การปรับปรุงระบบการให้บริการ เพื่อให้ผู้ป่วยใช้ระยะเวลารอคอยสั้นลง ส่งผลถึงความพึง พพอใจในการรับบริการมากขึ้น

การศึกษาเพื่อวิเคราะห์ระบบแถวคอยในโรงพยาบาล นั้น ก่อนหน้านั้นเคยมีผู้ศึกษาค้นคว้ามาเป็นจำนวนมาก โดยในระยะแรก จะทำการวิเคราะห์โดยใช้สูตรทาง คณิตศาสตร์ (Mathematical Formula) ซึ่งมีความยุ่งยาก ในการคำนวณกรณีที่ลักษณะของระบบเป็นแถวคอยแบบ อนุกรม ไม่สามารถวิเคราะห์ในช่วงก่อนถึง Steady-state ของระบบได้ ดังนั้นงานในระยะหลัง จึงมักทำการศึกษา วิเคราะห์โดยวิธีการสร้างแบบจำลอง (Simulation Model) โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูปช่วยในการจำลอง แบบปัญหาและวิเคราะห์ระบบแถวคอย โปรแกรมหนึ่งที่ผู้

นิยมใช้กันมาก คือ Arena ซึ่งเป็นโปรแกรมที่ผู้วิจัยได้ เลือกใช้ในการศึกษาคั้งนี้

โรงพยาบาล ที่ผู้วิจัยเลือกใช้เป็นกรณีศึกษา คือ โรงพยาบาลตระการพิรุณ ต.ขุขันธ์ อ.ตระการพิรุณ จังหวัดอุบลราชธานี ซึ่งเป็นโรงพยาบาลของรัฐบาล ขนาด กลาง ที่มีจำนวนเตียงผู้ป่วยที่ขออนุญาตดำเนินการ 60 เตียง จำนวนเตียงที่เปิดบริการจริง 90 เตียง เปิด ดำเนินการให้บริการตั้งแต่ปี พ.ศ. 2523 นับจากนั้น โรงพยาบาลมีการเติบโตขึ้นเป็นลำดับ โดยในปัจจุบันมี ผู้ป่วยที่เข้ามาใช้บริการที่แผนกผู้ป่วยนอก โดยเฉลี่ย ประมาณ 359 คนวัน โรงพยาบาลตระการพิรุณมีแพทย์ ประจำ 8 คน อัตราส่วนของแพทย์ต่อจำนวนผู้ป่วย ประมาณ 1:45 ซึ่งจำนวนผู้มารับบริการไม่สมดุลกับ ผู้ให้บริการ ส่งผลให้เกิดความล่าช้าในการรักษา ทำให้ ผู้ป่วยต้องรอรับบริการเป็นเวลานาน ผู้ป่วยอาจมีความ กังวลใจ และผลของความกังวลใจนี้ทำให้เสียต่อสุขภาพของ ผู้ป่วยทั้งทางร่างกายและจิตใจ นอกจากนี้ยังอาจก่อให้เกิด ความสูญเสียทางด้านเศรษฐกิจทางตรงและทางอ้อมตามมา อีกด้วย

ในส่วนของโรงพยาบาลตระการพิรุณ ตั้งแต่เปิด ดำเนินการมา จนถึงปัจจุบันยังไม่เคยมีการศึกษาสำรวจ เวลาารคอยของผู้รับบริการที่แผนกผู้ป่วยนอก อย่างเป็น ระบบจากหน่วยงานภายนอก ดังนั้นผู้วิจัยจึงสนใจที่จะ ทำการศึกษาาระบบแถวคอยของผู้ป่วยแผนกผู้ป่วยนอก โรงพยาบาลตระการพิรุณ จังหวัดอุบลราชธานี ด้วย วิธีการจำลองแบบปัญหาในระบบแถวคอย เพื่อเสนอแนว ทางการบริการให้ผู้ป่วยเกิดความพึงพอใจสูงสุด

สำหรับการจำลองสถานการณ์ในโรงพยาบาลนั้น ได้นำมาประยุกต์ใช้ในหลายรูปแบบ โดย มงคล (2545) ได้ สร้างแบบจำลองระบบแถวคอย ในแผนกผู้ป่วยนอก โรงพยาบาลศรีวิชัย 3 เพื่อหาวิธีการจัดการให้มี ประสิทธิภาพยิ่งจากการที่มีปัญหาผู้ป่วยใช้เวลาารรับ บริการนาน โดยทำการสร้างแบบจำลองเพื่อทดลอง สถานการณ์จริง และได้วิเคราะห์ระบบการรอคอยของผู้ป่วย นอกที่มารับบริการเฉพาะด้านศัลยกรรม และอายุรกรรม มีแนวทางการปรับปรุงโดยการเพิ่มทรัพยากรเข้าไป ณ จุด ที่เกิดการรอคอยสูงสุดและสามารถทำให้เกิดความคุ้มทุนใน การปรับเปลี่ยนวิธีการ แล้วได้นำผลการวิเคราะห์เสนอ ให้กับโรงพยาบาลเพื่อทำการแก้ไขต่อไป ในทำนอง เดียวกัน ปัญญาพัฐน์ และพัชรภรณ์ (2545) ได้ทำการศึกษา

การเพิ่มประสิทธิภาพโดยใช้เทคนิคการจำลองแบบปัญหากรณีศึกษา โรงพยาบาลสันกำแพง จังหวัดเชียงใหม่ โดยนำเสนอแนวทางในการแก้ไขปัญหาคือ 3 กรณี คือ ปรับตารางการตรวจของแพทย์ เพิ่มพยาบาลในส่วนการให้คำปรึกษาหลังจากการพบแพทย์และนำทั้ง 2 กรณี ข้างต้นทำพร้อมกันโดยมีการหาคำตอบจากการเพิ่มประสิทธิภาพในแบบจำลองทั้งหมดผลปรากฏว่าการจัดตารางการทำงานของแพทย์ใหม่จะมีความคุ้มค่ามากที่สุด และได้ประสิทธิภาพการทำงานที่ดีขึ้น สัทพงษ์ (2550) ได้ศึกษาการวิเคราะห์การทำงานของระบบการให้บริการผู้ป่วยนอกของโรงพยาบาลป่าซาง จังหวัดลำพูน โดยมุ่งเน้นในการเพิ่มประสิทธิภาพในการจัดการเรื่องของลำดับการรอคอย เพื่อให้สามารถลดเวลารอคอย และเป็นการเพิ่มความสามารถของโรงพยาบาลในเรื่องการให้บริการ ที่อาจต้องหลีกเลี่ยงการเพิ่มจำนวนของทรัพยากร ส่วนในแผนกอื่น ๆ เช่น แผนกฉุกเฉิน M.D. Rossetti และคณะ(1999) ได้ทำการศึกษาค่าใช้จ่ายแบบจำลองระบบแอดวอยซ์เพื่อวิเคราะห์หาทางเลือกที่เหมาะสมในการจัดตารางการทำงานของแพทย์ประจำห้องฉุกเฉินในศูนย์การแพทย์ของมหาวิทยาลัยเวอร์จิเนีย โดยใช้เครื่องมือในการสร้างแบบจำลอง คือ โปรแกรม Arena โดยมีความมุ่งหมายเพื่อให้ผู้ป่วยใช้เวลาอยู่ในระบบน้อยที่สุด และแพทย์ใช้เวลาทำงานอย่างมีประสิทธิภาพมากที่สุด Seung-Chul Kim et al.(2000) ได้สร้างแบบจำลองสำหรับการให้บริการ และวิเคราะห์จำนวนของผู้ป่วยที่ต้องเข้ารับการรักษา โดยแบ่งผู้ป่วยออกเป็นกรณีต่างๆ เช่น ผู้ป่วยฉุกเฉิน ผู้ป่วยที่เข้ารับการรักษานอกเวลาทำงานปกติ ผู้ป่วยได้รับอุบัติเหตุและฉุกเฉิน เป็นต้น โดยมีการพิจารณาจากอาการของผู้ป่วยก่อนเข้ารับการรักษา เพื่อการจัดการและสำรองเตียงไว้ให้ผู้ป่วยที่ต้องได้รับการรักษาอย่างทันที

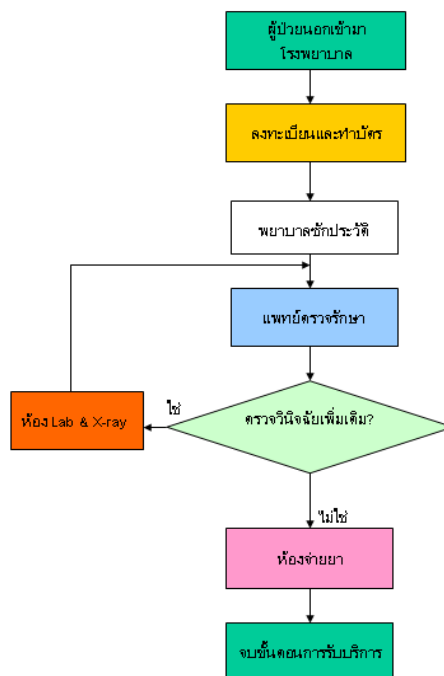
2.รูปแบบการวิจัย

การวิจัยนี้เป็นการวิจัยเชิงพรรณนา (Descriptive Study) โดยทำการเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อนำมาสร้างเป็นแบบจำลองโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ (Simulation) และทำการวิเคราะห์แบบจำลองนั้นเพื่อพิจารณาหาทางเลือกที่เหมาะสมในการจัดรูปแบบการให้บริการผู้ป่วยนอกของโรงพยาบาล

2.1 การศึกษาปัญหา

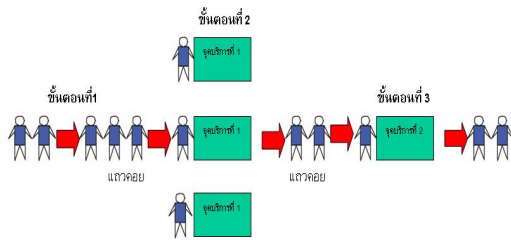
โรงพยาบาลที่ผู้วิจัยเลือกใช้เป็นกรณีศึกษา คือ โรงพยาบาลตระการพิรุณ จังหวัดอุบลราชธานี ซึ่งเป็น

โรงพยาบาลของรัฐบาล ในแต่ละวันจะมีผู้ป่วยที่มาใช้บริการในแผนกผู้ป่วยนอก เป็นจำนวนมาก ทำให้ผู้ป่วยต้องรอนานในการรับบริการ ซึ่งเมื่อดูจากกระบวนการทำงานของแผนกผู้ป่วยนอก พบว่ากระบวนการดังกล่าวจะต้องผ่านขั้นตอนต่าง ๆ หลายขั้นตอน เริ่มตั้งแต่ผู้ป่วยเข้ามาถึงโรงพยาบาลก็จะมารับบัตรคิว เจ้าหน้าที่พยาบาลก็จะเรียกตามหมายเลขคิวเพื่อทำการคัดแยกประเภทคนไข้ หลังจากนั้นผู้ป่วยก็จะไปรับบริการที่ห้องลงทะเบียน และทำบัตร เจ้าหน้าที่คอมพิวเตอร์ก็จะทำการกรอกข้อมูล และตรวจเช็คข้อมูล ประวัติการรักษา ข้อมูลส่วนบุคคล ของผู้ป่วยว่าถูกต้องหรือไม่ หลังจากนั้นก็จะส่งบัตร OPD card ให้กับพยาบาลซักประวัติ เจ้าหน้าที่พยาบาลก็จะทำการชั่งน้ำหนัก วัดความดัน ตรวจวัดไข้ และซักถามอาการ เพื่อแยกไปส่งผู้ป่วยให้ได้รับการรักษาจากแพทย์ ตามห้องตรวจต่าง ๆ กรณีที่ต้องวินิจฉัยเพิ่มเติม ผู้ป่วยก็จะถูกส่งไปตรวจที่ห้อง Lab และห้อง x-ray แล้วกลับไปพบแพทย์อีกครั้งหนึ่ง ส่วนกรณีที่ไม่ต้องวินิจฉัยเพิ่มเติม การตรวจเสร็จสิ้นผู้ป่วยก็จะไปรอรับยาที่ห้องจ่ายยา เมื่อรับยาเสร็จ เป็นอันเสร็จสิ้นกระบวนการรับบริการ ลักษณะกระบวนการให้บริการแสดงเป็นแผนผังการให้บริการได้ดังรูปที่ 1



รูปที่ 1 แผนผังการให้บริการแผนกผู้ป่วยนอกของโรงพยาบาลตระการพิรุณ จังหวัดอุบลราชธานี

จากรูปที่ 1 แผนผังการให้บริการแผนกผู้ป่วยนอกของโรงพยาบาลตระการพิษผล จังหวัดอุบลราชธานี จะเห็นว่าลักษณะแถวคอยของผู้ป่วยที่เข้ารับการตรวจในแผนกผู้ป่วยนอกนี้มีลักษณะ ของแถวคอยที่พบได้บ่อยโดยทั่วไป กล่าวคือ เป็นลักษณะ มาก่อนได้รับบริการก่อน (First Come First Serve:FCFS) รูปแบบของแถวคอยจะเป็นแบบอนุกรม คือมีการเข้ามาของผู้ป่วยระบบแถวคอยเดียว แต่มีการให้บริการหลายขั้นตอน ซึ่งบางขั้นตอนอาจมีหลายหน่วยให้บริการ ดังรูปที่ 2



รูปที่ 2 แสดงระบบแถวคอยเดียวจุดบริการหลายจุด

เมื่อได้เริ่มทำการเข้าพื้นที่ศึกษา คือโรงพยาบาลตระการพิษผลแล้ว ผู้วิจัยได้สังเกตและสัมภาษณ์ผู้บริหารของโรงพยาบาลพบว่าปัญหาการรอคอยในกระบวนการการรับบริการที่ห้องตรวจโรคทั่วไปมากที่สุด จากปัญหาดังกล่าวผู้ศึกษาจึงทำการสร้างแบบจำลองศึกษาเฉพาะในส่วนของ งานบริการตรวจโรคทั่วไป เท่านั้น

2.2 ข้อมูลและการเก็บรวบรวมข้อมูล

ข้อมูลต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการทำงานของแผนกผู้ป่วยนอก ส่วนของการตรวจโรคทั่วไปมีดังนี้

- 1) ข้อมูลรายละเอียดเบื้องต้นของการให้บริการของแผนกผู้ป่วยนอกของโรงพยาบาล เช่น จำนวน พยาบาล แพทย์ ที่ทำการออกตรวจของห้องตรวจแต่ละห้อง จำนวนเภสัชกรและเจ้าหน้าที่แต่ละหน่วยบริการ
- 2) ข้อมูลอัตราการให้บริการของหน่วยต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องในแบบจำลองทุกแผนก ข้อมูลเหล่านี้ได้จากการเก็บข้อมูลระยะเวลาของการให้บริการแก่ผู้ป่วยทุกรายของแต่ละแต่ละหน่วยบริการ
- 3) ข้อมูลอัตราการเข้ามาใช้บริการของผู้ป่วยของแต่ละหน่วยบริการ ข้อมูลเหล่านี้ได้จากการเก็บข้อมูลระยะเวลาของการมารับบริการของผู้ป่วยทุกรายของแต่ละหน่วยบริการ

ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยได้ทำการเก็บข้อมูลในช่วงเวลา 07.00 น.-12.00 น. ของวันจันทร์-วันศุกร์ ในเดือน เมษายน พ.ศ. 2551 โดยใช้วิธีการบันทึกเทปวีดิโอระบบแถวคอยของทุกหน่วยบริการ แล้วนำวีดิโอนั้นมาศึกษาในภายหลัง จากการเก็บรวบรวมข้อมูลในส่วนของทรัพยากรพื้นฐานของการให้บริการและข้อมูลของการให้บริการของแผนกผู้ป่วยนอก ส่วนตรวจโรคทั่วไปสามารถสรุปได้ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 แสดงข้อมูลของการให้บริการของแผนกผู้ป่วยนอก ส่วนตรวจโรคทั่วไป

จุดรับบริการ	ประเภทบุคคล	จำนวนคน	จำนวนช่องการให้บริการ	เกณฑ์การให้บริการ	เวลาเฉลี่ยการให้บริการ (นาที)
1.ลงทะเบียนและ ทาบัตร	พยาบาล เจ้าหน้าที่	4	2	มาก่อนได้รับก่อน	1.40
2.พยาบาลซักประวัติ	พยาบาล เจ้าหน้าที่	4	2	มาก่อนได้รับก่อน	3.13
3. ห้องตรวจ	แพทย์	4	4	มาก่อนได้รับก่อน	4.83
4. ห้อง Lab	เจ้าหน้าที่	1	1	มาก่อนได้รับก่อน	1.34
5. ห้อง X-ray	เจ้าหน้าที่	2	1	มาก่อนได้รับก่อน	5.98
6. ห้องจ่ายยา	เภสัชกร เจ้าหน้าที่	4	1	มาก่อนได้รับก่อน	9.54

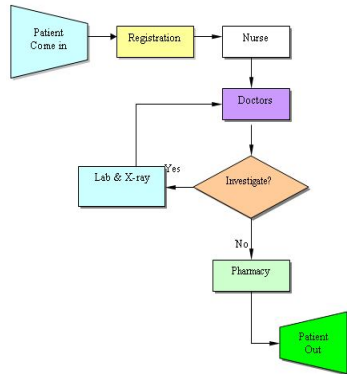
2.3 การสร้างแบบจำลองสถานการณ์

ก่อนที่จะทำการสร้างแบบจำลองของระบบแถวคอยของแผนกผู้ป่วยนอก ส่วนตรวจโรคทั่วไป ของโรงพยาบาลตระการพิษผล นั้น จะต้องใช้ Input Analyzer ของโปรแกรม Arena วิเคราะห์ข้อมูลของเวลาการให้บริการ (Service time) และระยะเวลาระหว่างผู้ป่วยแต่ละคนที่เข้ามาในระบบแถวคอยของแต่ละหน่วยบริการ (Interarrival time) ก่อนว่ามีการแจกแจงความน่าจะเป็นแบบใด ผลจากการวิเคราะห์การแจกแจงความน่าจะเป็นของเวลาทั้งสองดังกล่าว แสดงดังตารางที่ 2 จะเห็นได้ว่าเวลาการให้บริการของแต่ละหน่วยจะมีการแจกแจงที่แตกต่างกัน และระยะเวลาระหว่างผู้ป่วยแต่ละคนเข้ามาในระบบแถวคอยของทุกหน่วยบริการมีการแจกแจงแบบExponential

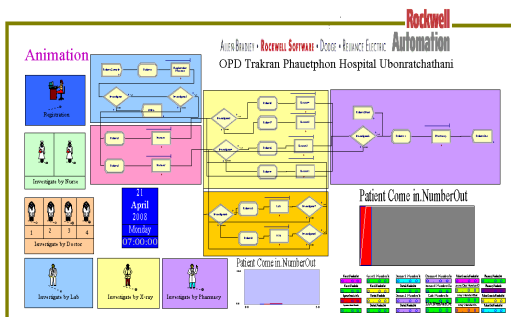
หลังจากที่ทราบลักษณะการแจกแจงความน่าจะเป็นของเวลาการให้บริการและระยะเวลาระหว่างผู้ป่วยแต่ละคนที่เข้ามาในระบบแถวคอยของแต่ละหน่วยบริการแล้ว ผู้วิจัยจึงใช้โปรแกรม Arena ในการสร้างแบบจำลองให้มีลักษณะใกล้เคียงกับความเป็นจริงมากที่สุด โดยแผนภูมิและ

แบบจำลองของระบบแถวคอยแผนกผู้ป่วยนอก ส่วนของการตรวจโรคทั่วไป แสดงดังรูปที่ 3 และ 4 ตามลำดับ ตารางที่ 2 การแจกแจงความน่าจะเป็นของ Service time และ Interarrival time ของระบบแถวคอยที่ศึกษา

ลำดับ	หน่วยบริการ	Service time	Interarrival time
1	งานลงทะเบียนและทำบัตร	Weibull	Exponential
2	พยาบาลซักประวัติ 1	Weibull	Exponential
3	พยาบาลซักประวัติ 2	Weibull	Exponential
4	ห้องตรวจ 1	Weibull	Exponential
5	ห้องตรวจ 2	Weibull	Exponential
6	ห้องตรวจ 3	Weibull	Exponential
7	ห้องตรวจ 4	Weibull	Exponential
8	ห้องตรวจ Lab	Triangular	Exponential
9	ห้อง X-ray	Weibull	Exponential
10	ห้องจ่ายยา	Weibull	Exponential



รูปที่ 3 แผนภูมิแสดงลักษณะแบบจำลองที่สร้างขึ้น

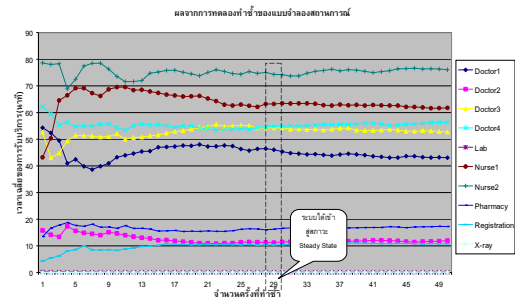


รูปที่ 4 ลักษณะแบบจำลองที่ออกแบบเสร็จเรียบร้อยแล้ว

2.4 การวิเคราะห์ความถูกต้องของแบบจำลอง

ก่อนที่จะนำแบบจำลองของระบบแถวคอยที่สร้างขึ้นไปทดลองจำลองสถานการณ์ของแนวทางการปรับปรุงการให้บริการแบบต่างๆ นั้น จะต้องทำการตรวจสอบความถูกต้องของแบบจำลองเสียก่อน ซึ่งทำได้โดยใช้แบบจำลองที่สร้างขึ้นจำลองสถานการณ์ปัจจุบันของระบบแถวคอย จนกว่าระบบแถวคอยจะเข้าสู่สภาวะ Steady State แล้วใช้หลักการทางสถิติเปรียบเทียบค่าเวลารอคอยเฉลี่ยจริงของผู้ป่วยกับค่าเวลารอคอยเฉลี่ยที่ได้จากแบบจำลอง ว่ามีค่าแตกต่างกันหรือไม่

ผลจากการทดสอบแบบจำลองพบว่าระบบแถวคอยเริ่มเข้าสู่สภาวะ Steady State เมื่อมีการทดลองซ้ำเป็นครั้งที่ 29 ดังภาพที่ 5 และผลจากการทดสอบสมมติฐานสรุปได้ว่าค่าเวลารอคอยเฉลี่ยจริงของผู้ป่วยกับค่าเวลารอคอยเฉลี่ยที่ได้จากแบบจำลอง มีค่าไม่แตกต่างกันที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 ดังนั้นผู้วิจัยจึงสามารถใช้แบบจำลองที่สร้างขึ้น ไปจำลองสถานการณ์ของแนวทางการปรับปรุงการให้บริการแบบต่างๆ ได้



รูปที่ 5 ผลลัพธ์ของการทดลองจำลองสถานการณ์จริงเมื่อระบบแถวคอยเข้าสู่สภาวะ Steady State

3. ผลการทดลอง

หลังจากที่ได้แบบจำลองของระบบแถวคอยที่ถูกต้องแล้ว ผู้วิจัยได้กำหนดแนวทางการปรับปรุงการให้บริการไว้เป็น 4 แนวทางหลัก คือ

แนวทางที่ 1 เพิ่มเจ้าหน้าที่คอมพิวเตอร์ 1 คนพร้อมทั้งอุปกรณ์ต่างๆ

แนวทางที่ 2 เปลี่ยนแปลงเวลาปฏิบัติงานของพยาบาลซักประวัติ จากเริ่ม 08.00 น. เป็น 07.30 น.

แนวทางที่ 3 เปลี่ยนแปลงเวลาปฏิบัติงานของแพทย์ตรวจรักษา จากเริ่ม 09.00 น. เป็น 08.30 น.

แนวทางที่ 4 เพิ่มเจ้าหน้าที่เภสัชกร 1 คน

ผู้วิจัยใช้วิธีการเปรียบเทียบค่าใช้จ่ายรวมโดยเฉลี่ยของระบบแถวคอยในการเลือกแนวทางการปรับปรุงการให้บริการที่ดีที่สุด ซึ่งค่าใช้จ่ายของระบบแถวคอยมีหลายประเภท ดังแสดงในตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ประเภทของค่าใช้จ่ายของระบบแถวคอยแผนกผู้ป่วยนอก ส่วนของการตรวจโรคทั่วไป

ประเภทค่าใช้จ่าย	จำนวนเงิน (บาท/ชั่วโมง)
1.เงินเดือนเจ้าหน้าที่ห้องลงทะเบียน	50.25
2.ค่าคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์	20
3.เงินเดือนพยาบาล	122.91
4.เงินเดือนผู้ช่วยพยาบาล	24.61
5.เงินเดือนแพทย์	172
6.เงินเดือนเจ้าหน้าที่ห้อง Lab และห้อง x-ray	63.58
7.เงินเดือนเภสัชกร	83.33
8.เงินเดือนผู้ช่วยเภสัชกร	32.66
9.ค่าใช้จ่ายที่เกิดจากผู้ป่วยรอคอย	19.25

ผลจากการจำลองสถานการณ์ของแนวทางการปรับปรุงทั้งหมดพบว่า การเปลี่ยนแปลงเวลาปฏิบัติงานของแพทย์ตรวจรักษา จากเริ่ม 09.00 น.เป็น 08.30 เป็นแนวทางการให้บริการที่มีค่าใช้จ่ายรวมเฉลี่ยของระบบแถวคอยต่ำที่สุด ดังแสดงในตารางที่ 4

ตารางที่ 4 การเปรียบเทียบค่าใช้จ่ายรวมเฉลี่ยของระบบแถวคอยของแนวทางการปรับปรุงการให้บริการแบบต่างๆ

แนวทางการปรับปรุงการให้บริการ	ค่าใช้จ่ายรวมเฉลี่ยของระบบแถวคอย (บาท)
แนวทางที่ 1	17,452
แนวทางที่ 2	15,935
แนวทางที่ 3	15,838
แนวทางที่ 4	18,146

4. สรุปผลการวิจัย

จากการจำลองสถานการณ์ระบบแถวคอยของผู้ป่วยนอก ส่วนของการตรวจโรคทั่วไป โรงพยาบาลตระการ

พิชผล จังหวัดอุบลราชธานี เพื่อวิเคราะห์สภาพปัจจุบันของระบบแถวคอยและจำลองสถานการณ์ของแนวทางการปรับปรุงต่าง ๆ โดยใช้โปรแกรม Arena พบว่าก่อนการปรับปรุง ผู้ป่วยใช้เวลาอยู่ในระบบโดยเฉลี่ย 193.34 นาที ต้นทุนผู้ป่วยเสียไปในระบบเฉลี่ย คนละ 134.85 บาท และค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นทั้งหมด 16,241 บาท และหลังการปรับปรุงแนวทางเลือกที่สามารถลดเวลาที่ผู้ป่วยอยู่ในระบบมากที่สุดคือ แนวทางเลือกที่ 3 การเปลี่ยนแปลงเวลาปฏิบัติงานของแพทย์ตรวจรักษา จากเริ่ม 09.00 น.เป็น 08.30 น. สามารถลดเวลารอรับบริการจากระบบปัจจุบันได้ผลจากการจำลองสามารถลดเวลาเฉลี่ยที่ผู้ป่วยอยู่ในระบบทั้งหมด 174.85 นาที ลดจากเวลาปัจจุบัน 18.49 นาที ลดต้นทุนที่ผู้ป่วยที่ต้องเสียไปในระบบโดยเฉลี่ย 130.24 บาท/คน และ ค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นทั้งหมด 15,838 บาท ลดค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นทั้งหมด 2.48%

แนวทางของการวิจัยในอนาคต นอกจากกำหนดแนวทางการให้บริการหลัก 4 แนวทางแล้วยังกำหนดการให้บริการอีก 11 แนวทาง โดยการนำแนวทางปรับปรุงหลัก 4 แนวทางมาผสมผสานร่วมกัน ในส่วนของการลดเวลารอรับบริการและเวลาที่ผู้ป่วยอยู่ในระบบ นอกจากจะปรับเปลี่ยนตามแนวทางเลือกที่เสนอในการศึกษาคั้งนี้แล้ว ยังสามารถทำได้โดยการเพิ่มประสิทธิภาพของการให้บริการเพื่อที่จะให้เวลาในการให้บริการลดลง ซึ่งผู้วิจัยจะมีการศึกษาในเรื่องนี้ต่อไป

บรรณานุกรม

- มงคล วณิชภักดีเดชา. 2549. "การสร้างแบบจำลองระบบแถวคอยในแผนกผู้ป่วยนอก โรงพยาบาลศรีวิชัย3" วิทยานิพนธ์มหบัณฑิตวิทยา ศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.
- ปัญญาพัธน์ ลีอังกูเสถียร และพัชราภรณ์ ห่านตระกูล 2545. "การเพิ่มประสิทธิภาพโดยใช้เทคนิคการจำลองแบบปัญหา กรณีศึกษา โรงพยาบาลสันกำแพง" ปริญาวิ ศวกรรมศาสตร์บัณฑิตภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- รุ่งรัตน์ ภิสัชเพ็ญ.255. "คู่มือการสร้างแบบจำลองด้วยโปรแกรม Arena" สำนักพิมพ์ซีเอ็ดยูเคชั่น กรุงเทพมหานคร
- สัทธพงศ์ ใจจิตร.2550."การวิเคราะห์การทำงานของระบบการให้บริการผู้ป่วยนอกของโรงพยาบาลป่าซาง จังหวัดลำพูน โดยใช้แบบจำลองสถานการณ์

แถวคอย"วิทยานิพนธ์ มหาลัยเทคโนโลยีวิศวกรรมศาสตร์
มหาลัยเทคโนโลยีเชียงใหม่.

สมบัติ สินธุเชาวน์."เอกสารประกอบการเรียนการสอน
รายวิชา การวิจัยดำเนินงาน" ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาห
การคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี.

M.D. Rossetti, and A.A.1999. Houshmand. **Healthcare
Simulation: A Case Study at a Local Clinic."** *In
1999 Winter Simulation Conference Proceedings*, ed.
Farrington, P. A., Nembhard, D.T., Sturrock, D.T., and
Evans, G.W.

Seung - Chul Kim et al.2000. **Flecible bed and
allocation and performance in the intensive
care unit**, Journal of operations management,
Volume 18,427-443.