

การปรับปรุงศูนย์ให้ยาเคมีบำบัดด้วยการจำลอง กรณีศึกษาโรงพยาบาลมหาวิทยาลัย ในภาคใต้ตอนล่างของประเทศไทย

นิติพัฒน์ เหล่ามงคลชัยศรี^{1*}, ปาลิตา สุทธิชัย², จิราวรรณ จันทร์สุวรรณ³, สุมาลี วัฒนการ⁴, ชลธิชา ทองพร้อม⁵,
ไอริน อัจฉนารมย์วาท⁶ และ ภาสุรี แสงสุกวานิช⁷

¹งานนโยบายและแผน คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ 90110

²วิชาเอกการจัดการโลจิสติกส์และโซ่อุปทาน คณะวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ 90110

³สาขาการจัดการ คณะบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย 90000

^{4, 5}ฝ่ายบริการพยาบาล คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ 90110

⁶สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการและการผลิต คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ 90110

⁷สาขาวิชาภูมิสารสนเทศ คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ 90110

Received: 25 January 2022; Revised: 11 March 2022; Accepted: 5 May 2022

บทคัดย่อ

มะเร็งถือเป็นปัญหาสาธารณสุขที่สำคัญของทุกๆ ประเทศ ในปี พ.ศ. 2563 มีผู้ป่วยมะเร็งรายใหม่มากถึง 10 ล้านรายทั่วโลก และในจำนวนนี้มีผู้เสียชีวิตประมาณ 10 ล้านราย ทำให้ในทุกๆ โรงพยาบาลเห็นถึงความสำคัญในการรักษาและเพิ่มขีดความสามารถในการให้บริการ เพื่อรองรับผู้ป่วยโรคมะเร็งที่เข้ามารับการรักษาที่ศูนย์ให้ยาเคมีบำบัดให้มีประสิทธิภาพสูงสุด งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพศูนย์ให้ยาเคมีบำบัด กรณีศึกษาโรงพยาบาลมหาวิทยาลัยในภาคใต้ตอนล่างของประเทศไทย โดยการประยุกต์ใช้การจำลองสถานการณ์ด้วยโปรแกรม Promodel[®] เพื่อวิเคราะห์หรือรถประโยชน์ในการครองเตียงผู้ป่วยโรคมะเร็ง ผลการศึกษาพบว่า การให้บริการในวันทำการ (วันจันทร์ถึงศุกร์) โดยเปิดให้บริการเตียงที่ 1 - 20 ในเวลา 7.30 น. ถึง 16.30 น. เตียงที่ 21 - 23 เปิดให้บริการในเวลา 11.00 น. ถึง 16.30 น. และเตียงที่ 24 - 26 เปิดให้บริการในเวลา 13.30 น. ถึง 16.30 น. เป็นทางเลือกที่เหมาะสมที่สุด เพราะทำให้อรรถประโยชน์ในการครองเตียงของผู้ป่วยเพิ่มขึ้นจากร้อยละ 73.61 เป็นร้อยละ 84.16 หรือคิดเป็นร้อยละ 10.55 ในขณะที่อัตราการใช้งานเตียงจากการให้บริการของศูนย์ให้ยาเคมีบำบัดลดลงจากร้อยละ 24.12 เป็นร้อยละ 13.23 หรือคิดเป็นร้อยละ 10.89 และยิ่งไปกว่านั้นยังทำให้ระยะเวลาการทำงานของพยาบาลและผู้ช่วยพยาบาลลดลงจาก 104,790 นาทีต่อสัปดาห์ เหลือ 86,940 นาทีต่อสัปดาห์ หรือคิดเป็นร้อยละ 17.03

คำสำคัญ: โรงพยาบาล, ศูนย์ให้ยาเคมีบำบัด, การจำลองสถานการณ์

* Corresponding author: E-mail: nitipat.l@psu.ac.th

¹นักวิเคราะห์โลจิสติกส์ งานนโยบายและแผน คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

²อาจารย์ วิชาเอกการจัดการโลจิสติกส์และโซ่อุปทาน คณะวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

³อาจารย์ สาขาการจัดการ คณะบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย

^{4, 5}พยาบาลวิชาชีพ ฝ่ายบริการพยาบาล คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

⁶สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการและการผลิต คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

⁷อาจารย์ สาขาวิชาภูมิสารสนเทศ คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

An improvement of Chemotherapy Infusion center via simulation: A case study of university hospital in the deep south of Thailand

Nitipat Laomongkholsaisri^{1*}, Palida Suttishe², Jirawan Jansuwan³, Sumalee Wungthanakorn⁴
Cholticha Thongprom⁵, Irin Adjanaromwat⁶ and Pasuree Sangsupawanich⁷

¹Policy and Planning Analysis Section, Faculty of Medicine, Prince of Songkla University 90110

²Major in Logistics and Supply Chain Management, Faculty of Management Sciences, Prince of Songkla University 90110

³Faculty of Business Administration, Rajamangala University of Technology Srivijaya 90000

^{4, 5}Nursing Services Division, Faculty of Medicine, Prince of Songkla University 90110

⁶Department of Industrial Engineering and Manufacturing, Faculty of Engineering, Prince of Songkla University 90110

⁷Department of Pediatrics, Faculty of Medicine, Prince of Songkla University 90110

Received: 25 January 2022; Revised: 11 March 2022; Accepted: 5 May 2022

Abstract

Cancer is one of the world's largest health problems. Worldwide, an estimated 19.3 million new cancer cases and almost 10.0 million cancer deaths occurred in 2020. Every hospital is aware of the quality of their services; they provide an efficient assistance for cancer patients at Chemotherapy Infusion center. The purpose of this research is to improve the efficiency of Chemotherapy Infusion center through a case study of university hospital in the deep south of Thailand. In this research, the simulation approach via Promodel[®] simulation software is applied to analyze the utilization of cancer patients' beds. As a result, it showed that opening cancer patients' beds no. 1 – 20 from 7:30 a.m. to 4:30 p.m., no. 21 – 23 from 11:00 a.m. to 4:30 p.m. and no. 24 – 26 from 1:30 p.m. to 4:30 p.m. on working days was the best alternative scenario. The utilization of cancer patients' beds was increased from 73.61 to 84.16 percent or 10.55 percent while the vacancy rates of cancer patients' beds decreased from 24.12 to 13.23 percent or 10.89 percent. Moreover, the working time of the nurses and their assistants was decreased from 104,790 to 86,940 minutes/week or 17.03 percent.

Keywords: hospital, chemotherapy infusion center, simulation model

* Corresponding author: E-mail: nitipat.l@psu.ac.th

¹Policy and Planning Analysis Section, Faculty of Medicine, Prince of Songkla University.

²Major in Logistics and Supply Chain Management, Faculty of Management Sciences, Prince of Songkla University.

³Faculty of Business Administration, Rajamangala University of Technology Srivijaya.

^{4, 5}Nursing Services Division, Faculty of Medicine, Prince of Songkla University.

⁶Department of Industrial Engineering and Manufacturing, Faculty of Engineering, Prince of Songkla University.

⁷Department of Pediatrics, Faculty of Medicine, Prince of Songkla University.

1. บทนำ

ในปัจจุบันโรคมะเร็งถือเป็นปัญหาสาธารณสุขที่สำคัญของประเทศต่าง ๆ ทั่วโลก และมีแนวโน้มอัตราการเกิดโรคมะเร็งขึ้นอย่างต่อเนื่อง จากสถิติทั่วโลก ในปี พ.ศ. 2563 พบว่ามีผู้ป่วยโรคมะเร็งรายใหม่สูงถึง 19.3 ล้านราย และเสียชีวิตมากถึง 10 ล้านราย [1] และในประเทศไทยก็มีแนวโน้มเช่นเดียวกัน โดยสถิติพบว่า มีผู้ป่วยโรคมะเร็งรายใหม่ 139,206 รายต่อปี และในจำนวนนี้มีผู้เสียชีวิตมากถึง 84,073 รายต่อปี [2] ซึ่งในปัจจุบันการรักษาโรคมะเร็งมีแนวทางที่หลากหลาย เช่น การผ่าตัด รังสีรักษา ฮอโมนบำบัด การรักษาแบบผสม และการให้ยาเคมีบำบัด

การให้ยาเคมีบำบัดเป็นการให้ยาซึ่งมีฤทธิ์ทำลายหรือหยุดยั้งการเจริญเติบโตของเซลล์เนื้อร้าย บางครั้งอาจมีผลทำให้เซลล์ปกติของร่างกายถูกทำลาย ส่งผลให้เกิดอาการข้างเคียง เช่น อาเจียน คลื่นไส้ เบื่ออาหาร ปากอักเสบ ภูมิต้านทานต่ำ ท้องเสีย ผอมว่น ซึ่งอาการเหล่านี้จะมากขึ้นขึ้นอยู่กับชนิดของยา สภาพความแข็งแรงของร่างกาย รวมถึงความพร้อมทางด้านจิตใจของผู้ป่วย [3]

โรงพยาบาลสงขลานครินทร์ เป็นโรงพยาบาลระดับตติยภูมิ (โรครายและซับซ้อน) ขนาด 853 เตียง [4] มีผู้ป่วยที่เข้ามาทำการรักษาโรคมะเร็งด้วยการให้ยาเคมีบำบัดเพิ่มมากขึ้นในทุก ๆ ปี โดยในปีพ.ศ. 2563 มีผู้ป่วยนอกที่เข้ารับบริการจำนวน 14,849 ครั้ง หรือมีผู้ป่วยเข้ารับบริการเฉลี่ยต่อวันมากถึง 50 ถึง 60 ราย ทำให้ศูนย์ให้ยาเคมีบำบัด ซึ่งเป็นสถานที่ในการให้ยาเคมีบำบัดสำหรับผู้ป่วยนอกต้องมีการบริหารจัดการทรัพยากรทั้งเตียง พยาบาล ผู้ช่วยพยาบาล ยา และอุปกรณ์การแพทย์ให้มีความเพียงพอและมีความเหมาะสมเพื่อที่จะสามารถรองรับการเข้ามารับบริการของผู้ป่วยโรคมะเร็งในแต่ละวัน

ในปัจจุบันศูนย์ให้ยาเคมีบำบัดมีจำนวนเตียงในการให้บริการทั้งหมด 26 เตียง เป็นเตียงหลัก จำนวน 20 เตียง และเตียงเสริมจำนวน 6 เตียง โดยในเวลาราชการจะเปิดให้บริการเตียงหลักตั้งแต่เวลา 7.30 – 16.30 น. และเตียงเสริมจะแบ่งออกเป็น 2 ชุด ชุดแรกจะมีเตียงเสริมจำนวน 3 เตียง เริ่มเปิดให้บริการตั้งแต่เวลา 11.30 – 16.30 น.

และชุดที่สอง มีเตียงเสริมจำนวน 3 เตียง เริ่มเปิดให้บริการตั้งแต่เวลา 13.00 – 16.30 น. ในส่วนของนอกเวลาราชการจะมีจำนวนเตียงในการเปิดเพียง 15 เตียง โดย 10 เตียง เปิดตั้งแต่เวลา 16.30 – 20.00 น. และอีก 5 เตียง เปิดตั้งแต่เวลา 16.30 – 18.00 น. ด้วยการรักษาโรคมะเร็งซึ่งเป็นโรคที่มีความซับซ้อนและหลากหลายชนิด มีสูตรยาเคมีจำนวนมาก ทำให้ระยะเวลาในการรักษาผู้ป่วยแต่ละรายแตกต่างกันออกไป ตั้งแต่ 30 นาที หรือมากถึง 8 ชั่วโมง และจากการวิเคราะห์สถานการณ์ในปัจจุบัน พบว่า มีอรรถประโยชน์ในการครองเตียงเฉลี่ยเพียงร้อยละ 76.04 และมีอัตราการว่างของเตียงมากถึงร้อยละ 21.53 จึงเป็นโจทย์ความท้าทายในการบริหารจัดการทรัพยากรให้มีความเพียงพอและเหมาะสมในแต่ละช่วงเวลา

ดังนั้นในบทความนี้ จะเป็นการจำลองสถานการณ์กระบวนการการเข้ารับบริการของผู้ป่วยโรคมะเร็งศูนย์ให้ยาเคมีบำบัด โดยใช้จำนวนผู้ป่วยที่เข้ามารับบริการในแต่ละช่วงเวลา และระยะเวลาการให้ยาเคมีแต่ละชนิด เป็นตัวแปรในการจำลองสถานการณ์ โดยใช้โปรแกรม Promodel® เข้ามาช่วยในการออกแบบ วิเคราะห์ และสร้างสถานการณ์ทางเลือกเพื่อเพิ่มอรรถประโยชน์ในการครองเตียงของศูนย์ให้ยาเคมีบำบัดให้สูงมากขึ้น

2. ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 ทฤษฎีอรรถประโยชน์ (Utility Function)

ทฤษฎีอรรถประโยชน์ [5] เป็นทฤษฎีที่นิยมใช้เป็นพื้นฐานในการตัดสินใจในการเลือกรูปแบบต่าง ๆ กันเป็นจำนวนมาก โดยจะเลือกรูปแบบที่มีอรรถประโยชน์สูงสุด (Maximum Utility) ทฤษฎีอรรถประโยชน์จึงสามารถนำมาประยุกต์ใช้ได้ ในหลากหลายสถานการณ์ เช่น อรรถประโยชน์ในการครองเตียงของหอผู้ป่วย กล่าวคือ เมื่อระยะเวลาที่เตียงของหอผู้ป่วยถูกใช้เป็นระยะเวลานานเท่าไร อรรถประโยชน์ในการครองเตียงของหอผู้ป่วยจะมีความมากขึ้น ดังสมการที่ 1

$$\text{อรรถประโยชน์ในการครองเตียง} = \frac{\text{ระยะเวลาที่เตียงถูกใช้งาน}}{\text{ระยะเวลาที่เตียงเปิดให้บริการทั้งหมด}} \quad (1)$$

2.2 ทฤษฎีการจำลองสถานการณ์ (Simulation)

การจำลองสถานการณ์ (Simulation) [6] เป็นการรวบรวมวิธีการต่าง ๆ ที่ใช้จำลองสถานการณ์จริงหรือพฤติกรรมของระบบต่าง ๆ มาไว้บนคอมพิวเตอร์ โดยการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ (Software) เข้ามาช่วย เพื่อที่จะศึกษาการไหลของกิจกรรมในรูปแบบต่าง ๆ โดยมีการเก็บข้อมูลและทำการวิเคราะห์หารูปแบบที่ถูกต้องจากโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อปรับปรุงในอนาคต และจากประสบการณ์ของผู้เชี่ยวชาญการจำลองสถานการณ์ [7] พบว่าสิ่งสำคัญของการจำลองสถานการณ์คือตัวแบบจำลองที่มีความสมเหตุสมผลและสามารถพิสูจน์ได้ภายใต้ปัจจัยการนำเข้า (Input) และนำมาเปรียบเทียบกับผลลัพธ์ (Output) ที่ระบบประมวลออกมา ซึ่งกระบวนการจำลองสถานการณ์ให้ผลลัพธ์ที่น่าเชื่อถือ มีความยืดหยุ่นสูง สามารถจำลองเหตุการณ์ได้หลายครั้ง เมื่อเทียบกับการลงมือทำจริง และเหมาะกับการวิเคราะห์ระบบจริงที่มีขั้นตอนที่ซับซ้อน สามารถทดลองได้โดยไม่ต้องหยุดระบบจริง รวมถึงระบบย่อย ๆ ของระบบใหญ่ได้ ซึ่งมีความเหมาะสมอย่างยิ่งต่อการนำมาปรับปรุงกระบวนการเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานของศูนย์ให้ยาเคมีบำบัดโดยไม่จำเป็นต้องหยุดระบบการทำงานจริง เพราะการหยุดระบบงานจริงจะส่งผลกระทบต่อผู้ใช้ที่รอรับการบริการจากศูนย์ให้ยาเคมีบำบัด

2.3 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาแนวทางการเพิ่มประสิทธิภาพการให้บริการของแผนกขนย้ายผู้ป่วยในโรงพยาบาล [8] โดยการใช้การประยุกต์ใช้การจำลองสถานการณ์ด้วยโปรแกรม Promodel® เพื่อวิเคราะห์ระดับประสิทธิภาพการขนย้ายผู้ป่วย ทั้งเวลาการรอคอยของผู้ป่วยที่รอรับการขนย้าย และอัตราประโยชน์จากการทำงานของเจ้าหน้าที่ขนย้าย โดยมีการเสนอทางเลือกที่เหมาะสมที่สุด คือ มีอัตราประโยชน์จากการทำงานของเจ้าหน้าที่ขนย้ายเพิ่มขึ้นจากเดิมร้อยละ 24 เวลาเฉลี่ยที่ผู้ป่วยอยู่ในระบบลดลงร้อยละ 6 และเวลาเฉลี่ยที่ผู้ป่วยอยู่ในแถวคอยสำหรับผู้ป่วยในแต่ละระดับบริการลดลงร้อยละ 4.26 11.29 และ 9.79 ในกรณีตัวนักสถิติ ตัวน และปกติ ตามลำดับ และมีค่าตอบแทนเจ้าหน้าที่ขนย้ายลดลงจาก 1,005,531.20 บาทต่อปี เป็น 942,685.50 บาทต่อปี (คิดเป็นร้อยละ 6.25)

การศึกษาแบบจำลองการสนับสนุนการตัดสินใจสำหรับการจัดการเตียงในการดูแลสุขภาพ [9] โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อให้สามารถเข้าถึงการดูแลได้ทันทั้งที่และจัดการการจัดสรรทรัพยากรอย่างจำกัด โดยใช้โปรแกรม Arena Simulation ผลการวิจัยพบว่าการใช้เวลาในการหมุนเวียนเตียงลดลงหนึ่งชั่วโมงทำให้การรอคอยของผู้ป่วยลดลง นอกจากนี้การลดระยะเวลาเฉลี่ยในการเข้าพักรักษาใช้เวลา 10 ชั่วโมง ส่งผลให้การลดเวลาในการรอคอยของผู้ป่วยโดยเฉลี่ยและคิวผู้ป่วยโดยเฉลี่ยลดลงอย่างมีนัยสำคัญ การวิเคราะห์เปรียบเทียบของแผนกยังแสดงให้เห็นถึงการปรับปรุงเวลาเฉลี่ยในการรอคอยเฉลี่ยจำนวนผู้ป่วยที่อยู่ในคิวและระยะเวลาในการพักเฉลี่ย โดยการเพิ่มเตียง 2 เตียงงานวิจัยนี้เน้นการประยุกต์ใช้การจำลองในการดูแลสุขภาพผ่านข้อมูลที่มีจะพร้อมใช้งานในระบบติดตามการจัดการเตียงพฤติกรรมดำเนินงานของโรงพยาบาลสามารถเป็นแบบจำลองซึ่งจะช่วยให้การจัดการโรงพยาบาลสามารถทดสอบผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงโดยไม่เสียค่าใช้จ่ายและลดความเสี่ยง

การจำลองระบบปัญหาแถวคอยและสถานการณ์ทางเลือกด้วยโปรแกรม Arena เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการให้บริการของคลินิกกุมารเวชและอายุรกรรม [10] ผลการศึกษา พบว่า การเพิ่มพยาบาล ณ จุดซักประวัติ 1 คน ในช่วงเช้าของวันจันทร์ถึงวันพฤหัสบดีและวันศุกร์ จะทำให้เวลารอรับบริการเฉลี่ยรวมของผู้ป่วยลดลงร้อยละ 27.73 และ 31.79

การปรับปรุงการบริการ โดยวิธีการศึกษาการทำงาน แถวคอยและการจำลองแบบปัญหา โดยการรวมงานและเพิ่มช่องเวชระเบียนกับการตรวจสอบสิทธิ โดยการเพิ่มสถานีดัดกรองและการปรับปรุงแถวคอยเป็นแถวคอยเดียว ทำให้สามารถให้บริการผู้ป่วยได้เร็วขึ้น ร้อยละ 61.71 [11]

การสร้างแบบจำลองเพื่อการปรับปรุงประสิทธิภาพการขนส่งผู้ป่วยบนโปรแกรม Arena มีวัตถุประสงค์ 2 ประการ คือ (1) การพัฒนาตัวแบบจำลองสถานการณ์รูปแบบทั่วไป (2) ทดสอบตัวแบบจำลองโดยใช้เครื่องมือในการสนับสนุนการตัดสินใจเพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพการทำงานของที่โรงพยาบาล North York โรงพยาบาล Juravinski และศูนย์ Cancer [12] ผลการเลือกใช้แบบจำลองทำให้ KPI ของโรงพยาบาลดีขึ้น ตัวอย่างเช่น การเปลี่ยนกะ

การทำงานของคนเปล ปรับปรุงเวลาตอบสนอง ปรับปรุงเวลา
งาน และการระบุจำนวนงานของบริการการใช้คนเปล 2 คน
ใหม่ ในโรงพยาบาล North York ทำให้อรอบการหมุนของ
เวลาเฉลี่ยลดลงจาก 39.31 เหลือ 23.38 นาที

3. ระเบียบวิธีวิจัย

การวิจัยนี้ครอบคลุมการศึกษาการเข้ามาใช้บริการ
ศูนย์ให้ยาเคมีบำบัดของโรงพยาบาลกรณีศึกษา โดยใน
ปัจจุบันศูนย์ให้ยาเคมีบำบัดกำลังประสบปัญหาการบริหาร
จัดการเตียงและคิว เนื่องจากศูนย์ไม่ทราบล่วงหน้าว่าสูตรยา
ใดมาก่อน จากการเข้าสำรวจและสังเกตการณ์ในพื้นที่ (โดย
ผู้วิจัย) ศูนย์ให้ยาเคมีบำบัดมีจำนวนเตียงในการให้บริการ
ทั้งหมด 26 เตียง เป็นเตียงหลัก จำนวน 20 เตียง และเตียง
เสริมจำนวน 6 เตียง โดยในเวลาราชการเตียงหลักจะเปิด
ให้บริการตั้งแต่เวลา 7.30 – 16.30 น. และเตียงเสริมจะแบ่ง
ออกเป็น 2 ชุด ชุดแรกจะมีเตียงเสริมจำนวน 3 เตียง เริ่มเปิด
ให้บริการตั้งแต่เวลา 11.30 – 16.30 น. และชุดที่สอง มีเตียง
เสริมจำนวน 3 เตียง เริ่มเปิดให้บริการตั้งแต่เวลา 13.00 –
16.30 น. ในส่วนของนอกเวลาราชการจะมีจำนวนเตียงในการ
เปิดเพียง 15 เตียง โดย 10 เตียง เปิดตั้งแต่เวลา 16.30 –
20.00 น. และอีก 5 เตียง เปิดตั้งแต่เวลา 16.30 – 18.00 น.
โดยผู้วิจัยพบว่า ในปัจจุบันศูนย์ให้ยาเคมีบำบัดมี
อรรถประโยชน์ในการครองเตียงเฉลี่ยร้อยละ 76.04 และมี
อัตราการว่างของเตียงร้อยละ 21.53 ทำให้ผู้วิจัยศึกษาจำนวน
คนไข้ที่เข้ามาใช้บริการในแต่ละช่วงเวลาและระยะเวลาที่ให
ยาในแต่ละช่วงเวลา เพื่อทำการออกแบบและวิเคราะห์ในการ
เพิ่มอรรถประโยชน์ในการครองเตียงของศูนย์ให้ยาเคมี และ
ขอบเขตด้านกลุ่มตัวอย่างจะเป็นผู้เข้ามาใช้บริการศูนย์ให้ยา
เคมีบำบัด ขั้นตอนการวิจัยในงานวิจัยนี้ สามารถเขียนเป็น
ขั้นตอนได้ ดังนี้

1. ลงสำรวจพื้นที่ศูนย์ให้ยาเคมีบำบัดโรงพยาบาล
สงขลาครินทร์ เพื่อพิจารณาสภาพปัจจุบันของการทำงาน
ในส่วนของศูนย์ให้ยาเคมีบำบัด และปัญหาการบริหาร
จัดการเตียงและคิว

2. ศึกษาสภาพแผนผังพื้นที่และการทำงานพื้นที่
ศูนย์ให้ยาเคมีบำบัดโรงพยาบาลสงขลาครินทร์ ในปัจจุบัน
แสดงดังรูปที่ 1 เพื่อออกแบบกรอบแนวคิดในการวิจัย



รูปที่ 1 สภาพการใช้งานพื้นที่ ศูนย์ให้ยาเคมีบำบัด
โรงพยาบาลสงขลาครินทร์ ในปัจจุบัน

3. เก็บรวบรวมข้อมูลปริมาณผู้มาใช้บริการใน
พื้นที่ และปริมาณการใช้เตียงในแต่ละช่วงเวลา โดยในเวล
าราชการตั้งแต่เวลา 7.30 – 16.30 น. และนอกเวลาราชการ
ตั้งแต่เวลา 16.30 – 20.00 น.

4. นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์หาการแจกแจงความถี่
(Distribution) อัตราการเข้ามา (Arrival Time) ในพื้นที่ศูนย์ให้
ยาเคมีบำบัด เพื่อหาการแจกแจงความถี่ของเวลาในการ
ให้บริการ (Service Time) ของเจ้าหน้าที่ในการให้บริการแต่ละ
คน (แต่ละช่องบริการ) ในการให้บริการในแต่ละวันที่เก็บข้อมูล
จากนั้นนำมาหาค่าการแจกแจงความถี่

5. สร้างแบบจำลองสถานการณ์แถวคอย สร้าง
ทางเลือก และทำการตรวจสอบและทดสอบผลลัพธ์ของ
แบบจำลองที่สร้างขึ้นด้วยโปรแกรม Promodel®

6. ทำการประมวลผลแบบจำลองทางเลือกโดยการ
เพิ่ม/ลดในช่วงเวลาการเปิดปิดเตียงในการให้บริการของ
ศูนย์ให้ยาเคมีบำบัดในแบบจำลอง เพื่อหาความเหมาะสม
ของอรรถประโยชน์ในการครองเตียง และอัตราการว่างของ
เตียง

4. ผลการศึกษาและอภิปรายผล

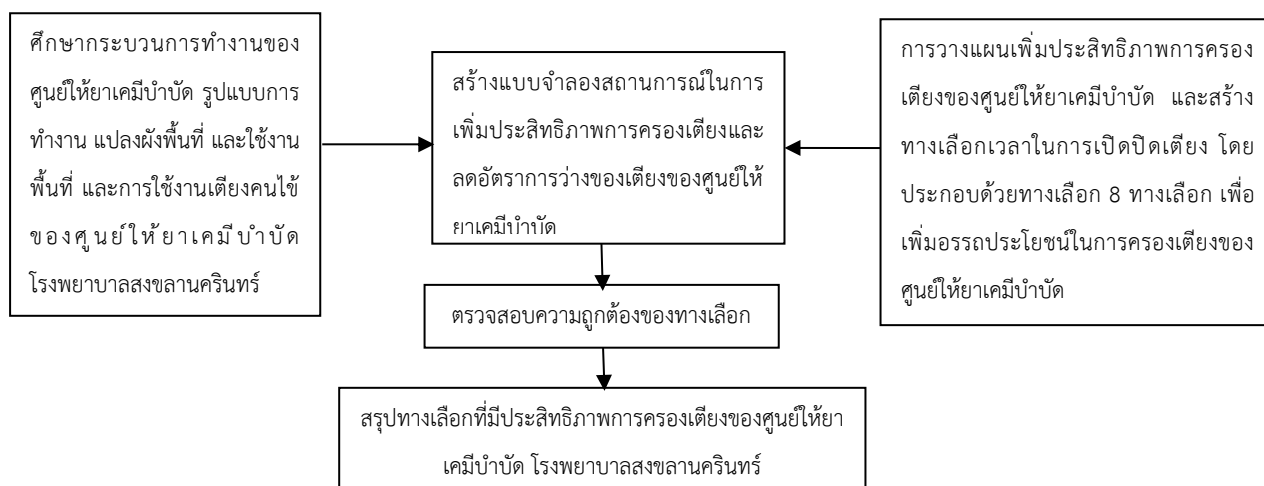
4.1 การวิเคราะห์สภาพปัจจุบัน

1) ศึกษาสภาพปัจจุบันของการทำงานของศูนย์ให้ยาเคมีบำบัดโรงพยาบาลสงขลานครินทร์

ในปัจจุบันขั้นตอนการให้บริการของศูนย์ให้ยาเคมีบำบัดเริ่มต้นโดย OPD ส่งหัตถกรรมเคมีบำบัด เพื่อทำการตรวจสอบว่ามีเตียงหรือไม่ หากมีจะทำการลงทะเบียนซักประวัติ ต่อมาให้ยาเคมีบำบัด ล้างเส้น และคนไข้ออกจากระบบ

2) กรอบแนวคิดการวิจัย

ผู้วิจัยสนใจเกิดจากแนวคิด (Conceptual) ที่จะหาสาเหตุของปัญหาการบริหารจัดการเตียงและคิวคนไข้ขึ้นในศูนย์ให้ยาเคมีบำบัด จากการรวบรวมข้อมูลต่าง ๆ ทั้งจากการทบทวนวรรณกรรมและการสังเกตการณ์ลงสำรวจพื้นที่แผนกเวชระเบียนโรงพยาบาลสงขลานครินทร์ ผู้วิจัยได้สร้างกรอบงานวิจัย (Conceptual Research Framework) ขึ้นเพื่อเป็นแนวทางในการดำเนินการวิจัยและแผนการดำเนินงาน ดังแสดงในรูปที่ 2



รูปที่ 2 กรอบแนวความคิดการวิจัย (Conceptual Research Framework)

4.2 การเก็บรวบรวมข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูลเข้า

การเก็บข้อมูลในงานวิจัยนี้ ผู้วิจัยทำการบันทึกจำนวนและเวลาการเข้ามาของคนไข้ที่เข้ามาในศูนย์ให้ยาเคมีบำบัด ในช่วงเวลาราชการ จันทร์ - ศุกร์ ตั้งแต่เวลา 7.30 - 16.30 น. และนอกเวลาราชการจันทร์ - ศุกร์ ตั้งแต่เวลา 16.30 - 20.00 น. เป็นระยะเวลา 6 เดือน คนไข้ที่เข้ารับการรักษาที่ศูนย์ให้ยาเคมีบำบัดมาจากคลินิกต่าง ๆ ภายในโรงพยาบาล เช่น คลินิกอายุรกรรม คลินิกนรีเวช คลินิกศัลยกรรม เป็นต้นโดยเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บข้อมูลในงานวิจัยนี้ ประกอบด้วย เครื่องคอมพิวเตอร์ ซอฟต์แวร์โปรแกรมสำเร็จรูปสำหรับการประมวลผล และแบบฟอร์มบันทึกเก็บรวบรวมข้อมูลปริมาณที่ออกแบบโดยผู้วิจัย เพื่อเก็บข้อมูลจำนวนคนไข้และระยะเวลาในการให้ยาเคมีบำบัดของแต่ละคลินิก ผู้วิจัยทำการป้อนข้อมูลเพื่อทำการประมวลผลในการวิเคราะห์รูปแบบการกระจายตัวของอัตราการเข้ามาของคนไข้ของแต่ละคลินิกในแต่ละวัน (Arrival Time) (ตารางที่ 1) และระยะเวลาในการให้ยาเคมีบำบัดของแต่ละสูตรยา (Service Time) (ตารางที่ 2) โดยใช้ช่วงความเชื่อมั่นที่ร้อยละ 95

ตารางที่ 1 ตัวอย่างการกระจายตัวของอัตราการเข้ามาของคนไข้

วัน	คลินิก	การกระจายตัว	อัตราการเข้ามาของคนไข้		P-Value
			Avg.	S.D.	
จันทร์	อายุรกรรม	normal	7.35	2.76	0.391
	นารีเวช-ศัลยกรรม	normal	14.04	2.70	0.081
อังคาร	อายุรกรรม	normal	10.11	3.13	0.299
	ศัลยกรรม	normal	4.32	3.71	0.287
ศุกร์	นารีเวช-ศัลยกรรม	normal	7.15	4.11	0.244

ตารางที่ 2 ตัวอย่างระยะเวลาในการให้ยาเคมีบำบัดของแต่ละสูตรยา

สูตรยา	การกระจายตัว	ระยะเวลาการให้ยา(นาที)		P-Value
		Avg.	S.D.	
A	normal	151.2	9.72	0.274
B	normal	210.1	7.69	0.370
C	normal	392.7	9.04	0.160
D	normal	451.4	9.82	0.186

หลังจากที่ได้ทำการวิเคราะห์รูปแบบการกระจายตัวของข้อมูลแล้ว เพื่อความแม่นยำและความถูกต้องของข้อมูลในการวิเคราะห์ จึงทำการวิเคราะห์ความน่าจะเป็นของการเข้ามาของคนไข้ในแต่ละช่วงเวลาและความน่าจะเป็นของการได้รับยาเคมีบำบัดในแต่ละช่วงเวลาของคนไข้ (Probability) เช่น วันจันทร์ คลินิกอายุรกรรม เมื่อแบ่งความน่าจะเป็นที่คนไข้จะเข้ามาในแต่ละช่วงเวลา จะพบว่า เวลา 8.00 – 8.59 น. มีค่าความน่าจะเป็นที่คนไข้จะเข้ามาเป็น 0.0730 และเวลา 9.00 – 9.59 น. มีค่าความน่าจะเป็นที่คนไข้จะเข้ามาเป็น 0.1406 เป็นต้น โดยเวลาในแต่ละวันของแต่ละคลินิก เมื่อรวมกันจะต้องมีค่าความน่าจะเป็นที่คนไข้จะเข้ามาเป็นไม่เกิน 1 และความน่าจะเป็นของการได้รับยาเคมีบำบัดในแต่ละช่วงเวลาของคนไข้ จะได้จากในแต่ละช่วงเวลา และผลรวมของในแต่ละช่วงเวลาจะมีความ

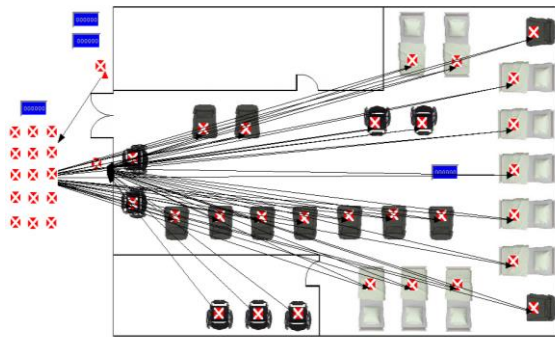
น่าจะเป็นของการได้รับยาเคมีบำบัดไม่เกิน 1 ดังตัวอย่างตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ความน่าจะเป็นของการเข้ามาของคนไข้ในแต่ละช่วงเวลาและความน่าจะเป็นของการได้รับยาเคมีบำบัดในแต่ละช่วงเวลาของคนไข้

วัน	คลินิก	เวลา	ความน่าจะเป็นของการเข้ามาของคนไข้	ความน่าจะเป็นของการได้รับยาเคมีบำบัด	
				สูตรยา	ความน่าจะเป็น
จันทร์	อายุรกรรม	8.00น.	0.0730	C	0.2143
				D	0.2143
	อายุรกรรม	10.00น.	0.1406	C	0.0370
				D	0.1855
	อายุรกรรม	13.00น.	0.0938	C	0.1110
				D	0.0000
อังคาร	อายุรกรรม	8.00น.	0.0476	A	0.2727
				B	0.0000
	อายุรกรรม	10.00น.	0.1026	A	0.4800
				B	0.0000
	อายุรกรรม	13.00น.	0.1062	A	0.1304
				B	0.0000

4.3 การสร้างแบบจำลองสถานการณ์

หลังจากทำการศึกษาสภาพการทำงานปัจจุบันของศูนย์ให้ยาเคมีบำบัดโรงพยาบาลสงขลานครินทร์แล้วจึงทำการออกแบบแบบจำลองสถานการณ์ของศูนย์ให้ยาเคมีบำบัด โดยใช้โปรแกรม Promodel® ในการสร้างแบบจำลองสถานการณ์การทำงานของศูนย์ให้ยาเคมีบำบัดในปัจจุบัน เพื่อถ่ายทอดการศึกษาปัญหาและการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้น ซึ่งการสร้างแบบจำลองของศูนย์ให้ยาเคมีบำบัดแสดงดังรูปที่ 3 และนำข้อมูลที่ได้จากการเก็บรวบรวมมาทำการวิเคราะห์หาสาเหตุที่เกิดขึ้น



รูปที่ 3 แบบจำลองสถานการณ์ศูนย์ให้ยาเคมีบำบัด

4.4 การตรวจสอบความถูกต้องและการทวนสอบความสมเหตุสมผล

เมื่อสร้างแบบจำลองสถานการณ์ทางคอมพิวเตอร์ของระบบงานศูนย์ให้ยาเคมีบำบัดก่อนการปรับปรุงแล้ว หลังจากนั้นทำการตรวจสอบความถูกต้องของแบบจำลอง (Verification) โดยทดสอบขั้นตอนการทำงานของแบบจำลองว่ามีลักษณะการทำงานเหมือนระบบงานจริงหรือไม่ ในการทดสอบความสมเหตุสมผล (Validation) ของแบบจำลองเป็นการตรวจสอบว่าแบบจำลองสามารถใช้แทนระบบงานจริง โดยการกำหนดสมมติฐานและให้ค่า μ_1 คือ ค่าเฉลี่ยของจำนวนการเข้ารับบริการของคนไข้ของสถานการณ์ที่เกิดขึ้นจริง และ μ_2 คือ ค่าเฉลี่ยของจำนวนการเข้ารับบริการของคนไข้ของสถานการณ์จำลองจริง ดังนี้

$$\begin{aligned} H_0 : \mu_1 - \mu_2 &= 0 \\ H_1 : \mu_1 - \mu_2 &\neq 0 \end{aligned}$$

โดยกำหนดค่าความเชื่อมั่นที่ 95% แบ่งการทดสอบออกเป็น 2 ส่วน คือ (1) การทดสอบความเพียงพอของตัวแบบ และ (2) การทดสอบเปรียบเทียบข้อมูล 2 ชุด (2 Sample-t) โดยจะดูผลที่ค่า P-Value หากมากกว่า 0.05 หมายถึง ยอมรับว่าแบบจำลองสามารถใช้แทนระบบจริงได้ จากนั้นทำการเปรียบเทียบค่า ๆ ระหว่างตัวแบบจำลองกับระบบจริง (Calibration) และเปรียบเทียบค่าเบี่ยงเบนของจำนวนคนที่ออกจากระบบจริง และแบบจำลองด้วยการทดสอบ t-test และผลการทวนสอบความสมเหตุสมผลทางสถิติของแบบจำลอง แสดงดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ผลการทวนสอบความสมเหตุสมผลของแบบจำลอง

ข้อมูลทดสอบ	การแจกแจงแบบ	จำนวนข้อมูล (ครั้ง)	P-Value	2 Sample T-test
สถานการณ์ที่เกิดขึ้นจริง	ปกติ	27	0.884	P-Value = 0.232
สถานการณ์จำลอง	ปกติ	10	0.868	

จากตารางที่ 4 พบว่า ค่า P-Value มีค่ามากกว่า 0.05 นั่นคือยอมรับสมมติฐานหลัก กล่าวคือ จำนวนคนไข้ที่ออกจากระบบจริงและระบบจำลองไม่แตกต่างกันที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 จึงถือได้ว่าตัวแบบจำลองสามารถเป็นตัวแทนของระบบงานจริงได้ จากนั้นทำการวิเคราะห์จำนวนการเข้า (Run) ที่เหมาะสม หลังจากได้ตัวแบบจำลองของระบบงานจริงทำการคำนวณหาค่าขอบล่างของจำนวนรอบทำซ้ำ ดังแสดงในสมการที่ 2

$$R \geq \left(\frac{Z_{\alpha} S_0}{\varepsilon} \right)^2 \quad (2)$$

จากสมการที่ (1) แทนค่าจำนวนครั้งการรันครั้งแรก R_0 เท่ากับ 10 ครั้ง และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มตัวอย่าง S_0 เท่ากับ 30.95 คน/สัปดาห์ ค่าขอบเขตของความคลาดเคลื่อน ε เท่ากับ 14.95 คน/สัปดาห์ ซึ่งมาจากร้อยละ 10 ของกลุ่มตัวอย่างที่สนใจ และค่าความเชื่อมั่นที่ $1 - \alpha$ เท่ากับ 0.95 ผลการคำนวณจากสมการ (1) พบว่าขอบล่างของจำนวนรอบทำซ้ำที่ต้องการเท่ากับ 16.46 ครั้ง จากนั้นทำการเพิ่มค่า R จนกว่าจะได้จำนวนจริงบวกที่น้อยที่สุดที่ทำให้สมการในตารางที่ 5 เป็นจริง โดยเพิ่มค่า R ให้มีค่ามากกว่า 16.64 ในการทดสอบ แสดงดังตารางที่ 5

ตารางที่ 5 การคำนวณหาจำนวนครั้งในการทดลองรันที่เหมาะสม

R	17	18	19
$t_{0.025, R-1}$	2.12	2.11	2.11
$(t_{\alpha/2, R-1} S_0 / \varepsilon)^2$	19.26	19.08	18.91

จากตารางที่ 5 เมื่อทำการทำการตรวจสอบอสมการด้วย R ที่ 17 18 และ 19 ตามลำดับ พบว่าอสมการที่ R เท่ากับ 19 มีค่าจริงน้อยที่สุดจึงเป็นจำนวนครั้งในการทดลองรันที่เหมาะสม และเนื่องจากได้มีการจำลองด้วยจำนวนรอบทำซ้ำครั้งแรกจำนวน 10 ครั้ง ดังนั้นจะมีการทดลองรันเพิ่มขึ้น ($R - R_0$) จำนวน 9 ครั้ง โดยผลของการทดลองรันจำนวน 19 ครั้ง จะได้จำนวนคนไข้ที่ออกจากระบบ ดังตารางที่ 6

ตารางที่ 6 จำนวนคนไข้ที่ออกจากระบบจากการทดลองรันจำนวน 19 ครั้ง

การทดลองรัน (ครั้ง)	จำนวนคนไข้ที่ออกจากระบบ	การทดลองรัน (ครั้ง)	จำนวนคนไข้ที่ออกจากระบบ
1	324	11	313
2	338	12	301
3	292	13	289
4	302	14	274
5	255	15	324
6	333	16	274
7	262	17	300
8	293	18	300
9	326	19	260
10	278		
ค่าเฉลี่ย	295.22		

จากผลของการทดลองรัน สามารถนำมาคำนวณช่วงความเชื่อมั่น ของค่าเฉลี่ยจำนวนผู้ป่วยที่ออกจากระบบ

ตารางที่ 7 สถานการณ์ทางเลือกเพื่อการปรับปรุง

สถานการณ์จำลอง	เตียงที่ 1 - 20	เตียงที่ 1 - 5	เตียงที่ 6 - 10	เตียงที่ 11 - 15	เตียงที่ 16 - 20	เตียงที่ 21 - 23		เตียงที่ 24 - 26	
	เปิด	ปิด	ปิด	ปิด	ปิด	เปิด	ปิด	เปิด	ปิด
ทางเลือก 1	7:30	20:00	20:00	16:30	16:30	11:00	16:30	13:00	16:30
ทางเลือก 2	7:30	16:30	16:30	16:30	16:30	11:00	16:30	13:00	16:30
ทางเลือก 3	7:30	18:00	18:00	18:00	16:30	11:00	16:30	13:00	16:30
ทางเลือก 4	7:30	18:00	18:00	18:00	16:30	11:00	16:30	11:00	16:30
ทางเลือก 5	7:30	16:30	16:30	16:30	16:30	11:00	16:30	11:00	16:30
ทางเลือก 6	7:30	20:00	20:00	16:30	16:30	11:00	16:30	11:00	16:30
ทางเลือก 7	7:30	18:00	18:00	16:30	16:30	11:00	16:30	13:00	16:30
ทางเลือก 8	7:30	18:00	18:00	16:30	16:30	11:00	16:30	11:00	16:30

(Confidence Interval) พบว่า ช่วงของความเชื่อมั่นของค่าเฉลี่ยจำนวนผู้ป่วยที่ออกจากระบบ มีค่าเท่ากับ 295.22 ± 0.5 คนต่อเดือน

4.5 การเปรียบเทียบทางเลือก

การเปรียบเทียบทางเลือกในครั้งนี้นำผู้วิจัยได้ออกทางเลือกที่เหมาะสมในการปรับปรุงออกเป็น 8 สถานการณ์ เพื่อศึกษาพฤติกรรมที่แตกต่างกันของอรรถประโยชน์ในการครองเตียง โดยในแต่ละสถานการณ์จะมีความแตกต่างกันของช่วงเวลาในการเปิดปิดการให้บริการ โดยช่วงเวลาเปิดจะแบ่งเป็น 3 ช่วงเวลา คือ ช่วงเวลาเปิด 7:30น. จะทำการเปิดจำนวน 20 เตียง ซึ่งรองรับคนไข้ในกลุ่มที่นัดหมายล่วงหน้าในช่วงเช้าและคนไข้ที่ได้รับการส่งมาจากคลินิก OPD ช่วงเวลาเปิด 11:00น. และ 13:00น. โดยส่วนใหญ่จะเป็นกลุ่มคนไข้ที่ได้รับการส่งมาจากคลินิก OPD ช่วงเวลาปิดให้บริการจะแบ่งเป็น 3 ช่วงเวลา คือ ช่วงเวลาปิด 16:30น. 18:00น. และ 20:00น. โดย 2 ช่วงเวลาหลังจะเป็นนอกเวลาราชการ โดยกรณีที่เปิดจะต้องมีจำนวนเตียงที่เปิดอย่างน้อย 10 เตียง (พยาบาล 1 คน ดู 5 เตียง เพื่อรองรับปัญหาที่จะเกิดขึ้นกรณีที่ผู้ป่วยมีอาการแพ้ยาหรืออื่น ๆ) ดังแสดงช่วงเวลาเปิดปิดดังตารางที่ 7 ซึ่งในแต่ละสถานการณ์ทางเลือกจะไม่กระทบต่อจำนวนและต้นทุนการจ้างงานพยาบาลหรือผู้ช่วยพยาบาล เนื่องจากสามารถปรับหรือโยกย้ายตารางการทำงานของพยาบาลและผู้ช่วยพยาบาลได้

การประเมินผลและการเปรียบเทียบแบบจำลองของแนวทางในการปรับปรุงเพื่อเพิ่มอรรถประโยชน์ในการครองเตียงด้วยวิธี Bonferroni โดยกำหนดค่านัยสำคัญ $\alpha = 0.15$ และตั้งสมมติฐานดังนี้

$$H_0 : \mu_M = \mu_{M1} = \mu_{M2} \dots = \mu_{M8}$$

$$H_1 : \mu_M \neq \mu_{M1} \text{ หรือ } \mu_M \neq \mu_{M2} \dots \text{ หรือ } \mu_{M7} \neq \mu_{M8}$$

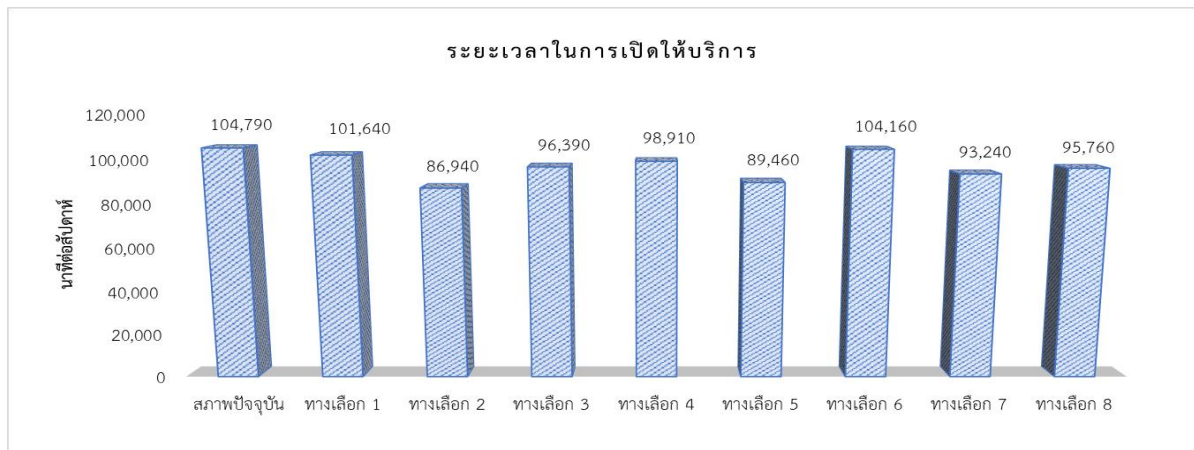
เมื่อประมวลผลการจำลองทั้งหมดแล้วจะได้ค่าเฉลี่ยของอรรถประโยชน์ในการครองเตียง และนำผลที่ได้ดังกล่าวมาเปรียบเทียบอรรถประโยชน์ในการครองเตียงจากการจำลองสถานการณ์จริง ดังตารางที่ 8 พบว่า ช่วงความเชื่อมั่นของผลต่างของอรรถประโยชน์ในการครองเตียงทั้งหมดไม่ครอบคลุมค่าศูนย์ ซึ่งสามารถสรุปได้ว่า ผลต่างของอรรถประโยชน์ในการครองเตียงทั้งหมดมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับนัยสำคัญ $\alpha = 0.15$ โดยแบบจำลองทางเลือกที่ 2 มีอรรถประโยชน์ในการครองเตียงมากที่สุด คือ ร้อยละ 84.16 เพิ่มขึ้นจากสภาพปัจจุบัน 10.55 รองลงมาเป็นแบบจำลองทางเลือกที่ 5, 7, 3, 1, 8, 4 และ 6 มีอรรถประโยชน์ในการครองเตียง (81.25), (78.31), (77.64), (76.28), (74.71), (74.16) และ (74.01) ตามลำดับ เพิ่มขึ้นจากเดิม (7.65), (4.70), (4.03), (2.67), (1.10), (0.56) และ (0.41) ตามลำดับ

เมื่อนำข้อมูลที่ได้จากการประมวลผลการจำลองสถานการณ์มาเปรียบเทียบเพิ่มเติมใน 3 ตัวชี้วัดคือ (1) ระยะเวลาการให้บริการ พบว่า สถานการณ์ทางเลือกที่ 2 มีระยะเวลาการให้บริการน้อยที่สุดคือ 86,940 นาทีต่อสัปดาห์ หรือลดลงจากสภาพปัจจุบันร้อยละ 17.03 และสถานการณ์ที่ 5, 7, 8, 3, 4, 1 และ 6 มีระยะเวลาในการเปิดให้บริการ (104,160), (101,640), (98,910), (96,390), (95,760), (93,240), (89,460) และ (86,940) นาทีต่อสัปดาห์ ตามลำดับ ลดลงจากสภาพปัจจุบันร้อยละ (14.63), (11.02), (8.62),

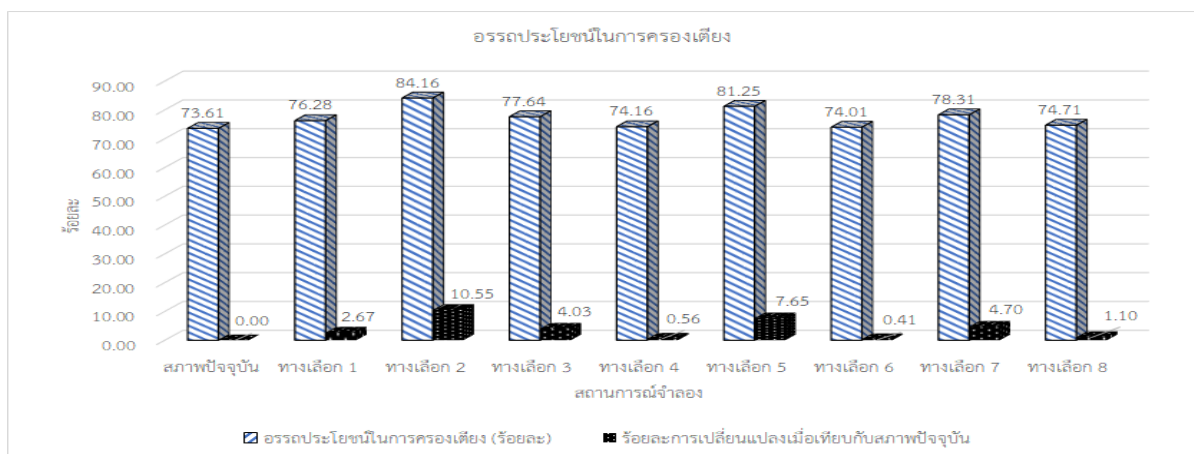
(8.02), (5.61), (3.01) และ (0.60) ตามลำดับ แสดงดังรูปที่ 4 (2) อัตราการว่างของเตียง พบว่า สถานการณ์ทางเลือกที่ 2 มีอัตราการว่างของเตียงต่ำที่สุดคือร้อยละ 13.23 หรือลดลงจากสภาพปัจจุบันร้อยละ 10.89 และสถานการณ์ที่ 5, 7, 3, 1, 8, 4 และ 6 มีอัตราการว่างของเตียง (16.30), (19.31), (19.93), (24.41), (22.92), (23.45) และ (23.65) ลดลงจากเดิม (7.82), (4.81), (4.19), (2.70), (1.20), (0.67) และ (0.47) ตามลำดับ แสดงดังรูปที่ 5 และ (3) จำนวนการเข้ารับบริการของคนไข้ พบว่า จำนวนการเข้ารับบริการของคนไข้ในแต่ละสถานการณ์ทางเลือกมีความใกล้เคียงกันทุกสถานการณ์ แสดงดังรูปที่ 6

ตารางที่ 8 อรรถประโยชน์ในการครองเตียงในแต่ละแบบจำลอง

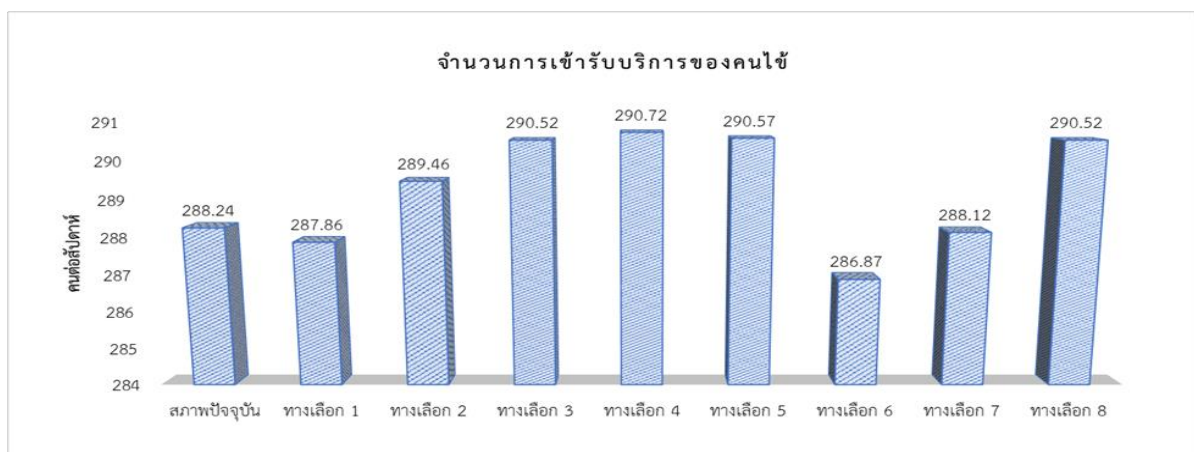
รูปแบบ	ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน
สภาพปัจจุบัน (M)	73.61	3.85
ทางเลือกที่ 1 (M ₁)	76.28	5.04
ทางเลือกที่ 2 (M ₂)	84.16	5.44
ทางเลือกที่ 3 (M ₃)	77.64	5.08
ทางเลือกที่ 4 (M ₄)	74.16	5.79
ทางเลือกที่ 5 (M ₅)	81.25	6.77
ทางเลือกที่ 6 (M ₆)	74.01	5.17
ทางเลือกที่ 7 (M ₇)	78.31	5.47
ทางเลือกที่ 8 (M ₈)	74.71	6.38
ช่วงความเชื่อมั่น $\mu_{(M-M1)} : -3.86 \leq \mu_M - \mu_{M1} \leq -1.48$		
ช่วงความเชื่อมั่น $\mu_{(M-M2)} : -12.14 \leq \mu_M - \mu_{M2} \leq -8.97$		
ช่วงความเชื่อมั่น $\mu_{(M-M3)} : -5.26 \leq \mu_M - \mu_{M3} \leq -2.80$		
ช่วงความเชื่อมั่น $\mu_{(M-M4)} : -2.49 \leq \mu_M - \mu_{M4} \leq 1.38$		
ช่วงความเชื่อมั่น $\mu_{(M-M5)} : -10.56 \leq \mu_M - \mu_{M5} \leq -6.73$		
:		
ช่วงความเชื่อมั่น $\mu_{(M5-M8)} : 6.16 \leq \mu_{M5} - \mu_{M8} \leq 6.93$		
ช่วงความเชื่อมั่น $\mu_{(M6-M7)} : -4.59 \leq \mu_{M6} - \mu_{M7} \leq -3.99$		
ช่วงความเชื่อมั่น $\mu_{(M6-M8)} : -1.91 \leq \mu_{M6} - \mu_{M8} \leq 0.52$		
ช่วงความเชื่อมั่น $\mu_{(M7-M8)} : 2.68 \leq \mu_{M7} - \mu_{M8} \leq 4.51$		



รูปที่ 4 ระยะเวลาในการเปิดให้บริการ (นาที่ต่อสัปดาห์)



รูปที่ 5 อัตราการว่างของเตียง (ร้อยละ)



รูปที่ 6 จำนวนการเข้ารับบริการของคนไข้ (คนต่อสัปดาห์)

5. สรุปผลการวิจัย

ผลการจำลองสถานการณ์การออกแบบการให้บริการของศูนย์ให้ยาเคมีบำบัด โรงพยาบาลสงขลานครินทร์ เพื่อวิเคราะห์สภาพปัจจุบันของการให้บริการและจำลองสถานการณ์ทางเลือกในการปรับปรุง โดยใช้โปรแกรม Promodel® พบว่า สถานการณ์ในแต่ละทางเลือกสามารถปรับปรุงประสิทธิภาพการให้บริการของศูนย์ให้ยาเคมีบำบัดในเชิงการปฏิบัติงานจริงได้ดี และเมื่อพิจารณาทุกตัวชี้วัดในภาพรวมจากสถานการณ์ทางเลือกที่สร้างขึ้น พบว่าทางเลือกที่ 2 เป็นทางเลือกที่เหมาะสมที่สุดในการจำลองสถานการณ์ โดยกำหนดระยะเวลาในการให้บริการในวันทำการ (วันจันทร์ถึงศุกร์) และเปิดให้บริการเพียงที่ 1 - 20 ในเวลา 7.30 น. ถึง 16.30 น. เพียงที่ 21 - 23 เปิดให้บริการเวลา 11.00 น. ถึง 16.30 น. และเพียงที่ 24 - 26 เปิดให้บริการเวลา 13.30 น. ถึง 16.30 น. ทำให้มีระยะเวลาในการเปิดให้บริการลดลงจาก 104,790 นาทีต่อสัปดาห์ เหลือ 86,940 นาทีต่อสัปดาห์ หรือคิดเป็นร้อยละ 17.03 ในขณะที่จำนวนคนไข้ที่เข้ามาใช้บริการมีจำนวนใกล้เคียงกับในปัจจุบัน (289 คนต่อสัปดาห์) และมีอรรถประโยชน์ในการครองเตียงของผู้ป่วยเพิ่มขึ้นจากร้อยละ 73.61 เป็นร้อยละ 84.16 หรือคิดเป็นร้อยละ 10.55 และอัตราความว่างของเตียงจากการให้บริการของศูนย์ให้ยาเคมีบำบัดลดลงจากร้อยละ 24.12 เป็นร้อยละ 13.23 หรือคิดเป็นร้อยละ 10.89 ดังนั้นผู้วิจัยจึงเสนอทางเลือก 2 เพื่อเป็นตัวแบบในการเพิ่มอรรถประโยชน์ในการครองเตียงของศูนย์ให้ยาเคมีบำบัด และสามารถเพิ่มประสิทธิภาพการให้บริการของศูนย์ให้ยาเคมีบำบัด ภาควิชาการพยาบาลสงขลานครินทร์

6. กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบพระคุณ ผศ.นพ.กิตติพงศ์ เรียบร้อย ผู้อำนวยการโรงพยาบาลสงขลานครินทร์ รศ.ดร.นิกร ศิริวงศ์ไพศาล และผศ.ดร.วันฐณพงษ์ คงแก้ว อาจารย์คณะวิศวกรรมศาสตร์ และเจ้าหน้าที่ศูนย์ให้ยาเคมีบำบัด โรงพยาบาลสงขลานครินทร์ สำหรับการสนับสนุนและเอื้อเฟื้อข้อมูล รวมถึงคำแนะนำ ข้อเสนอแนะอันเป็นประโยชน์จนทำให้บทความสำเร็จลงด้วยดี

7. เอกสารอ้างอิง

- [1] H. Sung, J. Ferlay, R. L. Siegel, M. Laversanne, I. Soerjomataram, A. Jemal and F. Bray, "Global cancer statistics 2020: GLOBOCAN estimates of incidence and mortality worldwide for 36 cancers in 185 countries," *CA: A Cancer Journal for Clinicians.*, vol. 71, no. 3, pp. 209-249, 2021.
- [2] กรุงเทพธุรกิจ, "5 อันดับ "โรคมะเร็ง" พบมากในไทย และ 7 สัญญาณเตือนที่ต้องรู้," [ออนไลน์]. แหล่งที่มา: <https://www.bangkokbiznews.com/social/976618>. [วันที่เข้าถึง 10 ธันวาคม 2564].
- [3] โรงพยาบาลบำรุงราษฎร์, "เคมีบำบัด," [ออนไลน์]. แหล่งที่มา: <https://www.bumrungrad.com/th/treatments/chemo-therapy>. [วันที่เข้าถึง 10 ธันวาคม 2564].
- [4] โรงพยาบาลสงขลานครินทร์, "ข้อมูลโรงพยาบาล," [ออนไลน์]. แหล่งที่มา: <https://hospital.psu.ac.th/1DataHos.php>. [วันที่เข้าถึง 10 ธันวาคม 2564].
- [5] ณภัทร เลขาวิมลธรรม, "การพัฒนาแบบจำลองการเลือกรูปแบบการเดินทางสำหรับนักเรียนระหว่างรถนักเรียนและยานพาหนะอื่น," วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาวิชาวิศวกรรมขนส่ง, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี, 2556.
- [6] D. W. Kelton, R. P. Sadowski and D. T. Sturrock, *Simulation with Arena*, 3rd ed., McGraw - Hill: The McGraw - Hill Company, 2003.
- [7] A. Maria, "Introduction to model and simulation." in *Proceeding of the 1997 Winter Simulation Conference ed.*, 1997.
- [8] จิราวรรณ จันทน์สุวรรณ, นิกร ศิริวงศ์ไพศาล และวันฐณพงษ์ คงแก้ว, "การจำลองสถานการณ์เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการให้บริการของแผนกขนย้ายผู้ป่วย: ภาควิชาการพยาบาลสงขลานครินทร์," *วารสารไทยการวิจัยดำเนินงาน.*, vol. 7, no. 1, pp. 25-35, 2562.

- [9] E. A. Cudney, R. A. Baru, I. Guardiola, T. Materla, W. Cahill, R. Phillips, B. Mutter, D. Warner, C. Masek, "A decision support simulation model for bed management in healthcare," *International Journal of Health Care Quality Assurance*, vol. 32, no. 2, pp. 499-515, 2019.
- [10] ศศิวรรณ รัตนอุบล และชานินทร์ ศรีสุวรรณนภา, "การจำลองสถานการณ์เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการให้บริการของคลินิกกุมารเวชและอายุรกรรมตึกผู้ป่วยนอกโรงพยาบาลพัทลุง," *วารสารวิทยาศาสตร์ลาดกระบัง*, ปีที่ 22, 2556.
- [11] ศิลปชัย วัฒนเสย และพิษณุ มนต์ปิติ, "การปรับปรุงการบริการโรงพยาบาล: กรณีศึกษาโรงพยาบาลรัฐบาล," ใน *การประชุมวิชาการช่วยงานวิศวกรรมอุตสาหกรรม*, 2554.
- [12] H. Carly, "Improving Patient Transportation Performance by Developing and Implementing a Generic Simulation Model," Master of Applied Science, Mechanical and Industrial Engineering University, 2015.