

การทบทวนและจัดกลุ่มวรรณกรรมสำหรับแบบจำลองสถานการณ์ใน โรงพยาบาล

พิรพงศ์ ทรัพย์สมบัติ¹, วเรศรา วีระวัฒน์^{2*}

ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล

ถนนพุทธมณฑลสาย 4 ตำบลศาลายา อำเภอพุทธมณฑล จังหวัดนครปฐม 73170

โทร 02-8892138 ต่อ 6011 E-mail psubsombat@gmail.com¹ egwwr@mahidol.ac.th²

บทคัดย่อ

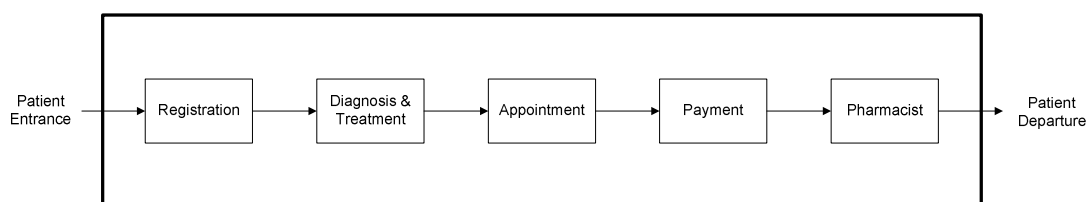
ปัจจุบันได้มีการนำแบบจำลองสถานการณ์มาประยุกต์ใช้กับหน่วยงานให้บริการดูแลสุขภาพในโรงพยาบาลมากขึ้น โดยมีจุดประสงค์มาจากความต้องการปรับปรุงระบบการดำเนินงานและเพิ่มประสิทธิภาพในการรักษาพยาบาลผู้ป่วย อย่างไรก็ตามปัญหาที่สำคัญอย่างหนึ่งของโรงพยาบาลนั้นคือสามารถคาดการณ์จำนวนผู้ป่วยที่เข้ามาใช้บริการได้ยาก (สถิติจำนวนผู้ป่วยที่เข้ามาใช้บริการในโรงพยาบาลของประเทศไทยในตั้งแต่ 2550-2552 เพิ่มขึ้นจากอดีตถึง 37%) ซึ่งจะก่อให้เกิดความท้าทายในการจัดสรรทรัพยากรที่มีอยู่อย่างจำกัดเพื่อใช้ในการรองรับจำนวนผู้ป่วยได้อย่างเหมาะสม ดังนั้นงานวิจัยนี้จะทำการรวบรวมและทบทวนงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการใช้แบบจำลองสถานการณ์ในหน่วยงานต่างๆของโรงพยาบาล จากนั้นจะทำการจัดกลุ่มการใช้แบบจำลองสถานการณ์ในการช่วยปรับปรุงระบบการดำเนินงานในโรงพยาบาล เพื่อใช้เป็นแนวทางในการนำแบบจำลองสถานการณ์มาใช้กับโรงพยาบาลในประเทศไทย

คำสำคัญ: โรงพยาบาล , แบบจำลองสถานการณ์

1. ที่มาและความสำคัญของปัญหา

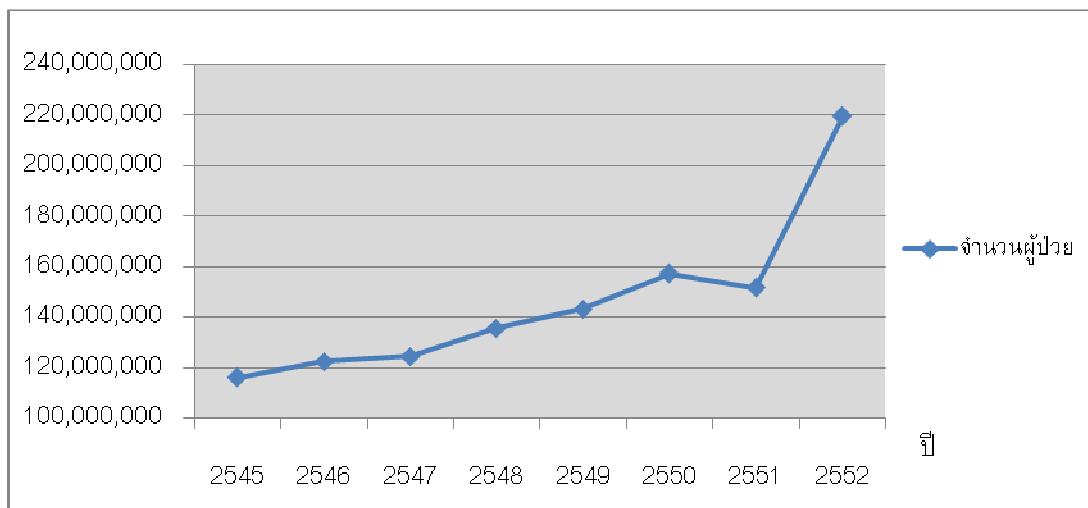
โรงพยาบาลเป็นหน่วยงานให้บริการทางด้านสุขภาพ (Healthcare provider) ที่สำคัญสำหรับระบบสาธารณสุขของประเทศ โดยจะมีหน้าที่ในการส่งเสริม, ป้องกัน, รักษาและฟื้นฟูภาวะความเจ็บป่วยหรือโรคต่างๆ ทั้งทางร่างกายและทางจิตใจให้กับผู้ป่วยที่เข้ามาใช้บริการ ซึ่งสามารถแบ่งประเภทตามการดูแลควบคุมบริการออกเป็นโรงพยาบาลรัฐบาลและโรงพยาบาลเอกชน นอกจากนี้โรงพยาบาลยังถูกแบ่งเป็นสถานพยาบาลเฉพาะทางอีก เช่น สถาบันมะเร็งแห่งชาติ, โรงพยาบาลตา, โรงพยาบาลฟัน, โรงพยาบาลผิวหนัง เป็นต้น ซึ่งภายในโรงพยาบาลนั้นจะประกอบไปด้วยหน่วยงานที่ทำหน้าที่ในการตรวจวินิจฉัยและให้การรักษาโรคเฉพาะทาง เช่น หน่วยตรวจโรคผิวหนัง, หน่วยตรวจโรคตา, หน่วยตรวจโรคหู คอ จมูก, แผนกเจาะเลือด, แผนกตรวจรังสี, แผนกฉุกเฉิน เป็นต้น ซึ่งจะมีขั้นตอนในการให้บริการแตกต่างกันออกไปแต่เมื่อ

พิจารณาตามลักษณะการไหลของคนไข้ (Patient flow) ภายในโรงพยาบาลนั้นจะสามารถอธิบายโดยรวมได้ตามรูปที่ 1 โดยจะเริ่มต้นจากการที่คนไข้เข้ามาในแผนกนั้นจะต้องไปติดต่อกับพยาบาลเพื่อตรวจสอบข้อมูลประวัติการรักษาและตารางนัดหมาย หลังจากนั้นคนไข้จะได้รับการเรียกเพื่อเข้ารับการตรวจวินิจฉัยและรักษาพยาบาล โดยเมื่อได้รับการรักษาพยาบาลเสร็จแล้วคนไข้จะต้องได้รับการนัดหมายจากแพทย์ให้มาตรวจเพื่อเป็นการติดตามอาการอีกครั้งในวันถัดไปและสุดท้ายคนไข้จะต้องชำระเงินค่ารักษาพยาบาลก่อนจะรับยาและออกจากแผนกไป



รูปที่ 1: ลักษณะการไหลของคนไข้ในโรงพยาบาล

ในปัจจุบันโรงพยาบาลกำลังเผชิญกับการไม่สามารถคาดคะเนจำนวนผู้ป่วยที่จะเข้ามาใช้บริการในแต่ละวันได้เนื่องจากความต้องการในการรับการปรึกษาและรักษาพยาบาลของผู้ป่วยที่เพิ่มมากขึ้น (รูปที่ 2) ประกอบกับการมีจำนวนทรัพยากรและงบประมาณอย่างจำกัดของโรงพยาบาล ส่งผลให้เกิดความแออัดภายในบริเวณของโรงพยาบาลและเกิดความล่าช้าในการให้บริการกับผู้ป่วยที่เข้ามาใช้บริการ [11] ที่สำคัญไปกว่านั้นการให้บริการทางด้านสุขภาพที่ล่าช้าอาจเป็นสาเหตุหนึ่งที่จะส่งผลให้เกิดความเสี่ยงต่อการบาดเจ็บที่เพิ่มขึ้นและเสียชีวิตของผู้ป่วยซึ่งปัจจัยต่างๆ เหล่านี้จะส่งผลกระทบต่อคุณภาพในการรักษาพยาบาลและก่อให้เกิดความไม่พึงพอใจของผู้ป่วยที่มีต่อโรงพยาบาล จากปัจจัยดังกล่าวส่งผลให้เกิดความท้าทายในการหาเครื่องมือที่จะนำมาช่วยในการจัดสรรทรัพยากรที่มีอยู่อย่างจำกัดในโรงพยาบาลให้สามารถรองรับกับจำนวนผู้ป่วยที่เพิ่มขึ้นและช่วยวางรูปแบบการดำเนินงานได้อย่างเหมาะสม เพื่อเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพของการดำเนินงานในโรงพยาบาลและการตอบสนองต่อความต้องการทางด้านสุขภาพให้กับผู้ป่วยได้ดีมากยิ่งขึ้น โดยแบบจำลองสถานการณ์ (Simulation modeling) นั้นถือเป็นเครื่องมือที่นิยมนำมาใช้ในการแก้ปัญหาต่าง ๆ ที่เกิดขึ้น ซึ่งสามารถนำมาประยุกต์ใช้เพื่อช่วยในการวางแผนและตัดสินใจให้การดำเนินงานของโรงพยาบาลสำหรับผู้ให้บริการทางด้านสุขภาพ โดยมีจุดมุ่งหมายสำคัญในการปรับปรุงการไหลของผู้ป่วยที่เข้ามาใช้บริการและจัดสรรทรัพยากรที่มีอยู่ได้อย่างมีประสิทธิภาพ [6, 8, 10]



รูปที่ 2: สถิติจำนวนผู้ป่วยที่เข้ามาใช้บริการในโรงพยาบาลของประเทศไทย (รายปี)
(ที่มา <http://moc.moph.go.th/Resource/index.php?tab=tab3>)

สำหรับในประเทศไทยนั้นก็ได้มีแนวคิดในการนำเอาแบบจำลองสถานการณ์มาใช้แก้ปัญหาและปรับปรุงระบบการดำเนินงานในโรงพยาบาล โดยการนำเอาแบบจำลองสถานการณ์มาช่วยในการจัดสรรจำนวนเภสัชกรในท้องยาให้มีความเหมาะสม โดยมีจุดประสงค์ในการลดระยะเวลาการรอคอยในขั้นตอนการรับยาของผู้ป่วยในโรงพยาบาลเอกชน [1] การเสนอวิธีการใช้แบบจำลองสถานการณ์และวิธีวางผังโรงงานอย่างมีระบบ (Systematic Layout Planning, SLP) เพื่อใช้ในการแก้ปัญหาการจัดสรรพื้นที่ และการกำหนดจำนวนแพทย์และจำนวนพยาบาลที่เหมาะสมในแผนกหูด คอ จมูกของโรงพยาบาลรัฐบาล โดยมีจุดมุ่งหมายในการลดเวลาการให้บริการรักษาและลดเวลาการรอคอยของผู้ป่วยในระบบ [2] นอกจากนั้นยังได้มีการใช้แนวคิดของเครื่องมือการปรับปรุงทางคุณภาพ (Quality improvement tools) เข้ามาปรับปรุงการดำเนินงานและประยุกต์ใช้แบบจำลองสถานการณ์ในการลดระยะเวลาการรอคอยของผู้ป่วยนอกในโรงพยาบาล [3] แต่อย่างไรก็ตามงานวิจัยที่ได้รับการตีพิมพ์เกี่ยวกับการนำแบบจำลองสถานการณ์ไปใช้ในโรงพยาบาลในประเทศไทยนั้นยังไม่ค่อยเป็นที่แพร่หลายมากนัก ส่งผลให้การศึกษาค้นคว้าข้อมูลเกี่ยวกับการใช้แบบจำลองสถานการณ์ในหน่วยงานต่างๆ ของโรงพยาบาลในประเทศไทยนั้นยังทำได้ไม่มาก ดังนั้นงานวิจัยนี้จะทำการรวบรวมและทบทวนงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการนำแบบจำลองสถานการณ์ไปประยุกต์ใช้ในหน่วยงานต่างๆ ของโรงพยาบาล เพื่อใช้เป็นแนวทางในการศึกษาทำความเข้าใจและนำแบบจำลองสถานการณ์มาประยุกต์ใช้กับโรงพยาบาลในประเทศไทย ซึ่งจะสามารถช่วยยกระดับความสามารถของการให้บริการทางด้านสุขภาพกับโรงพยาบาลในประเทศไทยมากยิ่งขึ้นและจะเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาระบบสาธารณสุขของประเทศต่อไป

2. รายละเอียดของข้อมูลอ้างอิงและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

แบบจำลองสถานการณ์เป็นเครื่องมือที่นำมาใช้ในการวิเคราะห์รูปแบบของการดำเนินงานจริงที่มีความซับซ้อน โดยจะช่วยให้ผู้ใช้สามารถทราบถึงปัญหาที่เกิดขึ้นในการดำเนินงานและเสนอวิธีการแก้ไขปรับปรุงให้การดำเนินงานนั้นมีประสิทธิภาพมากขึ้น [13, 30, 36] ซึ่งแบบจำลองสถานการณ์นั้นได้ถูกนำมาประยุกต์ใช้กับงานทางด้านต่างๆ อย่างแพร่หลาย เช่น การนำแบบจำลองสถานการณ์มาประยุกต์ใช้ในกองกำลังทหารเพื่อเพิ่มศักยภาพให้กับการรักษาความปลอดภัยในเขตพื้นที่ชายแดน โดยพิจารณาจากความสามารถในการตรวจตรารักษาดินแดนและการปรับเปลี่ยนยุทธวิธีในรูปแบบต่างๆ [9] การใช้แบบจำลองสถานการณ์มาเสนอถึงวิธีการรวมสาขาของบริษัทขนส่งพัสดุ โดยมีจุดประสงค์เพื่อช่วยตัดสินใจให้กับผู้จัดการบริษัทในด้านงบประมาณจากการกำหนดจำนวนสาขาที่เหมาะสมในแต่ละพื้นที่ [12] การนำแบบจำลองสถานการณ์ไปใช้อธิบายถึงขั้นตอนของกระบวนการผลิตที่ซับซ้อน ก่อนจะทำการตัดสินใจวางแผนการตรวจสอบคุณภาพของผลิตภัณฑ์ที่เหมาะสมในแต่ละขั้นตอน เพื่อเป็นการช่วยลดค่าใช้จ่ายที่จะเกิดขึ้นจากการมีผลิตภัณฑ์ที่ไม่ได้คุณภาพ [34] การเปรียบเทียบ pattern search, simplex, simulated annealing, genetic algorithm เพื่อหาวิธีที่เหมาะสมที่สุดในการนำมาประยุกต์ใช้ร่วมกับแบบจำลองสถานการณ์สำหรับการนำไปใช้ในด้านอุตสาหกรรมต่างๆ [21] การใช้แบบจำลองสถานการณ์ร่วมกับวิธีการกำหนดช่องทาง (lane routing algorithm) ในการควบคุมการไหลของรถยนต์บนทางด่วน โดยผลจากการศึกษาสามารถนำไปประยุกต์ใช้เพื่อลดความแออัดและการเกิดอุบัติเหตุบนทางด่วนได้ [22] การนำเอาแบบจำลองสถานการณ์มาใช้ในการจัดการโซ่อุปทาน (Supply chain management) เพื่อทำการตัดสินใจวิเคราะห์การดำเนินงานของโซ่อุปทาน ซึ่งจะเป็นแนวคิดให้ผู้ดำเนินงานในโซ่อุปทานสามารถบริหารโซ่อุปทานได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น [23]

จากข้อมูลข้างต้นแสดงให้เห็นถึงความแพร่หลายของการนำแบบจำลองสถานการณ์ไปประยุกต์กับงานในด้านต่างๆ โดยมีจุดประสงค์ในการเพิ่มประสิทธิภาพในการดำเนินงานหรือใช้เป็นเครื่องมือในการช่วยตัดสินใจ ทำให้มีงานวิจัยจำนวนมากได้เกิดความคิดในการนำแบบจำลองสถานการณ์ไปใช้ในหน่วยงานต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการให้บริการทางด้านสุขภาพ เพื่อช่วยปรับปรุงระบบการดำเนินงานของหน่วยงานในโรงพยาบาลให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น ดังนั้นในงานวิจัยนี้จะทำการรวบรวมและทบทวนงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการใช้แบบจำลองสถานการณ์ในหน่วยงานที่อยู่ในโรงพยาบาลโดยเฉพาะในแผนกฉุกเฉิน, แผนกศัลยกรรม และคลินิกผู้ป่วย เพื่อทำการวิเคราะห์รูปแบบและจัดกลุ่มการใช้แบบจำลองสถานการณ์ในหน่วยงานต่างๆ โดยสามารถนำมาประยุกต์ใช้เป็นแนวทางในการปรับปรุงระบบการดำเนินงานของหน่วยงานต่างๆ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการดูแลสุขภาพให้กับผู้ป่วยของโรงพยาบาลในประเทศไทย

3. ผลของการวิเคราะห์วิจัย

จากการค้นหางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการนำแบบจำลองสถานการณ์ไปใช้กับหน่วยงานในโรงพยาบาล จากแหล่งข้อมูลที่เป็นเอกสารวิชาการในอินเทอร์เน็ต สามารถทำการรวบรวมและทบทวนงานวิจัยได้จำนวน 30 งานวิจัยโดยแบ่งเป็น 19 งานวิจัยที่ได้รับการตีพิมพ์ในวารสารทางวิชาการ (journal) และอีก 11 งานวิจัย จากการประชุมเชิงวิชาการ (proceeding) ซึ่งงานวิจัยทั้งหมดที่ได้รวบรวมจะถูกนำมาวิเคราะห์เพื่อให้อธิบายให้เห็นถึงประโยชน์ของแบบจำลองสถานการณ์ที่นำมาใช้เพื่อช่วยปรับปรุงระบบการดำเนินงานของ โรงพยาบาลให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น

- เมื่อพิจารณาตามลักษณะการไหลของคนไข้และวิธีที่นำมาใช้ศึกษาในแต่ละงานวิจัยจะพบว่า ขอบเขตของงานวิจัยส่วนใหญ่จะให้ความสนใจไปที่ด้านการตรวจวินิจฉัยและรักษาพยาบาลเนื่องจากเป็นขั้นตอนที่มีความสำคัญต่อสุขภาพและชีวิตของผู้ป่วย (ตารางที่ 1) โดยจากการที่มีคนไข้เข้ามาใช้บริการเป็นจำนวนมากประกอบกับการมีทรัพยากรอย่างจำกัดในหน่วยงานต่าง ๆ ทำให้ขอบเขตงานวิจัยส่วนใหญ่ที่เกี่ยวข้องกับการนำแบบจำลองสถานการณ์ไปใช้ในโรงพยาบาลนั้นจะมุ่งเน้นไปที่การปรับปรุงขั้นตอนการดำเนินงานของการตรวจวินิจฉัยและรักษาพยาบาล โดย Discrete-event simulation (DES) จะเป็นแบบจำลองสถานการณ์ที่นิยมนำมาใช้อธิบายขั้นตอนการดำเนินงานและเสนอวิธีแก้ปัญหาที่เหมาะสมในงานวิจัยส่วนใหญ่ นอกจากนั้นงานวิจัยบางส่วนได้ทำการประยุกต์ใช้แบบจำลองสถานการณ์ร่วมกับวิธีอื่นๆ เพื่อให้สามารถศึกษาระบบการดำเนินงานในโรงพยาบาลที่มีความซับซ้อนและเสนอวิธีการแก้ไขปัญหามีประสิทธิภาพมากขึ้นได้ เช่น การประยุกต์ใช้แบบจำลองสถานการณ์กับวิธีทางการวิจัยการดำเนินงาน โดยจะนำ Integer programming, Optimization, Goal programming มาใช้ร่วมกับ DES ในการกำหนดจำนวนบุคลากรและจัดสรรพื้นที่ในโรงพยาบาลให้มีความเหมาะสม หรือแม้แต่การประยุกต์ใช้แบบจำลองสถานการณ์ร่วมกับวิธีเชิงพันธุกรรม (Genetic Algorithm) ซึ่งจะเป็นวิธีที่จะช่วยในการคัดเลือกคำตอบที่ดีที่สุดของปัญหาออกมาก่อนนำคำตอบที่ได้ไปใช้ในการวิเคราะห์ผลด้วยแบบจำลองสถานการณ์

ตารางที่ 1: ขอบเขตของการวิจัยและวิธีที่นำมาใช้ศึกษาในงานวิจัยต่างๆ

Reference	Scope of research					Method	Country
	Reception	Diagnosis & Treatment	Appointment	Payment	Pharmacist		
Cote (1999)		/				DES	USA
Baesler et al. (2003)		/				DES	Chile
Harper et al. (2003)		/				DES, CART analysis	India
Martin et al. (2003)	/	/	/			DES	Norway
Samaha et al. (2003)	/	/				DES	USA
Su et al. (2003)	/					DES	Taiwan
Hunter et al. (2004)		/				DES	Canada
Abe et al. (2005)				/		Computer simulation	Japan
Ballard et al. (2006)		/				DES	USA
Wijewickrama et al. (2006)		/	/			DES, Optimization	Japan
Coelli et al. (2007)		/				DES	Brazil
Yeh et al. (2007)	/	/				DES, Genetic Algorithm	Taiwan
Giachetti (2008)			/			Dynamics simulation	USA
Hoot et al. (2008)	/	/				DES, Forecasting	USA
Huschka et al. (2008)		/				DES	USA
Khurma et al. (2008)	/					DES, Cycle Time Analysis	Canada
Medeiros et al. (2008)	/					DES, Pilot study	USA
Miller et al. (2008)		/				DES, Integer Programming	USA
Takakuwa et al. (2008)		/				DES, Optimization	Japan
Ahmed et al. (2009)		/				DES, Optimization	Kuwait
Brenner et al. (2009)		/				DES	UK
Oddoye et al. (2009)		/				DES, Goal Programming	UK
Persson et al. (2009)			/			DES, Optimization	Sweden
Ramwadhoebe et al. (2009)		/				DES	Holland
Troy et al. (2009)		/				DES	Canada
Werker et al. (2009)		/				DES	Canada
Fei et al. (2010)		/				DES	UK
Jin et al. (2010)		/				DES	Holland
Villamizar et al. (2010)		/				DES	Brazil
Yi et al. (2010)		/				Generic simulation	USA

- จากการจัดกลุ่มงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการนำแบบจำลองสถานการณ์มาประยุกต์ใช้กับโรงพยาบาลจะนิยมนำไปใช้กับแผนฉุกเฉิน, คลินิกผู้ป่วยนอกและห้องผ่าตัดในโรงพยาบาล ซึ่งถือเป็นหน่วยงานที่มีความสำคัญกับการตรวจวินิจฉัยและรักษาพยาบาลให้กับผู้ป่วยเป็นอย่างมาก โดยเนื้อหาในงานวิจัยนั้นจะมุ่งเน้นไปที่การใช้แบบจำลองสถานการณ์นั้นเพื่อช่วยปรับปรุงการไหลของคนไข้ให้ดีขึ้น, การจัดสรรจำนวนทรัพยากรและการใช้งบประมาณอย่างเหมาะสมในโรงพยาบาล เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพให้กับระบบการดำเนินงานของหน่วยงานในโรงพยาบาลโดยจะช่วยลดความแออัดของการมีผู้ป่วยเข้ามาใช้บริการเป็นจำนวนมากได้ (ตารางที่ 2) ซึ่งตัวชี้วัดประสิทธิภาพ (Key performance indicator - KPI) ที่นิยมนำมาใช้สะท้อนให้เห็นถึงปัญหาของการดำเนินงานในโรงพยาบาลจากงานวิจัยที่ได้รวบรวมมา ได้แก่

- 1.) ระยะเวลารอคอยของคนไข้ (Waiting time) – จะเป็นตัววัดความสามารถและแสดงให้เห็นถึงปัญหาของการให้บริการผู้ป่วยตามจุดให้บริการต่างๆ เช่น ห้องตรวจ, ห้องชำระเงิน, ห้องจ่ายยา ซึ่งจะเป็นตัวช่วยในการตัดสินใจให้กับผู้บริหารโรงพยาบาลในการแก้ไขปรับเปลี่ยนวิธีการทำงานหรือจัดสรรทรัพยากรให้กับจุดให้บริการที่ผู้ป่วยจะใช้ระยะเวลารอคอยมากเป็นพิเศษ
- 2.) ระยะเวลารวมในระบบของคนไข้ (Total time in system) – จะเป็นตัววัดประสิทธิภาพในการให้บริการผู้ป่วยโดยพิจารณาทั้งระบบ ซึ่งถ้าหากระยะเวลารวมในระบบมีค่ามากนั้นจะสะท้อนถึงการให้บริการที่ไม่มีประสิทธิภาพของโรงพยาบาล ซึ่งจะเป็นตัวช่วยในการตัดสินใจให้กับผู้บริหารโรงพยาบาลในการแก้ไขปรับเปลี่ยนวิธีการทำงานเพื่อให้การไหลของผู้ป่วยมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น
- 3.) อรรถประโยชน์การใช้ทรัพยากร (Resource utilization) – จะเป็นตัววัดความสามารถของการจัดสรรทรัพยากรที่มีในโรงพยาบาลว่ามีความเหมาะสมกับความต้องการของผู้ป่วยที่เข้ามาใช้บริการมากน้อยเพียงใด ซึ่งจะเป็นตัวช่วยในการตัดสินใจให้กับผู้บริหารโรงพยาบาลในการปรับเปลี่ยนตารางทำงานหรือเพิ่ม/ลดจำนวนของทรัพยากรในโรงพยาบาลได้
- 4.) ต้นทุนในการดำเนินงาน (Operation cost) – จะเป็นตัววัดค่าใช้จ่ายของระบบการดำเนินงานในโรงพยาบาล ณ ปัจจุบัน เปรียบเทียบกับของระบบการดำเนินงานในโรงพยาบาลจากการใช้แบบจำลองสถานการณ์ ซึ่งจะเป็นตัวช่วยในการตัดสินใจให้กับผู้บริหารในการปรับเปลี่ยนรูปแบบการดำเนินงานให้กับโรงพยาบาลได้

ตารางที่ 2: การจัดกลุ่มงานวิจัยของการใช้แบบจำลองสถานการณ์ใน
โรงพยาบาล

References	Objective	Department			KPI			
		Emergency	Outpatient	Operating Room	Waiting time	Time in System	Resource Utilization	Operation Cost
Cote (1999)	จัดสรรจำนวนห้องตรวจให้เหมาะสมกับจำนวนคนไข้ที่เข้ามาใช้บริการ		/				/	
Baesler et al. (2003)	ลดเวลารอคอยของคนไข้และจัดสรรทรัพยากรที่เหมาะสมในแผนกฉุกเฉิน	/			/		/	
Harper et al. (2003)	วิเคราะห์ต้นทุนที่ใช้จากวิธีการรักษาต่างๆในคลินิก		/					/
Martin et al. (2003)	จัดสรรบุคลากรเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของการดำเนินงานในแผนกผู้ป่วยสูงอายุ		/			/	/	
Samaha et al. (2003)	ลดเวลาที่อยู่ในแผนกฉุกเฉินของผู้ป่วย	/			/			
Su et al. (2003)	ลดเวลาในการดำเนินงานของแพทย์และรอกอยของคนไข้		/		/		/	
Hunter et al. (2004)	กำหนดช่วงอายุของผู้หญิงที่เข้ารับการตรวจมะเร็งเต้านมที่เหมาะสม		/					/
Abe et al. (2005)	ลดเวลารอคอยของผู้ป่วยและวิเคราะห์การจองเตียงคนไข้เพื่อเพิ่มรายได้ให้กับคลินิก		/			/		/
Ballard et al. (2006)	ลดต้นทุนในการให้บริการและเพิ่มปริมาณของคนไข้ที่เข้ามาใช้บริการในแผนกศัลยกรรม			/			/	
Wijewickrama et al. (2006)	ลดเวลารอคอยในผู้ป่วยโดยการจัดการตารางงานของแพทย์ที่เหมาะสม		/		/		/	
Coelli et al. (2007)	ปรับปรุงการไหลของคนไข้และกำหนดจำนวนทรัพยากรที่เหมาะสมในคลินิกตรวจมะเร็งเต้านม		/				/	
Yeh et al. (2007)	ลดเวลาที่อยู่ในคิวของคนไข้ในแผนกฉุกเฉิน	/			/			
Giachetti (2008)	ลดความล่าช้าในการนัดหมายและลดอัตราการไม่มารับการรักษาของผู้ป่วย		/			/		
Hoot et al. (2008)	พยากรณ์การดำเนินงานของแผนกจากจำนวนผู้ป่วยที่เข้ามาใช้บริการในช่วงเวลาต่างๆ	/			/	/		
Huschka et al. (2008)	ลดเวลารอคอยของผู้ป่วยที่มาใช้บริการในคลินิก		/		/			
Khurma et al. (2008)	วิเคราะห์และปรับปรุงการดำเนินงานของแผนกฉุกเฉิน	/			/		/	
Medeiros et al. (2008)	ลดเวลารอคอยในการรอรับบริการของผู้ป่วยในแผนกฉุกเฉิน	/			/			
Miller et al. (2008)	จัดสรรพื้นที่และจำนวนบุคลากรในคลินิกให้มีเหมาะสม		/				/	
Takakuwa et al. (2008)	ลดเวลารอคอยของผู้ป่วยและเวลารอว่างของแพทย์ในคลินิก		/		/		/	
Ahmed et al. (2009)	กำหนดจำนวนแพทย์, เจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการและพยาบาลที่เหมาะสม	/			/		/	
Brenner et al. (2009)	ลดเวลารอคอยของผู้ป่วยและจัดการการจัดทรัพยากรที่เหมาะสมในแผนกฉุกเฉิน	/			/		/	
Oddoye et al. (2009)	กำหนดจำนวนพนักงานที่เหมาะสมให้กับคลินิกตรวจสุขภาพ		/				/	
Persson et al. (2009)	ลดเวลารอคอยของคนไข้และกำหนดต้นทุนที่เหมาะสมในแผนกศัลยกรรม			/			/	/
Ramwadhoebe et al. (2009)	กำหนดนโยบายการตรวจอัลตราซาวด์ในเด็กแรกเกิดที่เหมาะสม		/			/		
Troy et al. (2009)	ลดเวลารอคอยในห้อง ICU โดยการจัดสรรจำนวนเตียงคนไข้ที่เหมาะสม	/			/		/	
Werker et al. (2009)	ลดเวลาในการวางแผนการรักษาและลดเวลารอคอยในผู้ป่วย		/		/			
Fei et al. (2010)	ปรับปรุงการดำเนินงานในแผนกศัลยกรรมให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น			/	/	/		
Jin et al. (2010)	ปรับปรุงการวินิจฉัยผู้ป่วยที่บาดเจ็บได้อย่างรวดเร็ว	/					/	
Villamizar et al. (2010)	กำหนดจำนวนทรัพยากรที่เหมาะสมในการรองรับจำนวนผู้ป่วยที่เพิ่มขึ้นได้อย่างมีประสิทธิภาพ		/				/	
Yi et al. (2010)	ลดเวลารอคอยของผู้ป่วยในแผนกฉุกเฉินภายหลังการเกิดแผ่นดินไหว	/			/			

จากงานวิจัยที่ได้รวบรวมและทำการวิเคราะห์ข้างต้นแสดงให้เห็นถึงประโยชน์ของการนำแบบจำลองสถานการณ์มาใช้ในการปรับปรุงการไหลของคนไข้และการจัดสรรจำนวนทรัพยากรที่เหมาะสมในขั้นตอนการตรวจวินิจฉัยและการรักษาพยาบาลซึ่งจะเป็นการช่วยปรับปรุงระบบการดำเนินงานของแผนกฉุกเฉิน, คลินิกผู้ป่วยนอกและห้องผ่าตัดในโรงพยาบาลให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น นอกจากนั้นยังได้อธิบายถึงวิธีการที่ใช้ศึกษารวมไปถึงตัวชี้วัดประสิทธิภาพที่ใช้สำหรับการศึกษาในงานวิจัยต่างๆ ซึ่งจะเป็นประโยชน์อย่างมากต่อการนำแบบจำลองสถานการณ์มาประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นกับโรงพยาบาลในประเทศไทย

4. บทวิจารณ์และบทสรุป

เนื่องมาจากความต้องการรับการรักษายาบาลของผู้ป่วยที่เพิ่มมากขึ้นในปัจจุบันประกอบกับการมีทรัพยากรและงบประมาณอย่างจำกัดของโรงพยาบาล ทำให้มีงานวิจัยส่วนหนึ่งได้เกิดแนวคิดในการเสนอวิธีใช้แบบจำลองสถานการณ์มาช่วยแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นและช่วยปรับปรุงระบบการดำเนินงานของโรงพยาบาลให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น โดยจากการศึกษาและทบทวนจะเห็นได้ว่างานวิจัยที่ได้รวบรวมมาส่วนใหญ่จะมุ่งเน้นการใช้แบบจำลองสถานการณ์ไปที่ขั้นตอนของการตรวจวินิจฉัยและการรักษาพยาบาล เนื่องจากเป็นขั้นตอนที่มีความสำคัญอย่างยิ่งต่อสุขภาพและชีวิตของผู้ป่วย ดังนั้นการนำแบบจำลองสถานการณ์มาประยุกต์จะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพให้กับการดำเนินงานของการตรวจวินิจฉัยโรคและการรักษาพยาบาลได้

อย่างไรก็ตามการจะนำแบบจำลองสถานการณ์มาใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพนั้นอาจจะต้องคำนึงถึงข้อจำกัดบางประการดังนี้

- 1.) ผู้ใช้แบบจำลองสถานการณ์มีความเข้าใจระบบการดำเนินงานในโรงพยาบาลมากน้อยเพียงใด
ความเข้าใจของผู้ใช้แบบจำลองสถานการณ์นั้นเป็นสิ่งที่จำเป็นอย่างมากต่อการนำแบบจำลองสถานการณ์มาช่วยแก้ปัญหาที่เกิดขึ้น ถ้าหากผู้ใช้ไม่สามารถเข้าใจถึงระบบการดำเนินงานในโรงพยาบาลได้อย่างละเอียดจะส่งผลให้แบบจำลองสถานการณ์ที่สร้างขึ้นมาอาจไม่ใช่แบบจำลองที่ถูกต้องต่อการนำมาใช้แก้ปัญหาการดำเนินงานในโรงพยาบาล ดังนั้นการศึกษาเรียนรู้ระบบการดำเนินงานในโรงพยาบาลอย่างลึกซึ้งและเข้าใจได้อย่างเพียงพอจึงเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับผู้ที่ใช้สำหรับสร้างแบบจำลองสถานการณ์
- 2.) ข้อมูลที่นำมาใช้สร้างแบบจำลองสถานการณ์นั้นมีความน่าเชื่อถือมากน้อยเพียงใด
ข้อมูลที่นำมาสร้างแบบจำลองสถานการณ์เกี่ยวกับการดำเนินงานในโรงพยาบาลนั้นจะได้มาจากข้อมูลที่ได้บันทึกไว้ในระบบหรือจากการสอบถามบุคลากรที่เกี่ยวข้องกับการให้บริการในโรงพยาบาล ซึ่งถ้าหากข้อมูลที่ได้นั้นไม่ใช่ข้อมูลที่เหมาะสมและใกล้เคียงกับการดำเนินงานจริงของหน่วยงานต่างๆ ก็จะทำให้แบบจำลองสถานการณ์ที่สร้างขึ้นมานั้นไม่ใช่แบบจำลองที่มีประสิทธิภาพในการนำมาใช้แก้ปัญหาที่เกิดขึ้นในโรงพยาบาล

3.) ผลที่ได้จากแบบจำลองสถานการณ์นั้นมีประสิทธิภาพเพียงพอหรือไม่

การ Verification และ Validation นั้นถือเป็นขั้นตอนที่มีความสำคัญอย่างมากกับการสร้างแบบจำลองสถานการณ์ เพื่อตรวจสอบว่าโมเดลที่เขียนขึ้นมานั้นมีความถูกต้องมากน้อยเพียงใด นอกจากนั้นการเลือกตัวชี้วัดประสิทธิภาพที่เหมาะสมก็เป็นสิ่งที่จำเป็นสำหรับการวิเคราะห์ผลจากการสร้างแบบจำลองสถานการณ์ เนื่องจากจะเป็นตัวสะท้อนให้เห็นถึงการปรับปรุงการดำเนินงานหลังจากการใช้แบบจำลองสถานการณ์ ซึ่งถ้าหากเลือกใช้ตัวชี้วัดประสิทธิภาพที่ไม่เหมาะสมนั้นอาจทำให้ผู้ใช้ไม่สามารถทราบถึงปัญหาของระบบการดำเนินงานของโรงพยาบาลได้

4.) การนำแบบจำลองสถานการณ์ไปประยุกต์ใช้จริงนั้นสามารถทำได้จริงหรือไม่

ผลที่ได้จากแบบจำลองสถานการณ์นั้นสามารถนำไปประยุกต์ใช้เพื่อปรับปรุงระบบการดำเนินงานของหน่วยงานต่างๆในโรงพยาบาลที่มีประสิทธิภาพได้ แต่ถ้าหากสภาพของโรงพยาบาลนั้นไม่เอื้อต่อการนำไปประยุกต์ใช้จริงก็ถือเป็นการเสียเวลาไปโดยเปล่าประโยชน์ ดังนั้นจึงควรมีการพิจารณาให้ละเอียดเสียก่อนว่าแบบจำลองสถานการณ์ที่จะนำมาใช้นั้นสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในสภาพการดำเนินการจริงของโรงพยาบาลได้

ในปัจจุบันการให้บริการทางสุขภาพของโรงพยาบาลในประเทศไทยนั้นยังทำได้ไม่มีคุณภาพมากนัก โดยเฉพาะในโรงพยาบาลของรัฐที่จะพบกับปัญหาความแออัดของผู้ป่วยและการให้บริการที่ล่าช้าอยู่เป็นประจำ ซึ่งงานวิจัยที่การศึกษาเกี่ยวกับการใช้แบบจำลองสถานการณ์กับโรงพยาบาลในประเทศไทยนั้นยังไม่ค่อยแพร่หลายมากนักเมื่อเปรียบเทียบกับประเทศที่พัฒนาแล้ว ดังนั้นการกระตุ้นให้มีการศึกษาค้นคว้าในด้านการใช้แบบจำลองสถานการณ์กับโรงพยาบาลให้มากยิ่งขึ้นนั้นถือเป็นวิธีหนึ่งซึ่งจะเอื้อประโยชน์ต่อการเพิ่มประสิทธิภาพให้กับการให้บริการทางด้านสุขภาพของโรงพยาบาลซึ่งจะมีผลต่อการพัฒนาระบบสาธารณสุขของประเทศไทย

เอกสารอ้างอิง

- [1] ประภัสสร ลิขิตมุงมงคล, วิภาณี วิทยานนท์, สิริง ปรีชานนท์, 2553, “การลดเวลากระบวนการเตรียมยาด้วยวิธีการจำลองสถานการณ์,” การประชุมวิชาการด้านการวิจัยดำเนินงานแห่งชาติ, 26-31.
- [2] พรชัย หงส์วัฒนกุล, ธิบดี ตันทะเทมีย์, บุษบา พกษาพันธุ์รัตน์ และดนุพันธ์ วิสุวรรณ, 2553, “การปรับปรุงผังและการจัดสรรทรัพยากรที่เหมาะสมโดยใช้การจำลองสถานการณ์ กรณีศึกษาแผนก หู คอ จมูก โรงพยาบาลรัฐบาลแห่งหนึ่ง,” การประชุมวิชาการด้านการวิจัยดำเนินงานแห่งชาติ, 96-103.
- [3] สัทพงศ์ ใจจิตร, วิมลน เหล่าศิริถาวร, 2550, “การวิเคราะห์ประสิทธิภาพของระบบการให้บริการของผู้ป่วยนอกของโรงพยาบาลป่าซาง จังหวัดลำพูน โดยใช้แบบจำลองสถานการณ์แถวคอย,” การประชุมวิชาการข่างานวิศวกรรมอุตสาหการ, 47-54.

- [4] Abe, T., Toyabe, S., Cao, P., Kurashima, S., Akazawa, K., 2005, "Development of a simulation program for estimating hospital incomes under the prospective payment system," *Computer Methods and Programs in Biomedicine*, 80, 271-276.
- [5] Ahmed, M.A., Alkhamis, T.M., 2009, "Simulation optimization for an emergency department healthcare unit in Kuwait," *European Journal of Operational Research*, 198, 936-942.
- [6] Baesler, F.F., Jahnsen, H.E., DaCosta, M., 2003, "The use of simulation and design of experiments for estimating maximum capacity in an emergency room," *Proceeding of the Winter Simulation Conference*.
- [7] Ballard, S.M., Kuhl, M.E., 2006, "The use of simulation to determine maximum capacity in the surgical suite operating room," *Proceeding of the Winter Simulation Conference*.
- [8] Brenner, S., Zeng, Z., Liu, Y., Wang, J., Li, J., Howard, P.K., 2009, "Modeling and Analysis of the Emergency Department at University of Kentucky Chandler Hospital using simulations," *Journal of Emergency Nursing*.
- [9] Celik, G., Sabuncuoglu, I., 2007, "Simulation modelling and analysis of a border security system," *European Journal of Operational Research*, 180, 1394-1410.
- [10] Coelli, F.C., Ferreira, R.B., Almeida, R.M., Pereira, W.C., 2007, "Computer simulation and discrete-event models in the analysis of a mammography clinic patient flow," *Computer Methods and Programs in Biomedicine*, 87, 201-207.
- [11] Cote, M.J., 1999, "Patient flow and resource utilization in an outpatient clinic," *Socio-Economic Planning Sciences*, 33, 231-245.
- [12] Duman, E., 2007, "Decision making by simulation in a parcel transportation company," *Journal of the Franklin Institute*, 344, 672-683.
- [13] Fei, H., Meskens, N., El-Darzi, E., 2010, *IEEE*
- [14] Fung Kon Jin, P.H., Dijkgraaf, M.G., Alons, C.L., Kuijk, C.V., Beenen, L.F., Koole, G.M., Gosling, J.C., 2010, "Improving CT scan capabilities with a new trauma workflow concept: Simulation of hospital logistics using different CT scanner scenarios," *European Journal of Radiology*.
- [15] Giachetti, R.E., 2008, "A simulation study of interventions to reduce appointment lead-time and patient no-show rate," *Proceeding of the Winter Simulation Conference*.
- [16] Harper, P.R., Sayyad, M.G., Senna, V.D., Shahani, A.K., Yajnik, C.S., Shelgikar, K.M., 2003, "A system modeling approach for the prevention and treatment of diabetic retinopathy," *European Journal of Operational Research*, 150, 81-91.

- [17] Hoot, N.R., LeBlanc, L.J., Jones, I., Levin, S.R., Zhou, C., Gadd, C.S., Aronsky, D., 2008, "Forecasting Emergency Department crowding: A discrete event simulation," *Annals of Emergency Medicine*, 52, 116-125.
- [18] Hunter, D., Drake, S.M., Shortt, S., Dorland, J.L., Tran, N., 2004, "Simulation modeling of change to breast cancer detection age eligibility recommendation in Ontario, 2002-2012," *Cancer Detection and Prevention*, 28, 453-460.
- [19] Huschka, T.R., Narr, B.J., Denton, B.T., Thompson, A.C., 2008, "Using simulation in the implementation of an outpatient procedure center," *Proceeding of the Winter Simulation Conference*.
- [20] Khurma, N., Bacioiu, G.M., Pasek, Z.J., 2008, "Simulation-based verification of lean improvement for Emergency room process," *Proceeding of the Winter Simulation Conference*.
- [21] Lacksonen, T., 2001, "Empirical comparison of search algorithms for discrete event simulation," *Empirical comparison of search algorithms for discrete event simulation*, 40, 133-148.
- [22] Lee, J.K., Lee, J.J., 1997, "Discrete event modeling and simulation for flow control in an automated highway system," *Transportation Research Part C: Emerging Technologies*, 5, 179-195.
- [23] Longo, F., Mirabelli, G., 2008, "An advanced supply chain management tool based on modeling and simulation," *Computers and Industrial Engineering*, 54, 570-588.
- [24] Martin, E., Gronhaug, R., Haugene, K., 2003, "Proposal to reduce over-crowding, lengthy stays and improve patient care Study of the Geriatric Department in Norway's largest hospital," *Proceeding of the Winter Simulation Conference*.
- [25] Medeiros, D.J., Swenson, E., DeFlicht, C., 2008, "Improving patient flow in a hospital emergency department," *Proceeding of the Winter Simulation Conference*.
- [26] Miller, M.J., Ferrin, D.M., Shahi, N., LaVecchia, R., 2008, "Allocating outpatient clinic services using simulation and linear programming," *Proceeding of the Winter Simulation Conference*.
- [27] Oddoye, J.P., Jones, D.F., Tamiz, M., Schmidt, P., 2009, "Combining simulation and goal programming for healthcare planning in a medical assessment unit, *European Journal of Operational Research*, 193, 250-261.
- [28] Persson, M., Persson, J.A., 2009, "Health economic modeling to support surgery management at a Swedish hospital," *Omega*, 37, 853-863.

- [29] Ramwadhoebe, S., Buskens, E., Sakkars, R., Stahl, J.E., 2009, "A tutorial on discrete-event simulation for health policy design and decision making: Optimizing pediatric ultrasound screening for hip dysplasia as an illustration," *Health Policy*, 93, 143-150.
- [30] Samaha, S., Armel, W.S., Starks, D.W., 2003, "The use of simulation to reduce the length of stay in an Emergency Department, *Proceeding of the Winter Simulation Conference*.
- [31] Su, S., Shih, C., 2003, "Managing a mixed-registration-type appointment system in outpatient clinics, *International Journal of Medical Informatics*, 70, 31-40.
- [32] Takakuwa, S., Wijewickrama, A., 2008, "Optimizing staffing schedule in light of patient satisfaction for the whole outpatient hospital ward," *Proceeding of the Winter Simulation Conference*.
- [33] Troy, P.M., Rosenberg, L., 2009, "Using simulation to determine the need for ICU beds for surgery patients," *Surgery*, 146, 608-620.
- [34] Vaghefi, A., Sarhangian, V., 2009, "Contribution of simulation to the optimization of inspection plans for multi-stage manufacturing systems," *Computers and Industrial Engineering*, 57, 1226-1234.
- [35] Villamizar, J.R., Coelli, F.C, Pereira, W.C., Almeida, R.M., 2010, "Discrete-event computer simulation methods in the optimization of a physiotherapy clinic," *Physiotherapy*.
- [36] Werker, G., Saure, A., French, J., Shechter, S., 2009, "The use of discrete-event simulation modeling to improve radiation therapy planning process," *Radiotherapy and Oncology*, 92, 76-82.
- [37] Wijewickrama, A., Takakuwa, S., 2006, "Simulation analysis of an Outpatient Department of internal medicine in a University Hospital," *Proceeding of the Winter Simulation Conference*.
- [38] Yeh, J., Lin, W., 2007, "Using simulation technique and genetic algorithm to improve the quality care of a hospital emergency department," *Expert Systems with Applications*, 32, 1073-1083.
- [39] Yi, P., George, S.K., Paul, J.A., Lin, L., 2010, "Hospital capacity planning for disaster emergency department," *Socio-Economic Planning Sciences*, 44, 151-160.