

การวางแผนจัดการยาคงคลัง สำหรับผู้ป่วยโรคเบาหวานและโรคความดันโลหิตสูง กรณีศึกษาโรงพยาบาลอำเภอ

Inventory Management of Drugs for Patient with Diabetes and Hypertension: A Case Study of District Hospital

สมชญา ละเลิง^{1*} กฤษ วงษ์เกษม^{2*} และ ไอลดา ตีร์รัตน์ตระกูล^{3*}

¹สาขาการจัดการวิศวกรรม ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์

มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ เขตจตุจักร กรุงเทพฯ 10900

^{2,3}ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์

มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ เขตจตุจักร กรุงเทพฯ 10900

E-mail: somchaya.l@ku.th^{1*}, fengkrw@ku.ac.th^{2*}, fengadt@ku.ac.th^{3*}

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อจัดการยาคงคลังให้มีความเพียงพอต่อความต้องการของผู้ป่วยโรคเบาหวานและโรคความดันโลหิตสูงของโรงพยาบาลกรณีศึกษา โดยทำการศึกษานโยบายเติมเต็มยาคงคลังที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน รวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องในปี 2558 ถึง 2562 และคำนวณระดับการเติมเต็มยาคงคลังจากนโยบายตรวจสอบยาคงคลังแบบต่อเนื่อง ประกอบด้วยนโยบายเติมเต็มยาคงคลังแบบ (s, Q) และ (s, S) โดยทดสอบกับแบบจำลองระบบปัญหาเพื่อจำลองสถานการณ์ โดยใช้ข้อมูลความต้องการจริงของปี 2563 เพื่อวิเคราะห์และประเมินผลจากต้นทุนรวม ผลจากการทดสอบในครั้งปีแรก พบว่าการกำหนดระดับยาคงคลังตามนโยบายเติมเต็มยาคงคลังแบบ (s, Q) ช่วยให้มีปริมาณยาคงคลังมีความเพียงพอต่อความต้องการ การขาดแคลนยาลดลง และช่วยให้ต้นทุนโดยรวมในครั้งปีแรกลดลง เมื่อเปรียบเทียบกับนโยบายเติมเต็มยาคงคลังที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน สามารถลดต้นทุนรวมเฉลี่ยได้ประมาณร้อยละ 21.84 คิดเป็นจำนวนเงิน 28,171.60 บาทต่อครั้งปีแรก

คำสำคัญ : การจัดการยาคงคลัง จุดสั่งซื้อ ปริมาณการสั่งซื้อต่อครั้ง แบบจำลองระบบปัญหา

Abstract

The purpose of this research is to develop an effective medical supply management system for patients who suffer from diabetes and hypertension, by establishing an efficient inventory replenishment policy. According to, the current inventory policy. The data were collected during 2015 to 2019. Those data were proceeded though the purpose of the drug inventory management algorithm which namely (s, Q) and (s, S), respectively. These purpose methodologies are applied for evaluation instead of the conventional drug policy in order to respond the demand of drug during Jan 2020 to June 2020. The result show that the (s, Q) inventory policy which holding enough medical supplies for patients, not only and reduce the medical supply shortage but also the average total costs by 21.84% equal 28,171.60 Baht per 6 months.

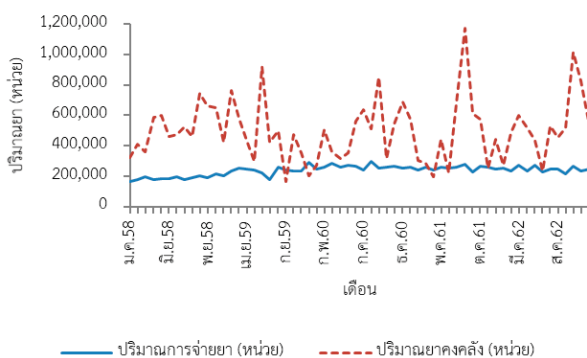
Keywords : medical supplies management system, reorder point, reorder quantity, simulation model

1. บทนำ

ในปัจจุบันการให้บริการด้านสุขภาพ นับว่ามีความสำคัญต่อการยกระดับของชีวิตประชากร เมื่อประชากรมีคุณภาพชีวิตที่ดีย่อมส่งผลต่อการขับเคลื่อนระบบเศรษฐกิจของประเทศ

ยาถือเป็นหนึ่งในปัจจัยพื้นฐานของมนุษย์ ที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิต ทางโรงพยาบาลควรบริหารคลังยาให้มีประสิทธิภาพภายใต้เงื่อนไขความเพียงพอและปลอดภัยต่อการรักษาของผู้รับบริการ งานวิจัยนี้ได้ศึกษาการจ่ายยาของโรงพยาบาลอำเภอแห่งหนึ่ง พบว่าการจ่ายยาในบางรายการมีความต้องการที่ไม่แน่นอน จึงก่อให้เกิดปัญหาในการบริหารคลังยา ส่งผลให้โรงพยาบาลถือครองยามากเกินความจำเป็น ในขณะที่ยาบางรายการมีความสำคัญมาก กลับไม่เพียงพอต่อความต้องการ โดยเฉพาะยาสำหรับผู้ป่วยโรคเบาหวานและโรคความดันโลหิตสูง เป็นยาที่มีความจำเป็นมากสำหรับชีวิต จึงได้ทำการศึกษาที่เกี่ยวข้องจำนวน 16 รายการ เนื่องจากเป็นโรคที่มีผู้ป่วยเข้ามาใช้บริการเป็นอันดับที่ 1 และ 2 ของโรงพยาบาลกรณีศึกษา โดยเฉลี่ยประมาณ 6 ครั้งต่อปี

จากรูปที่ 1 แสดงปริมาณการจ่ายยาและปริมาณยาคงคลังปี 2558 – 2562 ของยารักษาโรคเบาหวานและโรคความดันโลหิตสูง จะเห็นได้ว่าในบางช่วงเวลา ยาบางรายการไม่มีสำรองในคลังยา ทำให้ต้องยืมมาจากโรงพยาบาลใกล้เคียง และยาบางรายการมีมากจนเกินไป อาจทำให้ยาเสื่อมสภาพได้



รูปที่ 1 ข้อมูลปริมาณการจ่ายยาและยาคงคลังของยารักษาโรคเบาหวานและโรคความดันโลหิตสูง

จากปัญหาที่เกิดขึ้น ผู้วิจัยจึงประยุกต์ใช้เทคนิคการจำลองสถานการณ์ โดยเลือกนโยบายเติมเต็มยาคงคลังแบบ (s, Q) และ (s, S) มาจำลองสถานการณ์ ซึ่งนโยบายเติมเต็มยาคงคลังแบบ (s, Q) จะเป็นการเติมเต็มยาเมื่อระดับยาคงคลัง

น้อยกว่าหรือเท่ากับจุดสั่งซื้อ (s) โดยจะทำการเติมเต็มยาเท่ากับปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัด (Q) และนโยบายเติมเต็มยาคงคลังแบบ (s, S) จะเป็นการเติมเต็มยาเมื่อระดับยาคงคลังน้อยกว่าหรือเท่ากับจุดสั่งซื้อ (s) เช่นเดียวกับนโยบายเติมเต็มยาคงคลังแบบ (s, Q) ส่วนค่าระดับยาคงคลังสูงสุด (S) กำหนดให้มีค่าเท่ากับปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัดรวมกับยาคงคลังสำรอง (Q + SS) แสดงให้เห็นว่านโยบายเติมเต็มยาคงคลังแบบ (s, S) จะมีปริมาณยาคงคลังที่มากกว่านโยบายเติมเต็มยาคงคลังแบบ (s, Q)

2. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

จิรจิต และคณะ [1] วิจัยการปรับปรุงระบบควบคุมพัสดุคงคลังในโรงพยาบาล กรณีที่มีความต้องการและเวลานำมีความไม่แน่นอน โดยสร้างแบบจำลองสถานการณ์ในโปรแกรม Excel และเขียนโปรแกรม Visual basic เพื่อควบคุมกระบวนการ ทำการหาจุดสั่งซื้อและปริมาณการสั่งซื้อ ตามนโยบายเติมเต็มยาคงคลังแบบ (s, Q) พบว่าช่วยลดค่าใช้จ่ายลงได้ไม่น้อยกว่าร้อยละ 80

รุ่งรัตน์ และ นวมน [2] ศึกษาการหาระดับวัสดุคงคลังที่เหมาะสม โดยใช้เทคนิคการพยากรณ์ และเลือกวิธีพยากรณ์ที่มีค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ของความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ที่มีค่าน้อยที่สุด ถัดมานำค่าพยากรณ์มาหาจุดสั่งซื้อที่เหมาะสม และนำไปวิเคราะห์ด้วยโปรแกรมจำลองสถานการณ์ให้มีลักษณะคล้ายกับสถานการณ์จริง พบว่าช่วยให้ค่าใช้จ่ายลดลง

อัญลักษณ์ และ รุ่งรัตน์ [3] ศึกษาการบริหารจัดการระดับการให้บริการ และการจัดการสินค้าคงคลังให้มีประสิทธิภาพของบริษัทจำหน่ายหมึกเครื่องถ่ายเอกสาร โดยใช้เทคนิคการพยากรณ์ ทำการเลือกวิธีพยากรณ์ที่มีความผิดพลาดสัมบูรณ์น้อยที่สุด จากนั้นนำค่าพยากรณ์ที่ได้มาทำการสร้างแบบจำลองเพื่อจำลองสถานการณ์ โดยใช้นโยบายเติมเต็มสินค้าคงคลังแบบ (s,Q) และ (s,S) พบว่าสามารถลดค่าใช้จ่ายโดยรวมได้

ตติยาภรณ์ และ อีรเดช [4] ได้วิจัยเกี่ยวกับการหา นโยบายการสั่งซื้อที่เหมาะสมของคลังยาภายใต้ความต้องการที่ไม่แน่นอน ด้วยวิธีจำลองสถานการณ์มอนติคาร์โล ทำการสร้างแบบจำลอง 3 นโยบายการสั่งซื้อและวิเคราะห์ความไว พบว่าสามารถลดต้นทุนในการบริหารจัดการคลังยาให้ลดลงได้

พงษ์ชัย และ ลดาวิ [5] นำเสนอการจำลองสถานการณ์เพื่อหาต้นทุนในการบริหารคลังยาที่ต่ำที่สุด โดยเปรียบเทียบระหว่างนโยบายการจัดการยาคงคลังแบบ (s,Q) และ (s,S)

เมื่อกำหนดระดับการให้บริการที่ร้อยละ 95 และ 98 พบว่า ช่วยให้ต้นทุนรวมลดลง เมื่อเทียบกับยาประเภทเดียวกัน

Ruozhen et al. [6] ทำการศึกษาแบบจำลองสินค้าคงคลังที่มีหลายช่วงเวลา รวมถึงความต้องการสินค้าแบบไม่คงที่ โดยใช้โปรแกรมเชิงพลวัต และนโยบายเติมเต็มสินค้าคงคลังแบบ (s,S) ในการแก้ปัญหา พบว่าช่วยทำให้ค่าใช้จ่ายโดยรวมได้ผลที่พึงพอใจ

3. วิธีการดำเนินงานวิจัย

3.1 เก็บรวบรวมข้อมูลยา

เก็บรวบรวมข้อมูลยาที่เกี่ยวข้องกับโรคเบาหวานและโรคความดันโลหิตสูง ในปี 2558 – 2562 มีจำนวนทั้งหมด 16 รายการ

3.2 พิจารณาเลือกนโยบายเติมเต็มยาคลัง

ในการพิจารณาเลือกนโยบายเติมเต็มยาคลัง จะทำการเลือกจากทฤษฎี Peterson-Silver เพื่อหาค่าสัมประสิทธิ์ความแปรปรวนจากสมการที่ (1) [7]

$$VC = \frac{\sum_{t=1}^n D_t^2}{\left(\sum_{t=1}^n D_t\right)^2} - 1 \quad (1)$$

โดย VC = ค่าสัมประสิทธิ์ความแปรปรวน

D_t = ค่าความต้องการที่เกิดขึ้น ณ ช่วงเวลา (หน่วย)

t = ช่วงเวลาในการดำเนินการศึกษาปริมาณความต้องการ โดย $t = 1, 2, 3, \dots, n$ (เดือน)

n = จำนวนข้อมูลความต้องการที่ดำเนินการศึกษา ณ ช่วงเวลา $t = 60$ เดือน

ค่าสัมประสิทธิ์ความแปรปรวน มีค่าน้อยกว่า 0.25 หมายความว่า ปริมาณความต้องการมีความคงที่ สามารถใช้รูปแบบการสั่งซื้อแบบคงที่ (Static Lot Sizing) ในการวางแผนการสั่งซื้อสินค้าที่เหมาะสม ได้แก่ การคำนวณหาปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัด (EOQ) ปริมาณสินค้าคงคลังสำรอง (SS) และจุดสั่งซื้อ (ROP)

ค่าสัมประสิทธิ์ความแปรปรวน มีค่ามากกว่า 0.25 หมายความว่า ปริมาณความต้องการมีความแปรปรวน ควรใช้รูปแบบการสั่งซื้อแบบพลวัต (Dynamic Lot Sizing) ในการวางแผนการสั่งซื้อสินค้าที่เหมาะสม ได้แก่ วิธี Lot For Lot วิธี Silver-Meal Heuristic และวิธี Least Unit Cost Heuristic

จากการคำนวณค่าสัมประสิทธิ์ความแปรปรวนของยาทุกรายการในสมการที่ (1) พบว่ามีค่าน้อยกว่า 0.25 แสดงว่าเป็นรูปแบบการสั่งซื้อแบบคงที่ โดยยาเหล่านี้เหมาะสมกับการสั่งซื้อที่ประหยัด (EOQ) หรือนโยบายเติมเต็มสินค้าคงคลังแบบ (s, Q) ซึ่งนโยบายนี้เป็นการตรวจสอบสินค้าคงคลังแบบต่อเนื่อง จึงรวมถึงนโยบายเติมเต็มสินค้าคงคลังแบบ (s, S) เช่นกัน

3.3 ทำการหาต้นทุนรวมของยาคลัง

โดยต้นทุนรวมของยาคลังใช้ข้อมูลของปี 2562 ในการคำนวณต้นทุนรวม ประกอบด้วย

3.3.1 ต้นทุนการสั่งซื้อยา

ต้นทุนการสั่งซื้อยา ได้แก่ ค่าอุปกรณ์สำนักงานและเอกสาร 4.46 บาท และเงินเดือนเจ้าหน้าที่ 621.59 บาท เท่ากับ 626.05 บาทต่อคำสั่งซื้อ

3.3.2 ต้นทุนการเก็บรักษา

ต้นทุนการเก็บรักษา มีรายการค่าใช้จ่ายที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ ต้นทุนเงินทุน 4,702.37 บาท ค่าไฟฟ้า 158,596.53 บาท ต้นทุนพื้นที่ในการจัดเก็บ 13,166.67 บาท เงินเดือนเจ้าหน้าที่ 300,000.00 บาท รวมเป็น 476,465.57 บาทต่อปี และมีมูลค่ายาคลังเฉลี่ยในช่วงเดือนมกราคม ถึงเดือนธันวาคม พ.ศ. 2562 เท่ากับ 1,253,965.76 บาทต่อปี

สำหรับตัวกำหนดต้นทุนในการเก็บรักษา คือ อัตราส่วนในการเก็บรักษาคลังเฉลี่ยต่อปี เท่ากับ รายการค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษาทั้งปี / มูลค่ายาคลังเฉลี่ยทั้งปี เท่ากับ $476,465.57 / 1,253,965.76$ เท่ากับ 0.38 หมายความว่า ต้นทุนการเก็บรักษา คิดเป็นร้อยละ 38 ของมูลค่ายาคลังเฉลี่ยต่อปี หรือร้อยละ 3.17 ของมูลค่ายาคลังเฉลี่ยต่อเดือน

3.3.3 ต้นทุนการยืม-คืนยา

ต้นทุนการยืม-คืนยา ได้แก่ ค่าวัสดุสำนักงาน ค่าโทรศัพท์ ค่าน้ำมันเชื้อเพลิง และเงินเดือนเจ้าหน้าที่ โดยใช้ข้อมูลในปี 2562 ซึ่งมีการยืม-คืนยาทั้งหมด 48 ครั้ง ค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นทั้งหมดเท่ากับ 45,228.78 บาท ดังนั้น คิดเป็นต้นทุนในการยืม-คืนยาเฉลี่ยเท่ากับ 942.27 บาทต่อคำสั่งการยืม-คืน

3.4 ทำการหาปริมาณความต้องการยา

ทำการพยากรณ์ยาปี 2563 ด้วยเครื่องมือ Crystal ball ในโปรแกรม Excel และเลือกผลการพยากรณ์ที่แม่นยำที่สุดจากการเปรียบเทียบค่าเปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เฉลี่ย (Mean Absolute Percentage Error) หรือ MAPE โดยการพยากรณ์ที่แม่นยำที่สุด จะมีค่า MAPE น้อยที่สุด [2]

พบว่าค่า MAPE ของยาทุกรายการ อยู่ในช่วงร้อยละ 4.65 – 30.80

3.5 คำนวณตัวแปรสำหรับนโยบายเติมเต็มยาคลัง

ในงานวิจัยนี้ เลือกใช้นโยบายเติมเต็มยาคลัง 2 แบบ คือ นโยบายเติมเต็มยาคลังแบบ (s, Q) และ (s, S) กำหนดสัญลักษณ์ดังต่อไปนี้

- Q = ปริมาณการสั่งซื้อยาแต่ละครั้ง (หน่วย)
- A = ต้นทุนในการสั่งซื้อแต่ละครั้ง (บาท/ครั้ง)
- D = อัตราการใช้เฉลี่ย (หน่วย/เดือน)
- v = ราคายา (บาท/หน่วย)
- r = อัตราส่วนในการจัดเก็บยาคลังเฉลี่ย (เปอร์เซ็นต์ของมูลค่ายาคลังเฉลี่ย/เดือน)
- \bar{d} = ค่าเฉลี่ยอุปสงค์ยาต่อเดือน (หน่วย)
- \bar{L} = ค่าเฉลี่ยของเวลานำ (เดือน)
- SS = ปริมาณยาคลังสำรอง (หน่วย)
- σ_L = ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของเวลานำ (เดือน)
- σ_d = ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของอุปสงค์หรืออัตราการใช้ต่อเดือน (หน่วย)
- Z = ค่าระดับความเชื่อมั่นว่าจะมีเพียงพอต่อความต้องการ

3.5.1 นโยบายเติมเต็มยาคลังแบบ (s, Q)

นโยบายเติมเต็มยาคลังแบบ (s, Q) คือ การเติมเต็มยาคลังเมื่อระดับยาคลังน้อยกว่าหรือเท่ากับจุดสั่งซื้อ (s) โดยจะทำการเติมเต็มยาเท่ากับปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัด (Q) สมการคำนวณปริมาณการสั่งซื้อสินค้าที่ประหยัด ดังสมการที่ (2) [8]

$$Q = \sqrt{\frac{2AD}{vr}} \quad (2)$$

การคำนวณหาปริมาณยาคลังสำรอง (Safety Stock: SS) สามารถหาได้จากสมการที่ (3) [9] และหาจุดสั่งซื้อได้จากสมการที่ (4) [9]

$$SS = Z\sqrt{\bar{L}\sigma_d^2 + \bar{d}^2\sigma_L^2} \quad (3)$$

$$ROP = (\bar{d} \times \bar{L}) + SS \quad (4)$$

3.5.2 นโยบายเติมเต็มยาคลังแบบ (s, S)

นโยบายเติมเต็มยาคลังแบบ (s, S) คือ การเติมเต็มยาเมื่อระดับยาคลังน้อยกว่าหรือเท่ากับจุดสั่งซื้อ (s) และเติมยาถึงระดับยาคลังสูงสุด (S) โดยค่า s นั้นกำหนดให้มีค่าเท่ากับจุดสั่งซื้อเช่นเดียวกับนโยบาย (s, Q) ส่วนค่าระดับยาคลังสูงสุด (S) กำหนดให้มีค่าเท่ากับปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัดรวมกับยาคลังสำรอง (Q + SS)

3.6 ทำการสร้างแบบจำลองสถานการณ์จากโปรแกรม Arena เวอร์ชัน (version) 14

3.6.1 ผลลัพธ์ของแบบจำลอง คือ ต้นทุนรวม ประกอบด้วย ต้นทุนการสั่งซื้อ ต้นทุนการเก็บรักษา และต้นทุนการยืมคืนยา

3.6.2 สมมติฐานในการสร้างแบบจำลอง

- รูปแบบการเข้ามาของปริมาณความต้องการยา ใช้ปริมาณการจ่ายยาแต่ละวันของปี 2562 โดยใช้การวิเคราะห์ข้อมูล (Input Analyzer) ของโปรแกรม Arena
- เวลานำ หรือระยะเวลาในการสั่งซื้อจนกระทั่งได้รับยา ใช้ข้อมูลในปี 2561-2562 โดยใช้ Input Analyzer

3.6.3 ทำการลดความแปรปรวนของแบบจำลอง โดยกำหนดรอบการทำซ้ำของนโยบายเติมเต็มยาคลังแบบ (s, Q) และ (s, S) เท่ากับ 100 รอบ

3.6.4 ทำการเปรียบเทียบผลจากจำลองสถานการณ์เพื่อเลือกนโยบายเติมเต็มยาที่ทำให้เกิดระดับการให้บริการตามเป้าหมาย และทำให้เกิดต้นทุนรวมต่ำที่สุด โดยการปรับค่า s, S และ Q

5. ทำการเปรียบเทียบผลจากการจำลองสถานการณ์กับต้นทุนรวมที่เกิดขึ้นจริงในช่วงเดือนมกราคม ถึงเดือนมิถุนายน พ.ศ. 2563

4. ผลการดำเนินงานวิจัย

ทำการเปรียบเทียบผลการจำลองสถานการณ์ โดยทำการจำลองสถานการณ์ในช่วงเดือนมกราคม ถึงเดือนธันวาคม พ.ศ. 2563 ของยาทั้ง 16 รายการ แสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลการจำลองสถานการณ์ตั้งแต่เดือนมกราคม ถึงเดือนธันวาคม พ.ศ.2563

| นโยบายเต็มเต็มยาคงคลัง | (s, Q) | (s, S) |
|-------------------------------------|------------|------------|
| ต้นทุนการสั่งซื้อ (บาท) | 24,713.33 | 20,869.24 |
| ต้นทุนการเก็บรักษา (บาท) | 69,651.09 | 75,958.66 |
| ต้นทุนการยืม-คืนยา (บาท) | 28,371.75 | 25,733.39 |
| ต้นทุนรวม (บาท) | 122,736.16 | 122,561.29 |
| ระดับการให้บริการ (ช่วงเปอร์เซ็นต์) | 90.84-100 | 90.84-100 |

จากผลการจำลองสถานการณ์ พบว่าต้นทุนรวมของนโยบายเต็มเต็มยาคงคลังแบบ (s, Q) และ (s, S) มีระดับการให้บริการอยู่ในช่วงร้อยละ 90.84 - 100 ดังนั้นจึงทำการใช้โปรแกรมวิเคราะห์กระบวนการทำงาน (Process Analyzer) ของโปรแกรม Arena เพื่อทำการปรับปรุงกระบวนการ โดยทำการปรับค่า s, S และ Q ของยาทุกรายการ มีขอบเขตในการปรับค่าเพิ่มตั้งแต่ร้อยละ 10 - 100 โดยปรับครั้งละ 10 เพื่อให้มีระดับการให้บริการของยาทุกรายการไม่ต่ำกว่าร้อยละ

95 และให้มีต้นทุนรวมต่ำที่สุด ซึ่งผลการจำลองสถานการณ์ที่มีการปรับปรุงกระบวนการแล้ว ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ผลจากการจำลองสถานการณ์ของแบบจำลองที่ได้ทำ Process Analyzer ตั้งแต่เดือนมกราคม ถึงเดือนธันวาคม พ.ศ.2563

| นโยบายเต็มเต็มยาคงคลัง | (s, Q) | (s, S) |
|-------------------------------------|------------|------------|
| ต้นทุนการสั่งซื้อ (บาท) | 21,914.59 | 20,518.25 |
| ต้นทุนการเก็บรักษา (บาท) | 84,911.68 | 87,731.70 |
| ต้นทุนการยืม-คืนยา (บาท) | 11,731.26 | 10,996.29 |
| ต้นทุนรวม (บาท) | 106,857.70 | 107,546.41 |
| ระดับการให้บริการ (ช่วงเปอร์เซ็นต์) | 95.27-100 | 95.00-100 |

จากผลการจำลองสถานการณ์ของแบบจำลองที่ได้ทำ Process Analyzer พบว่าที่ระดับการให้บริการไม่น้อยกว่าร้อยละ 95 นโยบายเต็มเต็มยาคงคลัง (s, Q) ทำให้เกิดต้นทุนรวมต่ำกว่านโยบายเต็มเต็มยาคงคลัง (s, S) เท่ากับ 688.71 บาท ดังนั้นจึงทำการเปรียบเทียบผลการจำลองสถานการณ์โดยใช้ข้อมูลที่เกิดขึ้นจริง ตั้งแต่ มกราคม ถึงเดือนมิถุนายน พ.ศ.2563 นำเสนอข้อมูลยาทุกรายการ ดังตารางที่ 3 สัญลักษณ์ D คือ รายการยารักษาโรคเบาหวาน และสัญลักษณ์ H คือ รายการยารักษาโรคความดันโลหิตสูง

ตารางที่ 3 ผลการจำลองสถานการณ์ โดยใช้ข้อมูลจริง ตั้งแต่เดือนมกราคม ถึงเดือนมิถุนายน พ.ศ.2563

| รายการยา | นโยบายเต็มเต็มยาคงคลัง แบบปัจจุบัน | | | นโยบายเต็มเต็มยาคงคลัง แบบ (s, Q) | | | นโยบายเต็มเต็มยาคงคลัง แบบ (s, S) | | |
|----------|------------------------------------|--------------------------|--------------------------|-----------------------------------|--------------------------|--------------------------|-----------------------------------|--------------------------|--------------------------|
| | ต้นทุนการสั่งซื้อ (บาท) | ต้นทุนการเก็บรักษา (บาท) | ต้นทุนการยืม-คืนยา (บาท) | ต้นทุนการสั่งซื้อ (บาท) | ต้นทุนการเก็บรักษา (บาท) | ต้นทุนการยืม-คืนยา (บาท) | ต้นทุนการสั่งซื้อ (บาท) | ต้นทุนการเก็บรักษา (บาท) | ต้นทุนการยืม-คืนยา (บาท) |
| D1 | 1,878.15 | 4,873.56 | - | 626.05 | 4,339.04 | - | 626.05 | 5,083.11 | - |
| D2 | 1,252.10 | 25,019.80 | - | 1,252.10 | 20,795.00 | - | 1,252.10 | 20,716.48 | - |
| D3 | 1,878.15 | 5,759.88 | - | 626.05 | 4,730.12 | - | 626.05 | 5,120.98 | - |
| D4 | 1,252.10 | 2,332.45 | - | 626.05 | 1,327.56 | - | 626.05 | 1,341.27 | - |
| H1 | 3,756.30 | 17,683.92 | - | 3,130.25 | 15,452.76 | - | 2,504.20 | 16,122.69 | - |
| H2 | - | 12,502.04 | - | - | 12,502.04 | - | - | 12,502.04 | - |
| H3 | 1,252.10 | 7,434.43 | - | 626.05 | 6,562.41 | - | 626.05 | 7,088.26 | - |
| H4 | 2,504.20 | 9,214.78 | - | 1,252.10 | 5,755.54 | - | 1,252.10 | 6,272.65 | - |

ตารางที่ 3 (ต่อ)

| รายการ | นโยบายเดิมเต็มยาคงคลัง แบบปัจจุบัน | | | นโยบายเดิมเต็มยาคงคลัง แบบ (s, Q) | | | นโยบายเดิมเต็มยาคงคลัง แบบ (s, S) | | |
|--------|---------------------------------------|---------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------------------|---------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------------------|---------------------------------------|-------------------------------------|
| | ต้นทุนการ สั่งซื้อ (บาท) | ต้นทุนการ เก็บรักษา ยา (บาท) | ต้นทุน การยืม- คืนยา (บาท) | ต้นทุนการ สั่งซื้อ (บาท) | ต้นทุนการ เก็บรักษา ยา (บาท) | ต้นทุน การยืม- คืนยา (บาท) | ต้นทุนการ สั่งซื้อ (บาท) | ต้นทุนการ เก็บรักษา ยา (บาท) | ต้นทุน การยืม- คืนยา (บาท) |
| H5 | - | 3,009.90 | - | - | 3,009.90 | - | - | 3,009.90 | - |
| H6 | - | 712.17 | - | - | 712.17 | - | - | 712.17 | - |
| H7 | 1,252.10 | 5,712.85 | - | - | 2,856.59 | - | - | 2,856.59 | - |
| H8 | 1,878.15 | 6,946.14 | 3,769.08 | 1,252.10 | 6,184.50 | 942.27 | 1,252.10 | 6,656.38 | - |
| H9 | 1,252.10 | 1,751.01 | - | 1,252.10 | 1,272.78 | - | 1,252.10 | 1,426.31 | - |
| H10 | - | 629.71 | - | - | 629.71 | - | - | 629.71 | - |
| H11 | - | 2,005.37 | - | - | 2,005.37 | - | - | 2,005.37 | - |
| H12 | 626.05 | 873.73 | - | 626.05 | 494.06 | - | 626.05 | 495.43 | - |
| รวม | 18,781.50 | 106,461.74 | 3,769.08 | 11,268.90 | 88,629.55 | 942.27 | 10,642.85 | 92,039.34 | - |

จากตารางที่ 3 จะเห็นได้ว่าแต่ละต้นทุนของนโยบายเดิมเต็มยาคงคลังแบบ (s, Q) และ (s, S) มีค่าน้อยกว่านโยบายเดิมเต็มยาคงคลังแบบปัจจุบัน เนื่องจากโรงพยาบาลกรณีศึกษาฯ ยังไม่มีจุดสั่งซื้อ และปริมาณการสั่งซื้อที่ชัดเจน ยกตัวอย่างเช่น ยา H8 พบว่ามีต้นทุนการยืม-คืนยาเกิดขึ้น เนื่องจากเวลานำมีความแปรปรวนสูง รวมถึงการสั่งซื้อยาในแต่ละครั้งมีปริมาณยาที่น้อยเกินไป เมื่อเกิดปัญหาขาดคลังน้อยกว่าปกติ ทางโรงพยาบาลจึงเกิดความกังวลว่าจะมียาไม่เพียงพอต่อความต้องการของผู้ป่วย จึงทำการยืมยาเป็นจำนวน 3 ครั้ง และในระหว่างช่วงที่มีการยืมยา ได้ทำการสั่งซื้อยาในปริมาณที่สูงกว่าปกติเพื่อป้องกันการยืมยาในอนาคต ส่งผลให้มีต้นทุนการเก็บรักษาสูงมากขึ้น

5. สรุปผลการดำเนินงานวิจัย

จากผลการวิจัยพบว่า ช่วงก่อนการปรับปรุงนั้น มีต้นทุนรวมอยู่ที่ 129,012.32 บาทต่อครั้งปีแรก โดยพบว่าสาเหตุที่ทำให้ต้นทุนรวมสูง เกิดจากโรงพยาบาลกรณีศึกษาฯ ยังไม่มีนโยบายการจัดการยาคงคลังที่เหมาะสม หลังจากใช้แบบจำลองมาจำลองสถานการณ์การวางแผนการจัดการยาแต่ละรายการ ทำให้ต้นทุนรวมลดลงจากรูปแบบนโยบายเดิมเต็มยาคงคลังในปัจจุบัน โดยทำการเปรียบเทียบนโยบายเดิมเต็มยาคงคลังแบบปัจจุบัน แบบ (s, Q) และแบบ (s, S) ดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 เปรียบเทียบต้นทุนรวมของแต่ละนโยบายเดิมเต็มยาคงคลัง

| นโยบายเดิมเต็มยาคงคลัง | ปัจจุบัน | (s, Q) | (s, S) |
|-------------------------------------|------------|------------|------------|
| ต้นทุนการสั่งซื้อ (บาท) | 18,781.50 | 11,268.90 | 10,642.85 |
| ต้นทุนการเก็บรักษา (บาท) | 106,461.74 | 88,629.55 | 92,039.34 |
| ต้นทุนการยืม-คืนยา (บาท) | 3,769.08 | 942.27 | - |
| ต้นทุนรวม (บาท) | 129,012.32 | 100,840.72 | 102,682.19 |
| ระดับการให้บริการ (ช่วงเปอร์เซ็นต์) | 72.00-100 | 95.97-100 | 100 |

จากตารางที่ 4 จะเห็นได้ว่า นโยบายเดิมเต็มยาคงคลังแบบ (s, Q) สามารถลดต้นทุนรวมได้ร้อยละ 21.84 จากรูปแบบนโยบายเดิมเต็มยาคงคลังแบบปัจจุบัน (28,171.60

บาทต่อครึ่งปีแรก) ในส่วนของนโยบายเติมเต็มยาแบบ (s, S) สามารถลดต้นทุนรวมได้ร้อยละ 20.41 จากรูปแบบนโยบายการเติมเต็มยาคลังแบบปัจจุบัน (26,330.13 บาทต่อครึ่งปีแรก)

จากการเปรียบเทียบทั้ง 2 นโยบาย ระหว่างนโยบายเติมเต็มยาคลังแบบ (s, Q) และ (s, S) ซึ่งมีปริมาณการสั่งซื้อที่แตกต่างกัน เมื่อทำการจำลองสถานการณ์ พบว่านโยบายเติมเต็มยาคลังแบบ (s, Q) มีจำนวนครั้งในการสั่งซื้อมากกว่า ส่งผลให้ต้นทุนการสั่งซื้อเพิ่มขึ้น แต่ในทางกลับกันต้นทุนการจัดเก็บยาลดลง ในส่วนของนโยบายเติมเต็มยาคลังแบบ (s, S) มีจำนวนครั้งในการสั่งซื้อน้อยกว่า ส่งผลให้ต้นทุนการสั่งซื้อลดลง แต่ในทางกลับกัน ต้นทุนการจัดเก็บยาเพิ่มขึ้น โดยนโยบายเติมเต็มยาคลังแบบ (s, Q) พบว่ามีการยืมยาเกิดขึ้น ส่วนนโยบายเติมเต็มยาคลังแบบ (s, S) ไม่มีการยืมยา เนื่องจากมีปริมาณยาที่เพียงพอในคลังยา

ในงานวิจัยการใช้แบบจำลองสถานการณ์ สามารถช่วยให้มีปริมาณการสั่งซื้ออย่างต่อเนื่องที่เหมาะสม มีปริมาณยาที่เพียงพอต่อความต้องการ และช่วยลดต้นทุนการยืม-คืนยา ภายใต้อายุการใช้งานที่ไม่แน่นอน ซึ่งเป็นยาสำหรับรักษาผู้ป่วยโรคเบาหวานและโรคความดันโลหิตสูง ทั้งนี้ผลจากการจำลองสถานการณ์นี้ใช้ข้อมูลเชิงปริมาณในอดีตเข้ามาช่วยในการคำนวณ สำหรับการวางแผนจัดการยาคลัง บางครั้งอาจมีการเปลี่ยนแปลงตามสถานการณ์ต่าง ๆ ยกตัวอย่างเช่น การจ่ายยาของแพทย์ กล่าวคือ แพทย์ท่านหนึ่งจะทำการจ่ายยารายการหนึ่งซ้ำ ๆ โดยไม่สั่งจ่ายยาอีกรายการหนึ่ง ทั้งที่ยามีคุณสมบัติในการรักษาไม่แตกต่างกัน หากแพทย์ท่านนั้นได้ย้ายไปสังกัดโรงพยาบาลอื่น อาจทำให้ปริมาณการจ่ายยาเปลี่ยนแปลงไปอย่างมีนัยสำคัญได้เช่นกัน

เอกสารอ้างอิง

1. จิรจิต กรธณล้วน, จิรนนท์ เลิศเมธธาตฤณชาติ, และ เจริญ สุทธราสาณิษฐ์, 2555, “การปรับปรุงระบบควบคุมพัสดุคลังในโรงพยาบาล”, การประชุมวิชาการด้านการวิจัยดำเนินงานแห่งชาติ ประจำปี 2555
2. รุ่งรัตน์ ภิสิทธิ์เพ็ญ, และ นวมน ศิริวาริน, 2555, “การจำลองสถานการณ์เพื่อหาระดับวัสดุคลังที่เหมาะสม”, การประชุมวิชาการด้านการวิจัยดำเนินงานแห่งชาติ ประจำปี 2555.
3. อัญลักษณ์ ไชยทา, และ รุ่งรัตน์ ภิสิทธิ์เพ็ญ, 2559, “การปรับปรุงและบริหารสินค้าคงคลังโดยการพยากรณ์ และ

นโยบายการเติมเต็มสินค้าคงคลังที่เหมาะสมในบริษัทจำหน่ายหมึกเครื่องถ่ายเอกสาร”, The 1st Technology Innovation Management and Engineering Science International Conference (TIMES-iCON2016), หน้า 204-210.

4. ตติยากรณ์ ลิ้มสกุล, และ ชีรเดช วุฒิพรพันธ์, 2560, “การหานโยบายสั่งซื้อที่เหมาะสมของคลังยาภายใต้ความต้องการไม่แน่นอน”, การประชุมวิชาการด้านการพัฒนาการดำเนินงานทางอุตสาหกรรมแห่งชาติครั้งที่ 8 ประจำปี 2560.
5. พงษ์ชัย จิตตะมัย, และ ลดากรวี คุณอมรเลิศ, 2563, “การกำหนดนโยบายการจัดการยาคลังที่เหมาะสมโดยการจำลองสถานการณ์”, งานประชุมวิชาการข่ายงานวิศวกรรมอุตสาหกรรม ครั้งที่ 38 ประจำปี 2563 (IE Network 2020).
6. Ruozhen, Q., Minghe, S. and Yun, F.L., 2017, “Optimizing (s, S) policies for multi-period inventory models with demand distribution uncertainty: Robust dynamic programming approaches”, European Journal of Operational Research, Vol. 261, No. 3, pp. 880-892.
7. Sipper, D. and Bulfin, R.L. 1998, Production: Planning, Control and Integration, McGraw-Hill, New York.
8. วิชิต หล่อจรัสชุมทกุล, 2536, ทฤษฎีสินค้าคงคลัง, พิมพ์ครั้งที่ 1, สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์, กรุงเทพฯ.
9. คำนาย อภิปรัชญาสกุล, 2553, การจัดการสินค้าคงคลัง, พิมพ์ครั้งที่ 1, บริษัท โฟกัสมีเดีย แอนด์ พับลิชชิ่ง จำกัด, กรุงเทพฯ.