

การพัฒนาระบบบริหารคลังยาและเวชภัณฑ์ สถาบันราชประชาสมาสัย

Development of A Drug and Medical Inventory Management System

รณิดา จิตมณี

สถาบันราชประชาสมาสัย

Ramida Chitmanee

Rajaprachasamasai Institute

Received 2022 Aug 8, Revised 2022 Sep 1, Accepted 2022 Sep 6

DOI: 10.14456/iudcj.2023.3

บทคัดย่อ

การบริหารคลังยาและเวชภัณฑ์อย่างมีประสิทธิภาพ มีความสำคัญต่อการสนับสนุนยาและเวชภัณฑ์ในการตอบโต้ภาวะฉุกเฉินทางสาธารณสุข การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบระยะเวลาเฉลี่ยที่ใช้ในกระบวนการเบิกจ่ายยาและเวชภัณฑ์ต่อรอบการเบิก ก่อนและหลังพัฒนา โดยนำเทคโนโลยีสารสนเทศและระบบการบริหารสินค้าคงคลังโดยผู้ขาย (VMI ; Vendor management inventory) มาประยุกต์ใช้ ทำการศึกษาแบบวิจัยกึ่งทดลอง (Quasi-Experimental Research) ในระยะเวลา 14 เดือน ระหว่างเดือนมกราคม 2564 ถึง เดือนมีนาคม 2565 ใช้สถิติ Paired sample t-Test โดยดำเนินการวิจัยด้วยการเก็บข้อมูลระยะเวลาที่ใช้ในการเบิกจ่ายก่อนการปรับปรุงกระบวนการงาน ต่อจากนั้นทำการปรับปรุงกระบวนการทำงานดังนี้ 1) วิเคราะห์กระบวนการทำงานเพื่อค้นหาความสูญเสียในกระบวนการเบิกจ่ายยาและเวชภัณฑ์ โดยใช้แผนที่สายธารคุณค่า (VSM; Value Stream Mapping) 2) วางแผนพัฒนาระบบการเบิกจ่ายยาและเวชภัณฑ์เพื่อลดขั้นตอนการทำงานที่สูญเสีย โดยการนำเทคโนโลยีสารสนเทศ และระบบการบริหารสินค้าคงคลังโดยผู้ขาย (VMI; Vendor Management Inventory) มาประยุกต์ใช้ โดยให้คลังยาเติมยาและเวชภัณฑ์มายังห้องจ่ายยา เมื่อจำนวนลดลงต่ำกว่าระดับที่กำหนด 3) เริ่มใช้กระบวนการเบิกจ่ายยาและเวชภัณฑ์ระบบ VMI และเก็บข้อมูลระยะเวลาที่ใช้ในการเบิกจ่ายหลังการปรับปรุงกระบวนการทำงาน เมื่อทำการพัฒนากระบวนการทำงานใหม่โดยประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ และระบบ VMI มีการเชื่อมต่อข้อมูลยอดคงคลัง อัตราการใช้ระหว่างคลังยาและห้องจ่ายยา ทำให้สามารถลดขั้นตอนการทำงานจากกระบวนการเดิม 10 ขั้นตอน เหลือ 6 ขั้นตอน เมื่อเปรียบเทียบข้อมูลระยะเวลาเฉลี่ยที่ใช้ใน

การเบิกจ่ายยาและเวชภัณฑ์ต่อรอบการเบิก จำนวน 20 ครั้ง พบว่า ค่าเฉลี่ยระยะเวลาที่ใช้ในกระบวนการทำงานก่อนพัฒนาเท่ากับ $3,105.50 \pm 15.63$ นาที ค่าเฉลี่ยระยะเวลาที่ใช้ในกระบวนการทำงานหลังการพัฒนา ระบบ มีค่าเท่ากับ 605.50 ± 23.42 นาที เมื่อทำการเปรียบเทียบด้วยสถิติแบบ paired sample t-Test พบว่าค่าเฉลี่ยระยะเวลาที่ใช้ในกระบวนการทำงานหลังการพัฒนา ลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ 0.05 ($p\text{-value} = 0.00$) การพัฒนากระบวนการเบิกจ่ายยาและเวชภัณฑ์โดยนำเทคโนโลยีสารสนเทศและระบบ VMI มาประยุกต์ใช้ เป็นส่วนสำคัญในการพัฒนางานบริหารคลังยาและเวชภัณฑ์ให้มีประสิทธิภาพเพิ่มมากขึ้น

คำสำคัญ: แผนที่ยาธารคุณค่า, ระบบการบริหารสินค้าคงคลังโดยผู้ขาย

Abstract

Effective drug and medical inventory management is critical in supporting medicines and supplies in response to public health emergencies. This study aims to compare the average time it takes to process medicines and supplies per withdrawal cycle. Before and after it was developed by applying information technology and vendor inventory management system (VMI; Vendor management inventory), a quasi-experimental research study was conducted (Quasi-Experimental Research) in a period of 14 months from January 2021 till March 2022 by using paired sample t-Test statistics and was carried out by collecting data on the amount of time it took for disbursement before the process improvement. Subsequently, the procedures were improved as follows: 1) Workflow analysis was performed to find waste in the disbursement of pharmaceuticals by using (VSM; Value Stream Mapping) 2) Develop a plan to develop a drug and medical supplies disbursement system to reduce wasted work processes by introducing information technology and vendor inventory management systems (VMI; Vendor Management Inventory). This to apply to drug warehouse refilling medicines and medical supplies at the dispensing point. When the amount decreases below a certain level, 3) Initiate the VMI drug and supplies disbursement process and collect the disbursement timeline after the process improvement. When new workflows are developed by applying information technology, VMI systems, connecting inventory and utilization data between the drug warehouse and the drug dispensing room, makes it possible to reduce the workflow from original 10 steps to 6 steps in the post-development process. Comparing the data on the average time spent in distributing medicines and medical supplies per 20

withdrawal cycles, it was found that average time spent in the pre-development process was 3105.50 ± 15.63 minutes. The average time spent in the post-development process was 605.50 ± 23.42 minutes comparing to paired sample t-Test statistics. Therefore, the average time spent in the post-development process was significantly reduced. It was statistically significant at the 0.05 level (p-value = 0.00). Developing drug and medical supplies disbursement processes by applying information technology and VMI systems can reduce the average time per withdrawal cycle, is an important part in the development of drug and medical inventory management for more efficiency.

Key word: VSM; Value Stream Mapping, VMI; Vendor management inventory

บทนำ

จากสถานการณ์แพร่ระบาดของโรค COVID-19 ทั่วโลก มีผู้ติดเชื้อและเสียชีวิตเป็นจำนวนมาก องค์การอนามัยโลกได้ประกาศให้การแพร่ระบาดของโรค COVID-19 เป็นภาวะฉุกเฉินทางสาธารณสุข สำหรับประเทศไทย เริ่มพบการระบาดครั้งแรกในช่วงเดือนมกราคม 2563 โดยเฉพาะจังหวัดที่มีลักษณะเป็นสังคมเมือง มีประชาชนอยู่อาศัยหนาแน่น ทำให้เกิดการแพร่ระบาดของโรคได้ง่าย เช่น กรุงเทพมหานคร สมุทรปราการ สมุทรสาคร และชลบุรี เป็นต้น การระบาดของโรค COVID-19 ที่มีความรุนแรง จำนวนผู้ป่วยเพิ่มสูงขึ้น ส่งผลให้มีความต้องการใช้ยาและเวชภัณฑ์เพื่อใช้ในการรักษาผู้ป่วยมากขึ้น โรงพยาบาลต่างๆ ต้องเตรียมความพร้อมให้มีการสำรองยาและเวชภัณฑ์ เพียงพอต่อความต้องการในการรักษาผู้ป่วย COVID-19 ที่มีจำนวนเพิ่มขึ้นมากในภาวะฉุกเฉินทางสาธารณสุข ยาและเวชภัณฑ์บางชนิดเกิดภาวะขาดแคลนในท้องตลาด เช่น ยาลดไข้ ยาลดน้ำมูก ยาบรรเทาอาการไอ แอลกอฮอล์ หน้ากากอนามัย เป็นต้น

กระบวนการเบิกจ่ายยาและเวชภัณฑ์จากคลังยาไปยังหน่วยบริการจ่ายยาที่มีความยุ่งยาก ซับซ้อน เป็นปัญหาที่ส่งผลให้การบริหารยาและเวชภัณฑ์ขาดประสิทธิภาพ ก่อให้เกิดความล่าช้า ทำให้ต้องมีการสำรองยาและเวชภัณฑ์ไว้ที่หน่วยบริการมากขึ้น เพื่อให้เพียงพอและทันต่อความต้องการผู้ป่วยที่มารับบริการรักษาในโรงพยาบาล ส่งผลให้การประเมินข้อมูลเพื่อจัดทำแผนการสำรองยาและเวชภัณฑ์ทำได้ยาก ขาดความแม่นยำ และไม่ทันต่อสถานการณ์ในภาวะฉุกเฉินทางสาธารณสุข นอกจากนี้ยังก่อให้เกิดภาระค่าใช้จ่ายในการสำรองยาและเวชภัณฑ์เพิ่มมากขึ้นเกินความจำเป็น และอาจเกิดมูลค่าความสูญเสียจากยาและเวชภัณฑ์ที่หมดอายุ ระบบการบริหารคลังยาและเวชภัณฑ์ที่มีความรวดเร็ว และมีการบริหารข้อมูลที่แม่นยำ จะทำให้สามารถวางแผนการจัดหา การสำรองยาและเวชภัณฑ์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทันต่อเหตุการณ์ ลดปัญหาขาดครว และแพทย์สามารถประเมินสถานการณ์ที่ส่งผลต่อแผนการรักษาได้ ซึ่งจะทำให้ผู้ป่วยได้รับการรักษาที่มีประสิทธิภาพ⁽¹⁾ โดยแนวคิดแบบลีน (Lean thinking) เป็นกระบวนการในการบริหารจัดการ

เพื่อลดการสูญเสียเปล่าในทุกกระบวนการทำงาน เพื่อให้ทำงานน้อยแต่ได้ผลงานมากกว่า⁽²⁻³⁾ แผนที่สายธารคุณค่า (Value Stream Mapping : VSM) เป็นเครื่องมือหนึ่งตามแนวความคิดแบบลีนที่สามารถใช้วิเคราะห์ภาพรวมของขั้นตอนการทำงาน แสดงถึงการไหลของงานผ่านทุกกระบวนการทำงาน มีความแตกต่างจากแผนผังขั้นตอนการทำงาน (Process Maps) อื่นๆ โดย VSM จะแบ่งกิจกรรมในขั้นตอนการทำงานออกเป็น 3 ประเภทคือ 1) กิจกรรมที่มีคุณค่าในการดำเนินงาน (Value Added :VA) หมายถึง กิจกรรมที่เพิ่มคุณค่าและมีความเกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนแปลงกระบวนการ 2) กิจกรรมที่ไม่เพิ่มคุณค่า (Non Value Added :NVA) หมายถึง กิจกรรมที่ไม่จำเป็นต้องทำ เป็นความสูญเปล่าที่ควรกำจัดออก 3) กิจกรรมที่ไม่เพิ่มคุณค่าแต่จำเป็นต้องมีในกระบวนการ (Necessary but Non Value Added: NNVA) การกำจัดกิจกรรมนี้มีขั้นตอนที่ยุ่งยากในการเปลี่ยนแปลง การใช้เครื่องมือ VSM ในการวิเคราะห์กระบวนการทำงานตามวิธีการของ Karen & Mike⁽⁴⁾ มี 5 ขั้นตอน คือ ขั้นตอนที่ 1) กำหนดเป้าหมายในการทำงาน ขั้นตอนที่ 2) ทำความเข้าใจกับกระบวนการทำงานที่ปฏิบัติในปัจจุบัน (Understanding The Current State) ขั้นตอนที่ 3) ออกแบบกระบวนการทำงานในอนาคต (Design The Future State) เพื่อพัฒนาระบบงานให้มีประสิทธิภาพโดยออกแบบกระบวนการทำงานใหม่ เพื่อขจัดความสูญเปล่าที่เกิดขึ้น ขั้นตอนที่ 4) พัฒนาระบบการทำงาน (Developing The Transformation Plan) ขั้นตอนที่ 5) ผลสำเร็จจากการเปลี่ยนแปลงกระบวนการทำงาน (Achieving And Sustaining Transformation)

สถาบันราชประชาสมาสัย เป็นโรงพยาบาลตติยภูมิ สังกัดกรมควบคุมโรค ขนาด 200 เตียง มีความเชี่ยวชาญในการรักษาผู้ป่วยโรคผิวหนังเนื้อชา (Leprosy) และให้การรักษผู้ป่วย COVID 19 ระหว่างเดือน กุมภาพันธ์ 2563 ถึง มีนาคม 2565 จำนวน 2,685 ราย โดยรับผู้ป่วยจาก จังหวัดสมุทรปราการ และ กรุงเทพมหานคร กลุ่มงานเภสัชกรรมเปิดให้บริการแบบ One stop service จำนวน 1 จุด ได้แก่ ห้องจ่ายยาผู้ป่วยนอกและผู้ป่วยใน มีคลังยาอยู่ สำหรับสำรองยาไว้บริการ 1 ห้อง โดยสำรองยาให้กับห้องจ่ายยาผู้ป่วยนอกและผู้ป่วยใน ปัจจุบันคลังยาจัดส่งยาให้คลังยาย่อยแล้วห้องจ่ายยาเบิกยาจากคลังยาย่อยนำไปเติมในชั้นยาเพื่อเตรียมจ่ายให้ผู้ป่วยที่มาใช้บริการ ขั้นตอนในกระบวนการเบิกจ่ายยามีความซับซ้อนบันทึกข้อมูลด้วยทะเบียนรับ จ่าย และ ใช้ใบขอเบิกในการเบิกจ่ายยาและเวชภัณฑ์ ต้องใช้เวลาในการดำเนินการ โดยพบว่ากระบวนการเบิกจ่ายยาและเวชภัณฑ์จากคลังยาใหญ่มายังห้องจ่ายยาจนเสร็จสิ้นกระบวนการทำงาน ใช้เวลาเฉลี่ย 3,105 นาทีต่อรอบการเบิก ในด้านการจัดการข้อมูลยังขาดความแม่นยำ ไม่มีการนำเทคโนโลยีสารสนเทศมาใช้ในการประมวลผลข้อมูล จากการวิเคราะห์ภาพรวมในขั้นตอนการปฏิบัติงานพบความสูญเปล่าเกิดขึ้นในหลายขั้นตอนการทำงาน การพัฒนาระบบการเบิกจ่ายยาและเวชภัณฑ์ให้มีขั้นตอนการทำงานลดลง ลดความสูญเปล่าในการทำงานจะทำให้ระบบบริหารคลังยาและเวชภัณฑ์มีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้น

การศึกษานี้ได้นำแผนที่สายธารคุณค่า (VSM) มาใช้วิเคราะห์กระบวนการเบิกจ่ายยาและเวชภัณฑ์ภายในสถาบันราชประชาสมาสัย เพื่อค้นหาความสูญเปล่าที่เกิดขึ้นในขั้นตอนการทำงาน

ออกแบบระบบการทำงานใหม่ โดยนำเทคโนโลยีสารสนเทศ และระบบการบริหารสินค้าคงคลังโดยผู้ขาย VMI (Vendor Management Inventory) มาใช้เพื่อต้องการลดระยะเวลาที่ใช้ในกระบวนการเบิกจ่ายยาและเวชภัณฑ์ที่ครอบคลุม

VMI เป็นแนวคิดหนึ่งในการบริหารสินค้าคงคลัง ที่นำระบบเทคโนโลยีสารสนเทศและข้อมูลมาใช้ในการจัดการสินค้าคงคลัง (inventory management) และกระจายสินค้าชนิดต่าง ๆ รวมทั้งยาและเวชภัณฑ์ แนวคิดของ VMI คือ ผู้ขายเป็นผู้รับผิดชอบ ในการเติมสินค้าในคลังแทนลูกค้า โดยผู้ขายสามารถเข้าถึงข้อมูล เช่น ปริมาณสินค้าคงคลัง อัตราการใช้สินค้า ผ่านทางระบบเทคโนโลยีสารสนเทศที่เชื่อมต่อกัน ซึ่งทำให้ผู้ส่งขายสามารถคาดการณ์และวางแผนการจัดการได้⁽⁵⁻⁶⁾ VMI ได้นำมาประยุกต์ใช้ในองค์กรต่าง ๆ อย่างแพร่หลาย เช่น การกระจายยาต้านไวรัสเอดส์ การกระจายวัคซีนนักเรียน และการกระจายยารักษาโรค COVID 19 (Favipiravir) ขององค์การเภสัชกรรม เป็นต้น

จะเห็นได้ว่าหน่วยงานเภสัชกรรม สถาบันราชประชาสมาสัย ทั้งในสถานการณ์ฉุกเฉินทางสาธารณสุขและในสถานการณ์ปกติ ระบบบริหารเวชภัณฑ์ให้มีประสิทธิภาพมีความสำคัญเป็นอย่างยิ่ง เป็นระบบสำคัญในการสนับสนุนการกิจตอบโต้ภาวะฉุกเฉิน การพัฒนากระบวนการเบิกจ่ายยาและเวชภัณฑ์ ให้มีความรวดเร็ว ลดขั้นตอนการทำงานที่ทำให้เกิดความสูญเปล่าจึงเป็นประโยชน์อย่างยิ่งต่อการดูแลผู้ป่วย เพื่อนำข้อมูลที่ได้ไปพัฒนาและปรับปรุงกระบวนการทำงานต่อไป

วัตถุประสงค์การวิจัย ศึกษาระยะเวลาเฉลี่ยที่ใช้ในกระบวนการเบิกจ่ายยาและเวชภัณฑ์ที่ครอบคลุม ก่อนและหลังการพัฒนาระบบบริหารคลังยาและเวชภัณฑ์

ระเบียบวิธีวิจัย

รูปแบบการวิจัย การศึกษานี้เป็นการวิจัยกึ่งทดลอง (Quasi-Experimental Research)

ข้อมูลและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษา กระบวนการเบิกจ่ายยาและเวชภัณฑ์ ภายในสถาบันราชประชาสมาสัย

เครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล เก็บข้อมูลระยะเวลาที่ใช้ในกระบวนการเบิกจ่ายยาและเวชภัณฑ์จากระบบสารสนเทศ และใบเบิกยาและเวชภัณฑ์

การเก็บรวบรวมข้อมูล เก็บข้อมูลระยะเวลาเฉลี่ยต่อการเบิกก่อนพัฒนากระบวนการจำนวน 20 ครั้ง ระหว่างวันที่ 1 มกราคม 2564 ถึงวันที่ 31 ธันวาคม 2564 เปรียบเทียบกับหลังพัฒนากระบวนการ ระหว่างวันที่ 1 มกราคม 2565 ถึงวันที่ 31 มีนาคม 2565

การวิเคราะห์ข้อมูลสถิติที่ใช้ เปรียบเทียบข้อมูลด้านระยะเวลาก่อนและหลังการพัฒนากระบวนการ โดยใช้สถิติ Paired sample T-Test

วิธีดำเนินการ

เก็บข้อมูลระยะเวลาที่ใช้ในการเบิกจ่ายก่อนการปรับปรุงกระบวนการงาน จากแบบบันทึกขั้นตอนการทำงานของกระบวนการการเบิกจ่ายยา

และเวชภัณฑ์ โดยเก็บข้อมูลจำนวน 20 รอบการเบิก ต่อจากนั้นทำการปรับปรุงกระบวนการงานดังนี้

- 1) วิเคราะห์กระบวนการทำงานเพื่อค้นหาความสูญเสียเปล่าในกระบวนการเบิกจ่ายเวชภัณฑ์ยา โดยใช้แผนที่สายธารคุณค่า (VSM; Value Stream Mapping) ซึ่งจะช่วยให้มองเห็นภาพรวมของการทำงาน และสามารถตอบคำถามในประเด็น (1) ขั้นตอนที่ทำให้เกิดความสูญเสียเปล่าในการทำงาน (Waste) (2) ระยะเวลาการทำงาน ที่ใช้ในแต่ละขั้นตอน (Time line) 2) วางแผนพัฒนาระบบการเบิกจ่ายยาและเวชภัณฑ์เพื่อลดขั้นตอนการทำงานที่สูญเสียเปล่า โดยการนำเทคโนโลยีสารสนเทศ และระบบการบริหารสินค้าคงคลังโดยผู้ขาย (VMI; Vendor Management Inventory) มาประยุกต์ใช้ การพัฒนาประสิทธิภาพของกระบวนการเบิกจ่ายยาและเวชภัณฑ์ มีเทคนิคการเพิ่มประสิทธิภาพ โดยใช้วิธีการสำคัญ 4 วิธีคือ (1) การกำจัดสิ่งที่ไม่จำเป็น (Eliminate) (2) การรวมหลายขั้นตอนเข้าด้วยกัน (Combine) (3) ทำให้ขั้นตอนการทำงานง่ายไม่ซับซ้อน (Simplify) (4) การนำเทคโนโลยีสารสนเทศ มาใช้ในการทำงาน และประมวผลแทนบุคลากร (IT) ดังนั้นจากแนวคิดการพัฒนาประสิทธิภาพดังกล่าว จึงมีการนำระบบเทคโนโลยีสารสนเทศ และ ระบบการบริหารสินค้าคงคลังโดยผู้ขาย (VMI ; Vendor management Inventory) มาประยุกต์ใช้ในกระบวนการเบิกจ่ายยา จากแนวคิดของ VMI คือ ผู้ขายเป็นผู้รับผิดชอบ ในการเติมสินค้าในคลังแทนลูกค้า โดยผู้ขายสามารถเข้าถึงข้อมูล เช่น ปริมาณสินค้าคงคลัง อัตราการใช้สินค้า ผ่านทางระบบเทคโนโลยีสารสนเทศที่เชื่อมต่อกัน ในการศึกษาี้ กำหนดให้คลังยา จะทำหน้าที่เติมยาและเวชภัณฑ์ให้แก่ห้องจ่ายยา เมื่อมียาและเวชภัณฑ์สำรองคลัง

น้อยกว่า 14วัน โดยให้ระบบสารสนเทศประมวผล ข้อมูลจากอัตราการใช้ยาเฉลี่ย และจำนวนคงเหลือ คลังยาจะเติมยาและเวชภัณฑ์ให้ห้องจ่ายยา 1 ครั้งต่อสัปดาห์ 3) เริ่มใช้กระบวนการเบิกจ่ายยาและเวชภัณฑ์ระบบ VMI และเก็บข้อมูลระยะเวลาที่ใช้ในการเบิกจ่ายหลังการปรับปรุงกระบวนการ โดยเก็บข้อมูลระยะเวลาการทำงานจากฐานข้อมูลในระบบเทคโนโลยีสารสนเทศ เปรียบเทียบข้อมูลด้านระยะเวลาก่อนและหลังการพัฒนาระบบ โดยใช้สถิติ Paired sample t-Test

ผลการศึกษา

การวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาการพัฒนากระบวนการเบิกจ่ายยาและเวชภัณฑ์ ภายในสถาบันราชประชาสมาสัย โดยการเปรียบเทียบกระบวนการทำงานก่อนและหลังการปรับปรุงระบบ โดยการใช้หลักวิเคราะห์ทางสถิติ และเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับ ดังนี้

1) การวิเคราะห์กระบวนการเบิกจ่ายยา

ก่อนการพัฒนาระบบ พบว่า มีการทำงาน 10 ขั้นตอน คือ

ขั้นตอนที่ 1) เมื่อถึงกำหนดการเบิกยา เจ้าหน้าที่ห้องยาที่รับผิดชอบ จำนวน 4 คน ทำการตรวจเช็คยาคงคลัง คลังยาย่อย

ขั้นตอนที่ 2) เจ้าหน้าที่ห้องยา จำนวน 4 คน เขียนเบิกยาในปริมาณที่สำรองยาไว้ 2 เดือน สำหรับคลังยาย่อย

ขั้นตอนที่ 3) เภสัชกรประจำห้องจ่ายยา พิจารณานุมัติ เจ้าหน้าที่ห้องยา จำนวน 4 คน นำส่งใบเบิกยาไปยังคลังยาใหญ่ รอการรวบรวมใบเบิกเพื่อเข้าสู่กระบวนการพิจารณาอนุมัติเบิกจ่ายต่อไป

ขั้นตอนที่ 4) เจ้าพนักงานเภสัชกรรม
จำนวน 1 คน รวบรวมใบเบิกยาของคลังย่าย่อย
ส่งมอบแก่เภสัชกรงานคลังยา

ขั้นตอนที่ 5) เภสัชกรงานคลังยา
ตรวจสอบและพิจารณาอนุมัติ

ขั้นตอนที่ 6) เจ้าพนักงานเภสัชกรรม
และพนักงานคลังยาจำนวน 2 คน จัดยา

ขั้นตอนที่ 7) เมื่อจัดยาตามใบเบิก
เรียบร้อยแล้ว เจ้าพนักงานเภสัชกรรมจำนวน 1 คน
ตรวจสอบความ ถูกต้อง

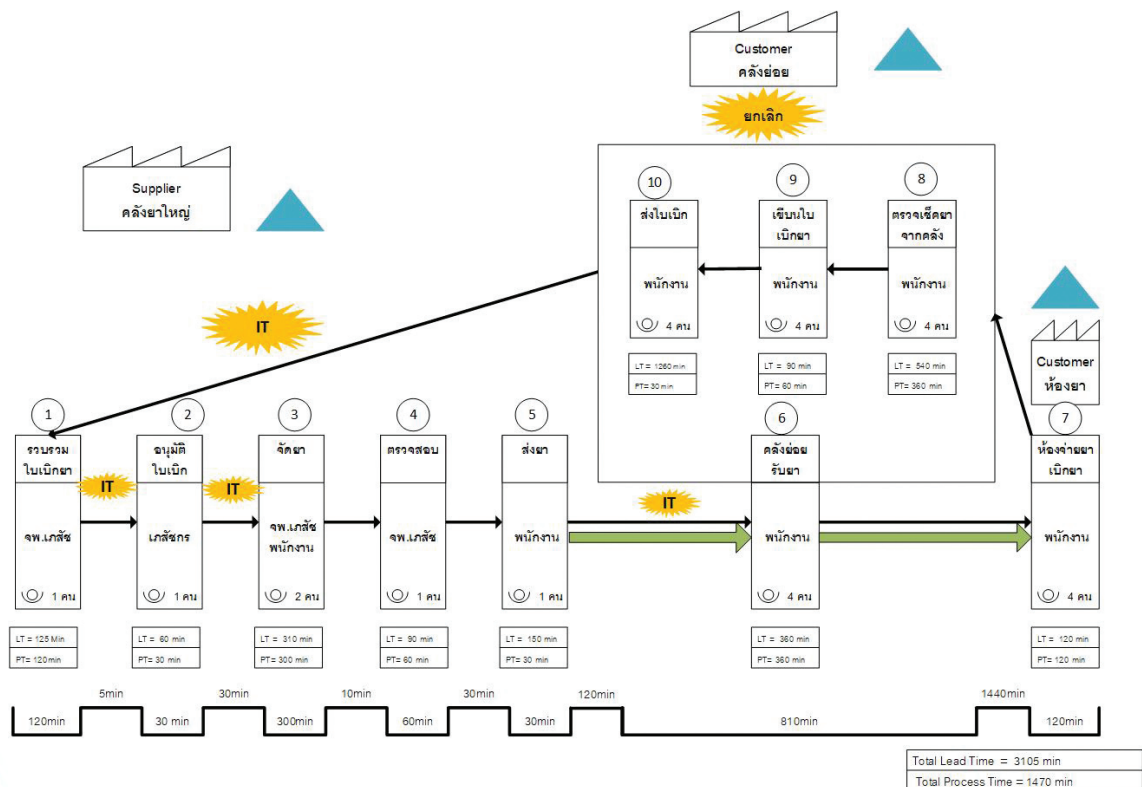
ขั้นตอนที่ 8) พนักงานคลังยา จำนวน
1 คน จัดส่งยา ตามตารางที่กำหนด

ขั้นตอนที่ 9) เจ้าหน้าที่ห้องยา รวม 2
คน รับยาเข้าในคลังย่าย่อย ตรวจสอบความถูกต้อง
และลงข้อมูลในทะเบียนรับ-จ่าย

ขั้นตอนที่ 10) เจ้าหน้าที่ห้องยา รวม 4
คน เบิกยาจากคลังย่าย่อย นำยาจัดเรียงเข้าชั้นวาง
ทำงานบริการจ่ายยา

จากกระบวนการเบิกจ่ายยา ภายใน
สถาบันราชประชาสมาสัย สามารถนำมาสรุปเป็น
ผังกระบวนการทำงานเพื่อวิเคราะห์ ภาพรวมการ
ไหลของงาน (Work flow), การไหลของข้อมูล
(Information Flow) และระยะเวลาในการทำงาน
(Time line) โดยใช้แผนที่สารธารคุณค่า ดังแสดง
ในรูปที่ 1

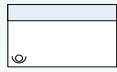
รูปที่ 1 กระบวนการเบิกจ่ายยาและเวชภัณฑ์ภายในสถาบันราชประชาสมาสัย ก่อนการพัฒนาระบบการ



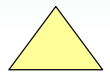
สัญลักษณ์ในแผนที่สายธารคุณค่า มีความหมาย ดังนี้



= Customer/Supplier กำหนดให้ Supplier หมายถึง คลังยา เป็นผู้ให้บริการจ่ายยาให้กับ Customer คือ คลังยาย่อย และ ห้องจ่ายยา



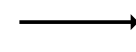
= Process ที่แสดงการทำงานของแต่ละขั้นตอนในระบบเบิกจ่าย ก่อนการพัฒนาระบบ สรุปขั้นตอนการทำงานรวม 10 ขั้นตอน



= Inventory หมายถึง ยาที่มีสำรองไว้ 3 จุด ได้แก่ คลังยา คลังยาย่อย และห้องจ่ายยา



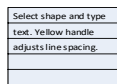
= Kaizen Burst หรือเครื่องหมายแสดงการเปลี่ยนแปลง ปรับปรุงไปสู่สิ่งที่ดีกว่า ซึ่งวางแผนไว้ที่จะทำการเปลี่ยนแปลงกระบวนการทำงาน โดยเปลี่ยนการไหลของข้อมูล (Information Flow) เป็น IT ทั้งหมด



= Manual Information เป็นลูกศรแสดงการไหลของข้อมูลโดยมีเจ้าหน้าที่เป็นผู้บันทึกและส่งข้อมูล



= Shipment Arrow เป็นลูกศรแสดงการขนส่งยาที่มีการเบิกโดยคลังยาย่อยและห้องยา



= Data table หมายถึง ตารางแสดงข้อมูลซึ่งในที่นี้ แสดงเฉพาะข้อมูลของ Lead Time (LT) และ Process Time (PT)



= Timeline Segment หมายถึง เส้นแสดงส่วนของเวลา แสดงเวลาในทุกขั้นตอนของกระบวนการเบิกจ่ายยา โดยเส้นที่อยู่ด้านล่างหมายถึง Process Time และเส้นที่อยู่ด้านบนหมายถึง Waiting Time

Process Time (PT) หมายถึง เวลาการทำงานของขั้นตอนต่อหนึ่งหน่วยปริมาณของชิ้นงาน ซึ่งหนึ่งหน่วยชิ้นงานในการศึกษานี้หมายถึง ใบเบิกยาจำนวน 4 ใบ ในการเบิกเดือนละ 2 ครั้ง

Waiting Time หมายถึง ระยะเวลารอคอยระหว่างกระบวนการ ในกระบวนการเบิกจ่ายยา

Lead Time (LT) หมายถึง ระยะเวลาจำเป็นผลรวมเวลาของ Process Time และ Waiting Time

จากการวิเคราะห์ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการเบิกจ่ายยาและเวชภัณฑ์ เพื่อระบุกิจกรรมที่มีคุณค่า หรือไม่มีคุณค่า เกิดความสูญเสียเปล่าในระบบ จำเป็นต้องจัดออก โดยใช้แนวคิดหลักการวิเคราะห์คุณค่า (Value Analysis) พบว่า การทำงานทั้ง 10 ขั้นตอน มีความสูญเสียเปล่าทั้งสิ้น 8 ประเภท ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 วิเคราะห์ความสูญเสียที่เกิดขึ้นในกระบวนการเบิกจ่ายยาและเวชภัณฑ์ ภายในสถาบัน ราชประชาสมาสัย

ประเภทความสูญเสีย	รายละเอียดความสูญเสีย
1. ข้อบกพร่องหรือของเสีย (Defect)	- การเขียนใบเบิกยา โดยไม่มีข้อมูลอัตราการใช้และยอดยาคงเหลือ - คลังยาใหญ่พิจารณาอนุมัติการจ่ายยาแก่หน่วยเบิกโดยไม่มีข้อมูลพื้นฐาน ได้แก่ อัตราการใช้ ยอดยาคงเหลือ และทำการจ่ายยาตามจำนวนที่หน่วยเบิกเขียนเบิก
2. การผลิตเกิน ความต้องการ (Overproduction)	- การเบิกยาเกินความต้องการ เนื่องจากไม่มีข้อมูลอัตราการใช้ที่แท้จริง
3. การรอคอย (Waiting)	- เจ้าหน้าที่คลังยาต้องรอใบเบิกจากหน่วยเบิก ซึ่งเจ้าหน้าที่หน่วยเบิกต้องรอลงจากจากการช่วยจัด/จ่ายยา และตรวจสอบยา คงคลังด้วยสายตาที่คลังยาย่อย เขียนใบเบิก 2 ครั้งต่อเดือน
4. ศักยภาพของมนุษย์ (Non using staff talent)	- พนักงานประจำห้องยา 4 คน รับผิดชอบในการเขียนใบเบิกยา โดยแบ่งตาม dosage form ของยา
5. การขนส่ง (Transportation)	- มีการขนส่งยาซ้ำซ้อน ได้แก่ เจ้าหน้าที่ขนส่งยาที่เบิกแล้วไปยังคลังยาย่อย และมีการเบิกยาจากคลังยาย่อยไปยังห้องจ่ายยาอีกครั้ง
6. สินค้าคงคลัง (Inventory)	- ปริมาณยาคงคลังมาก โดยที่ คลังยาย่อย อัตราสำรองคงเหลือ 60 วัน และห้องจ่ายยา 20 วัน
7. การเคลื่อนไหว (Motion)	- การเดินส่งใบเบิกยาที่คลังยาใหญ่มีระยะทาง 800 เมตรระหว่างคลังยา และคลังยาย่อย
8. การดำเนินการมากเกินไป (Excessive Processing)	- เขียนใบเบิกยาจากคลังยา, ห้องยาเขียนใบเบิกยาจากคลังยาย่อย - เจ้าหน้าที่คลังยา และคลังยาย่อยบันทึกทะเบียนรับ จ่าย

ระยะเวลาการทำงานที่ใช้ในแต่ละกิจกรรม

จากการวิเคราะห์กิจกรรมโดยใช้แนวคิดหลักการวิเคราะห์คุณค่า (Value Analysis) แบ่งกิจกรรมตามคุณค่าของงาน 3 ประเภท ดังนี้ 1) กิจกรรมที่มีคุณค่าในการดำเนินงาน (Value Added :VA) หมายถึง กิจกรรมที่เพิ่มคุณค่าและมีความเกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนแปลงกระบวนการ 2) กิจกรรมที่ไม่เพิ่มคุณค่า (Non Value Added :NVA) หมายถึง กิจกรรมที่ไม่จำเป็นต้องทำ เป็นความสูญเสียที่ควรกำจัดออก 3) กิจกรรมที่ไม่เพิ่มคุณค่าแต่จำเป็นต้องมีในกระบวนการ (Necessary but Non Value Added: NNVA) การกำจัดกิจกรรมนี้ มีขั้นตอนที่ยุ่งยากในการเปลี่ยนแปลง สรุประยะเวลาที่ใช้ในกิจกรรมที่มีคุณค่าและ กิจกรรมที่เป็นความสูญเสียที่เกิดขึ้นในการทำงาน ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 สรุปคุณค่า/ความสูญเสียเปล่า และระยะเวลาของกิจกรรมในกระบวนการเบิกจ่ายยาและเวชภัณฑ์ภายในสถาบันราชประชาสมาสัย

ขั้นตอน	กิจกรรม	ประเภทคุณค่า	ประเภทความสูญเสียเปล่า	เวลาเฉลี่ย (นาที) *
1	รวบรวมใบเบิกยา	NVA	การรอคอย	125
2	อนุมัติใบเบิก	VA	-	60
3	จัดยา	VA	-	310
4	ตรวจสอบ	VA	-	90
5	ส่งยา	VA	-	150
6	คลังยาย่อยรับยา	NNVA	สินค้าคงคลัง	360
7	ห้องยาเบิกยา	NNVA	การดำเนินการมากเกินไป	120
8	ตรวจเช็คยาคงคลัง	NNVA	การดำเนินการมากเกินไป การใช้บุคลากรต่ำกว่าศักยภาพ	180
9	เขียนใบเบิกยา	NNVA	ข้อบกพร่อง การผลิตเกินความต้องการ	90
10	ส่งใบเบิกยา	NNVA	การรอคอย การเคลื่อนไหว	1620
รวมระยะเวลาทั้งหมดในระบบ				3,105 นาที
เวลาที่ใช้ในกิจกรรมที่มีคุณค่า				610 นาที
ร้อยละของเวลาที่ใช้ในการทำกิจกรรมที่มีคุณค่า				19.64%

NNVA = Necessary but Non-Value Added (กิจกรรมที่ไม่เพิ่มคุณค่าแต่จำเป็นต้องมีในกระบวนการ)

NVA = Non-Value Added (กิจกรรมที่ไม่เพิ่มคุณค่า)

VA = Value Added (กิจกรรมที่มีคุณค่า)

* ระยะเวลาทำในแต่ละกิจกรรม (Lead Time) หมายถึง Process Time รวมกับ Waiting Time

จากปัญหาความสูญเสียเปล่าและเป็นกิจกรรมที่ไม่มีคุณค่าในการทำงาน ในกระบวนการเบิกจ่ายยา ได้แก่ ขั้นตอนการรวบรวมใบเบิก การให้คลังยาย่อยรับยา ห้องจ่ายยาเบิกยาจากคลังยาย่อย การตรวจเช็คคงคลังเพื่อประมาณการเบิกยา การเขียนใบเบิก และการส่งใบเบิกจากคลังยาย่อย จึงได้มีการนำระบบเทคโนโลยีสารสนเทศ มาใช้ในการส่งต่อข้อมูลการเบิกจ่ายยาในแต่ละขั้นตอน และมีการนำระบบการ

บริหารสินค้าคงคลังโดยผู้ขายมาประยุกต์ใช้ โดยยกเลิกการเบิกจ่ายจากงานบริการจ่าย และกำหนดให้คลังยาจะทำหน้าที่เติมยา และเวชภัณฑ์มายังงานบริการจ่ายยาเมื่อรายการยานั้น มีปริมาณคงคลังลดลง จนถึงระดับที่กำหนด ซึ่งมีการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศมาช่วยในการพยากรณ์จำนวนความต้องการในการเติมยา และคำนวณระดับความต้องการที่ต้องมีการเติมยาจากคลังยา โดยใช้ข้อมูลจากยอดคงคลัง และอัตราการใช้ ซึ่งจากการพัฒนาดังกล่าวทำให้สามารถยกเลิกการสำรองยาไว้ที่คลังยาย่อยได้

หลังการปรับปรุงกระบวนการเบิกจ่ายเวชภัณฑ์ยา สามารถลดขั้นตอนในการทำงานซึ่งเป็นขั้นตอนที่สูญเปล่า และไม่เพิ่มคุณค่า โดยลดขั้นตอนการทำงานจาก 10 ขั้นตอน เหลือ 6 ขั้นตอน ซึ่งมีรายละเอียดของกระบวนการเบิกจ่ายยาหลังพัฒนาระบบในแต่ละขั้นตอนดังนี้

ขั้นตอนที่ 1) เจ้าพนักงานเภสัชกรรมประจำงานคลังยา จัดทำใบเบิกยา ELECTRONIC โดยตรวจสอบความต้องการในการเบิกยาและพยากรณ์ปริมาณที่ต้องการเบิก โดยใช้ระบบสารสนเทศ

ขั้นตอนที่ 2) เภสัชกรหัวหน้างานคลังยา ตรวจสอบและอนุมัติใบโอนออกยาและเวชภัณฑ์

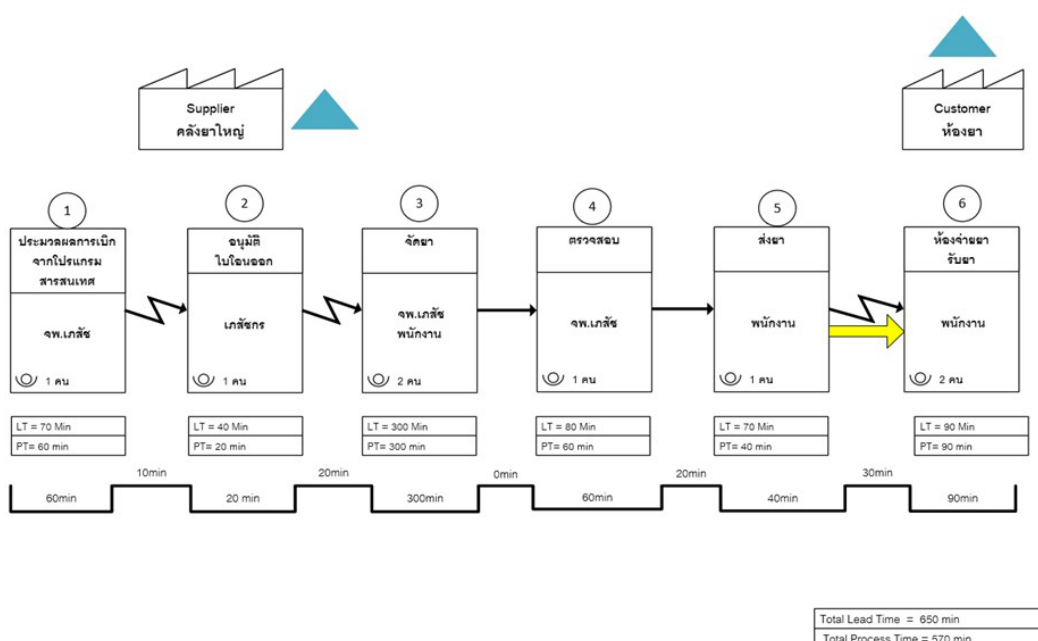
ขั้นตอนที่ 3) เจ้าพนักงานเภสัชกรรม และพนักงานคลังยาจำนวน 2 คน จัดยาตามรายการใบโอนออกยาและเวชภัณฑ์

ขั้นตอนที่ 4) เมื่อจัดยาและเวชภัณฑ์เรียบร้อยแล้ว เจ้าพนักงานเภสัชกรรมจำนวน 1 คน ตรวจสอบความถูกต้อง

ขั้นตอนที่ 5) พนักงานคลังยา จำนวน 1 คน จัดส่งยา ตามตารางที่กำหนด

ขั้นตอนที่ 6) เจ้าหน้าที่ห้องยา รวม 2 คน นำยาจัดเรียงเข้าชั้น

รูปที่ 2 แสดงกระบวนการเบิกจ่ายยาและเวชภัณฑ์ ภายในสถาบันราชประชาสมาสัย หลังการพัฒนาระบบ



2) ผลการวิเคราะห์ระยะเวลาเฉลี่ยที่ใช้ในกระบวนการเบิกจ่ายยาและเวชภัณฑ์ต่อรอบการเบิก

การวิเคราะห์ข้อมูลโดยการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของระยะเวลาทั้งหมดที่ใช้ในกระบวนการเบิกจ่ายยาและเวชภัณฑ์ต่อรอบ ก่อนและหลังพัฒนาระบบ ผู้วิจัยได้เก็บข้อมูลระยะเวลาที่ใช้ในกระบวนการเบิกจ่ายยาและเวชภัณฑ์ต่อรอบ จำนวน 20 ครั้ง ซึ่งแสดงผลดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 การเปรียบเทียบระยะเวลาที่ใช้ในกระบวนการเบิกจ่ายเวชภัณฑ์ยาต่อรอบ ภายในสถาบันราชประชาสมาสัย ก่อนและหลังพัฒนาระบบ

ระยะเวลาที่ใช้ในกระบวนการเบิกจ่ายเวชภัณฑ์ยา (นาท)				Sig.
ระบบเดิมก่อนการพัฒนา (n=20)		ระบบใหม่หลังการพัฒนาระบบ		
mean	S.D.	(n=20)	S.D.	
3105.5	15.63	650.5	23.42	0.00*

$P^* < 0.05$

จากตารางที่ 3 ค่าเฉลี่ยระยะเวลาที่ใช้ในกระบวนการเบิกจ่ายยาและเวชภัณฑ์ต่อรอบก่อนพัฒนาเท่ากับ $3,105.50 \pm 15.63$ นาที ค่าเฉลี่ยระยะเวลาที่ใช้ในกระบวนการทำงานหลังการพัฒนาระบบ มีค่าเท่ากับ 605.50 ± 23.42 นาที เมื่อทำการเปรียบเทียบด้วยสถิติแบบ paired sample t-Test พบว่าค่าเฉลี่ยระยะเวลาที่ใช้ในกระบวนการทำงานหลังการพัฒนาลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ 0.05 ($p\text{-value} = 0.00$)

สรุปและวิจารณ์ผล

ผลการศึกษาวิจัยครั้งนี้ พบว่าการพัฒนาระบบการเบิกจ่ายเวชภัณฑ์ยา ภายในสถาบันราชประชาสมาสัย เพื่อลดความสูญเปล่าที่เกิดขึ้นในขั้นตอนการทำงาน ด้วยการนำระบบเทคโนโลยีสารสนเทศมาใช้ในการขั้นตอนการทำงาน และการนำระบบ VMI ประยุกต์ใช้ มีผลทำให้ค่าเฉลี่ยของระยะเวลาที่ใช้ในกระบวนการเบิกจ่ายยา และเวชภัณฑ์ต่อรอบลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยสามารถลดระยะเวลาเฉลี่ยที่ใช้ในกระบวนการทำงานได้ 2,455 นาที นอกจากนี้ยังพบว่าจากการพัฒนาระบบการทำงานดังกล่าว ทำให้ยกเลิก

การสำรองยาที่คลังยาย่อย ส่งผลให้สามารถลดมูลค่าการสำรองยาและเวชภัณฑ์ของงานบริการจ่ายยาในภาพรวมได้ จากมูลค่าสำรองยาและเวชภัณฑ์เฉลี่ย 3,797,706.25 บาทต่อเดือน ลดเหลือ 1,851,835.88 บาทต่อเดือน ลดลงเป็นมูลค่า 1,945,870.37 บาทต่อเดือน คิดเป็นลดลงร้อยละ 51.23 ในด้านระยะเวลาคงคลังเฉลี่ยพบว่าหลังการพัฒนาระบบการเบิกจ่ายยาและเวชภัณฑ์ สามารถลดระยะเวลาคงคลังเฉลี่ย งานบริการจ่ายได้ จาก 85.72 วัน เป็น 22 วัน ลดลง 63.72 วัน คิดเป็นลดลงร้อยละ 75 ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของชะอรสิน สุขศรีวงศ์ และคณะได้

ศึกษาการประเมินผลของการจัดการคลังยาแบบ Vendor Management Inventory (VMI) ณ ศูนย์การแพทย์สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดา โรงพยาบาลรามาธิบดี พบว่า กลุ่มที่มีรูปแบบการใช้ยาแบบสม่ำเสมอมูลค่าคงคลังลดลงร้อยละ 30.98 และจำนวนวันเฉลี่ยที่ยาคงอยู่ในคลังลดลง 4 วัน ส่วนในกลุ่มที่มีการใช้ยาไม่สม่ำเสมอมูลค่าคงคลังลดลงร้อยละ 25.73 และ จำนวนวันเฉลี่ยที่ยาคงอยู่ในคลังลดลง 2 วัน⁽⁷⁾ นอกจากนี้มีการศึกษาของ นฤมิตร อินทุยศ และนุศราพร เกษสมบุรณ์ ได้ศึกษาการพัฒนาประสิทธิภาพในการบริหารคลังเวชภัณฑ์ ด้วยวิธีการจัดการคลังสินค้าโดยวิธีคู่ค้าแบบประยุกต์ กรณีศึกษาสถานีนอนำมัยลูกชายของโรงพยาบาลคลองลาน จังหวัดกำแพงเพชร จำนวน 10 แห่ง พบว่า ลดต้นทุนการเก็บเวชภัณฑ์คงคลังรวม 1,006,416.55 บาท ระยะเวลาคงคลังเฉลี่ย (เดือน) ลดลงจาก 6.67 เดือน เหลือ 1.31 เดือน (8) และการศึกษาของ เสฎฐวุฒิ ธรรมถาวรวิช และธัญญา วสุศรี ศึกษาการจำลองสถานการณ์เพื่อการบริหารคงคลังสินค้าโดยผู้ส่งมอบ (VMI) สำหรับโรงพยาบาลกรณีศึกษา โดยใช้โรงพยาบาลรัฐบาล ระดับตติยภูมิ ด้วยการสร้างแบบจำลองสถานการณ์โดยกำหนดให้ คลังยากลางจะทำหน้าที่เติมเต็มให้แก่คลังยาย่อยตามระดับสินค้าคงคลังที่กำหนด ผลการศึกษาพบว่า การ สามารถลดระดับสินค้าคงคลังเฉลี่ยทั้งโรงพยาบาลได้ร้อยละ 15 ถึงร้อยละ 30(9)

ข้อเสนอแนะ

จากการพัฒนากระบวนการเบิกจ่ายยาและเวชภัณฑ์ พบว่ามีความถี่ในการเบิกจ่ายยาและเวชภัณฑ์มากขึ้น ก่อนการพัฒนากระบวนการเบิกจ่ายยาและเวชภัณฑ์ 2 ครั้งต่อเดือน หลังการพัฒนากระบวนการเพิ่มรอบการเบิกเป็น 1 ครั้งต่อสัปดาห์ จึงเป็นที่น่าสนใจว่าการลดขั้นตอนการทำงานในนั้น จะสามารถลด FTE (Full time Equivalent) ของเจ้าหน้าที่ผู้ปฏิบัติงานได้หรือไม่ จึงควรมีการศึกษาในประเด็นนี้เพื่อนำมาพัฒนาประสิทธิภาพของการบริหารคลังยาและเวชภัณฑ์ของสถาบันราชประชาสมาสัยต่อไป

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้สำเร็จลุล่วงและพัฒนาต่อไปได้ด้วยความอนุเคราะห์ จากผู้อำนวยการสถาบันราชประชาสมาสัย และขอขอบคุณหัวหน้างานเภสัชกรรม สถาบันราชประชาสมาสัย ที่ให้ช่วยเหลือในกระบวนการของงานวิจัย นอกจากนี้ขอขอบคุณ เภสัชกร และเจ้าหน้าที่งานเภสัชกรรมทุกท่าน ที่ให้ความร่วมมือในการดำเนินการวิจัยเป็นอย่างดี

แนะนำการอ้างอิงสำหรับบทความนี้

รมิดา จิตมณี. การพัฒนาระบบบริหารคลังยาและเวชภัณฑ์ สถาบันราชประชาสมาสัย. วารสารสถาบันป้องกันควบคุมโรคเขตเมือง 2565; 7(2): หน้า 24-38.

Suggested citation for this article

Chitmanee R. Development of A Drug and Medical Inventory Management System. Institute for Urban Disease Control and Prevention Journal 2022; 7(2): page 24-38.

เอกสารอ้างอิง

1. บรรณสรณ์ เตชะจำเริญสุข, ชัยนรินทร์ อัจฉานนท์. การบริหารคลังยาและเวชภัณฑ์เพื่อคุณภาพระบบยาและความปลอดภัยโรงพยาบาล [อินเทอร์เน็ต]. 2564 [เข้าถึงเมื่อ 4 เมษายน 2564]. เข้าถึงได้จาก: https://www.researchgate.net/publication/343808847_Review_article_karbriharkhlangyalaewechphanthpheuxkhunphaphrabyalaekhwamplxd-phayrongphyabal_bthkhwamkarsuksatxneuxngthangphesachsastr/link/5f408f0ca6fdcccc43e48dc5/download
2. Womack JP, Jones DT. Lean Thinking-Banish Waste and Create Wealth in your Corporation. Journal of the Operational Research Society.1997;48(11):1148.
3. โกศล ดีศีลธรรม. เพิ่มศักยภาพการแข่งขันด้วยแนวคิดลีน. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์ซีเอ็ด; 2547.
4. Martin K, Osterling M. VALUE STREAM MAPPING: How to Visualize Work and Align Leadership for Organizational Transformation. New York. Mc Graw Hill; 2014.
5. Sari K. Exploring the Benefits of Vendor Managed Inventory. International Journal of Physical Distribution & Logistics Management. 2007;37(7):529-545.
6. ดวงพรรณ กริชชาญชัย. ทำความรู้จักกับ VMI (Vendor Managed Inventory) [อินเทอร์เน็ต]. 2564 [เข้าถึงเมื่อ 3 มกราคม 2564]. เข้าถึงได้จาก: <http://www.loghealth.mahidol.ac.th/file/file-7-10-2015-10-51-53-AM.pdf>

7. ชะอรสิน สุขศรีวงศ์, นิตติ โอศิริสกุล, อารยา ศรีไพโรจน์, กุสวดี เมื่อนันท. ผลประโยชน์ด้านการเงินที่เกิดกับโรงพยาบาลจากการใช้ Vendor Managed Inventory ของฝ่ายเภสัชกรรมโรงพยาบาล. วารสารเภสัชกรรมไทย [อินเทอร์เน็ต]. 2562 [เข้าถึงเมื่อ 4 เมษายน 2564];11(1): 160-170. เข้าถึงได้จาก: <https://he01.tci-thaijo.org/index.php/TJPP/article/view/171360/123105>
8. นฤมิตร อินทุยศ, นุศราพร เกษสมบุรณ์. การพัฒนาประสิทธิภาพในการบริหารคลังเวชภัณฑ์ด้วยวิธีการจัดการคลังสินค้าโดยคู่ค้าแบบประยุกต์ กรณีศึกษาสถานีนอนมัลลิกซ์โรงพยาบาลคลองลาน จังหวัดกำแพงเพชร. วารสารวิจัยระบบสาธารณสุข [อินเทอร์เน็ต]. 2566 [เข้าถึงเมื่อ 4 เมษายน 2564];7(2):241-51. เข้าถึงได้จาก: https://kb.hsri.or.th/dspace/bitstream/handle/11228/3902/hsri_journal_v7n2_p241.pdf?sequence=1&isAllowed=y
9. เสฏฐวุฒิ ธรรมถาวรวิช, ธนัญญา วสุศรี, บรรณาธิการ. การจำลองสถานการณ์เพื่อการบริหารคลังสินค้าโดยผู้ส่งมอบสำหรับโรงพยาบาลกรณีศึกษา. การประชุมวิชาการข่ายงานวิศวกรรมอุตสาหกรรม ประจำปี 2563; วันที่ 6-8 พฤษภาคม 2563; ณ โรงแรมพูลแมน จี พัทยา ชลบุรี: 2563.