

## การพัฒนาระบบการจ่ายยาด้วยเครื่องจ่ายยาอัจฉริยะอัตโนมัติบนหอผู้ป่วยวิกฤต โรงพยาบาลธรรมศาสตร์เฉลิมพระเกียรติ

ปัทมนันท์ รุ่งเรือง

รับบทความ: 14 สิงหาคม 2566; ส่งแก้ไข: 20 ธันวาคม 2566; ตอรับ: 22 ธันวาคม 2566

### บทคัดย่อ

**บทนำ:** การจัดการยาด้วย ยาฉุกเฉินเป็นพื้นฐานสำคัญของมาตรฐานระบบยา หากเข้าถึงยากกลุ่มดังกล่าวอาจทำให้อัตราการเสียชีวิตของผู้ป่วยเพิ่มขึ้น โรงพยาบาลธรรมศาสตร์เฉลิมพระเกียรติเป็นโรงพยาบาลระดับตติยภูมิขั้นสูง พบว่ามีรายงานอุบัติการณ์การจ่ายยาด้วยเครื่องจ่ายยาไปยังหอผู้ป่วยที่ไม่สามารถกำหนดกรอบเวลาส่งยาที่แน่นอนด้วยหลายปัจจัย ส่งผลต่อประสิทธิภาพการรักษาผู้ป่วยในภาวะเร่งด่วน

**วัตถุประสงค์:** การศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อประกันเวลาการรอรับยาเร่งด่วนในหอผู้ป่วยวิกฤต และสร้างมาตรฐานความปลอดภัยการส่งยาโดยใช้ยาโดยใช้นวัตกรรมระบบอัตโนมัติทางเภสัชกรรม

**วิธีการดำเนินการ:** วิธีดำเนินการเป็นการศึกษาเชิงปฏิบัติการ โดยหาสถิติค่าเฉลี่ยระยะเวลาการรอคอยยาด้วยและปริมาณการใช้กล่องสำรองฉุกเฉินประจำหอผู้ป่วย เปรียบเทียบก่อนและหลังปรับระบบการจัดการส่งมอบยาด้วยในหอผู้ป่วยวิกฤต

**ผลการศึกษา:** ผลการศึกษาเมื่อเปรียบเทียบระยะเวลาการรอคอยยาด้วยเฉลี่ยต่อใบสั่งยา ตั้งแต่แพทย์สั่งจนถึงเภสัชกรยืนยันจ่ายยาพบว่าระบบเดิมจัดจ่ายจากห้องยา 21.28 นาทีและหลังปรับระบบด้วยเครื่องจ่ายยาเป็น 2.48 นาที แสดงให้เห็นว่าระบบการกระจายยาด้วยเครื่องจ่ายยาอัจฉริยะอัตโนมัติ สามารถลดระยะเวลาการส่งมอบยาด้วย ทำให้การเข้าถึงยา first dose ของผู้ป่วยที่มีความเสี่ยงจากภาวะวิกฤตต่าง ๆ ได้ภายในเวลาประกันไม่เกิน 15 นาที

**สรุป :** การพัฒนาปรับปรุงระบบการจ่ายยาด้วยเครื่องจ่ายยาอัจฉริยะอัตโนมัติทำให้ลดระยะเวลาการรอคอยยาด้วยได้ชัดเจนขึ้น เกิดการส่งเสริมการส่งยาจนถึงการบริหารยาอย่างปลอดภัยก่อนถึงตัวผู้ป่วย โดยผ่านการคัดกรองคำสั่งการใช้ยาของแพทย์จากเภสัชกร และส่งมอบยาอย่างถูกต้องไปยังพยาบาลประจำหอผู้ป่วย

**คำสำคัญ:** ยาด้วย, เครื่องจ่ายยาอัจฉริยะอัตโนมัติ, ระบบการกระจายยา, เภสัชกร, ระบบอัตโนมัติทางเภสัชกรรม

## Development of STAT Medication Dispensing System by Semi-Automatic Dispensing Machine in Intensive Care Units at Thammasat University Hospital

Patthamanan Rungruang

Received: August 19, 2023; Received revision: December 20, 2023; Accepted: December 22, 2023

### Abstract

**Background:** The distribution of STAT medication is a key part of the Medication Management System (MMS). A delay in the administration of STAT medications may increase the mortality rate. Thammasat University Hospital, a supra-tertiary hospital, found medication error reports related to delay in STAT medication order processing time.

**Objective:** The purpose of this research was to evaluate STAT order processing time for the delivery of medicine to intensive care units with a decentralized pharmacy automation system.

**Material and methods:** This study was an action research. The average dispensing time of STAT medication and the number of emergency boxes used between pre and post-implementation machines were compared.

**Results:** The average dispensing time for STAT dose medications before and after the changed workflow process was decreased from 21.28 minutes to 2.48 minutes per prescription. The reduction by semi-automatic dispenser can improve drug dispensing of the first dose of STAT medication, within 15 minutes.

**Conclusion:** The development of a dispensing system with a semi-automatic dispensing machine for STAT orders has significantly shortened the waiting time and enhanced dispensing accuracy. This increases the efficiency and patient safety of the overall prescription system from physician description to drug administration on the ward.

**Keywords:** STAT medication, Semi-Automatic Dispensing Machine, Drug Distribution, Pharmacist, Decentralized pharmacy automation system

## บทนำ

การจัดการยาตัวน ยาฉุกเฉินของระบบการกระจายยาเป็นพื้นฐานสำคัญของมาตรฐานระบบยา (key point of medication safety) โดยสมาคมเภสัชกรรมโรงพยาบาล (ประเทศไทย) โรงพยาบาลธรรมศาสตร์เฉลิมพระเกียรติซึ่งเป็นโรงพยาบาลระดับตติยภูมิขั้นสูงในสังกัดของมหาวิทยาลัย (University Hospital) ที่มีศักยภาพในการให้การรักษได้ครบวงจรทุกสาขาวิชา ปัจจุบันมีผู้ป่วยเข้ารับบริการจำนวนมาก ขณะที่จำนวนบุคลากรทางการแพทย์ไม่สัมพันธ์กับภาระงานปัจจุบันจากข้อจำกัดของการขาดแคลนบุคลากรทางการแพทย์ในประเทศไทย

งานเภสัชกรรมผู้ป่วยในโรงพยาบาลธรรมศาสตร์ฯ ได้เก็บสถิติระยะเวลาการรอคอยยาตัวนภายในห้องยา ในเดือนมกราคมถึงตุลาคม พ.ศ. 2565 ตั้งแต่เภสัชกรรับคำสั่งแพทย์ภายใต้ระบบสั่งยาผ่านคอมพิวเตอร์ (CPOE) จนถึงเภสัชกรจ่ายยาภายใน 30 นาที คิดเป็นร้อยละ 69.6 – 88.6 แสดงให้เห็นถึงการสิ้นเปลืองระยะเวลาการรอคอยยา (wasted time) ที่อาจไม่ทันต่อความต้องการใช้ในกรณียาตัวนที่ต้องได้ทันที เนื่องจากข้อจำกัดบางประการภายใต้สถานการณ์ระบบงานปัจจุบัน เช่น ความเสื่อมสภาพของกระสวยส่งยา การรอนักงานช่วยการบริการมารับยาดังนั้นเพื่อให้การรักษาพยาบาลรองรับการขยายตัวที่มากขึ้น คณะกรรมการบริหารจัดการความปลอดภัยด้านยาจึงได้ดำเนินโครงการ “Smart Medication Distribution for patient safety” ตามแผนยุทธศาสตร์สร้างระบบพัฒนาคุณภาพเพื่อความยั่งยืนประจำปีงบประมาณ 2565 โดยมีเป้าหมายให้ผู้ป่วยเข้าถึงยาตัวนจำเป็นได้ถูกต้องรวดเร็วภายใน 15 นาที ด้วยนวัตกรรมเครื่องจ่ายยาอัจฉริยะที่มีแนวโน้มการใช้ตามโรงพยาบาล

อย่างแพร่หลายในปัจจุบัน โดยนำร่องใช้ในกลุ่มหอผู้ป่วยวิกฤตภายในโรงพยาบาลธรรมศาสตร์ฯ

การประยุกต์ใช้เครื่องจ่ายยาอัจฉริยะอัตโนมัติจำเป็นต้องออกแบบกระบวนการทำงานใหม่เพื่อให้เชื่อมต่อกับระบบปฏิบัติงานปัจจุบันระหว่างผู้ใช้งานจริงซึ่งเป็นบุคลากรทางการแพทย์ และบริษัทเครื่องจ่ายยาเนื่องจากระบบปฏิบัติการของเครื่องดังกล่าวยังไม่สามารถใช้งานได้ทันทีเมื่อทำการติดตั้งทางด้านงานเภสัชกรรมผู้ป่วยในเป็นหนึ่งในทีมงานรับผิดชอบโครงการดังกล่าว จึงได้มีส่วนร่วมในการออกแบบ พัฒนาและปรับระบบการกระจายยาตัวนจากห้องยาเภสัชกรรมผู้ป่วยในไปยังหอผู้ป่วยตามระบบข้างต้น

## วัตถุประสงค์

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการพัฒนาระบบการจ่ายยาตัวน ยาฉุกเฉินด้วยเครื่องจ่ายยาอัจฉริยะและเปรียบเทียบระยะเวลาจ่ายยาตัวนทั้งก่อนและหลังการปรับระบบ

## วิธีการดำเนินงาน

1. กำหนดจำนวนรายการยาตัวน ยาฉุกเฉิน ยาจำเป็น เฉพาะในหอผู้ป่วยวิกฤต โดยรวบรวมสถิติย้อนหลังและสอบถามความคิดเห็นจากบุคลากรทางการแพทย์ผู้ใช้งานจริงเพื่อออกแบบการจัดวางชั้นยาในเครื่องจ่ายยา
2. ศึกษากระบวนการจ่ายยาตัวนแบบเดิมและออกแบบระบบการดำเนินงานแบบใหม่ที่ใช้เครื่องจ่ายยาอัตโนมัติร่วมด้วย โดยประชุมเพื่อกำหนดขั้นตอนการปฏิบัติงานระหว่างสหวิชาชีพ รวมทั้งผู้พัฒนา programmer จากบริษัทเครื่องจ่ายยาและศูนย์ทรานฟอร์มเมชันของโรงพยาบาลธรรมศาสตร์เฉลิมพระเกียรติ

3. เก็บสถิติระยะเวลาจ่ายยาด่วน  
ระหว่างใช้เครื่องจัดยาตั้งแต่พฤศจิกายน พ.ศ.  
2565 ถึง กรกฎาคม พ.ศ. 2566

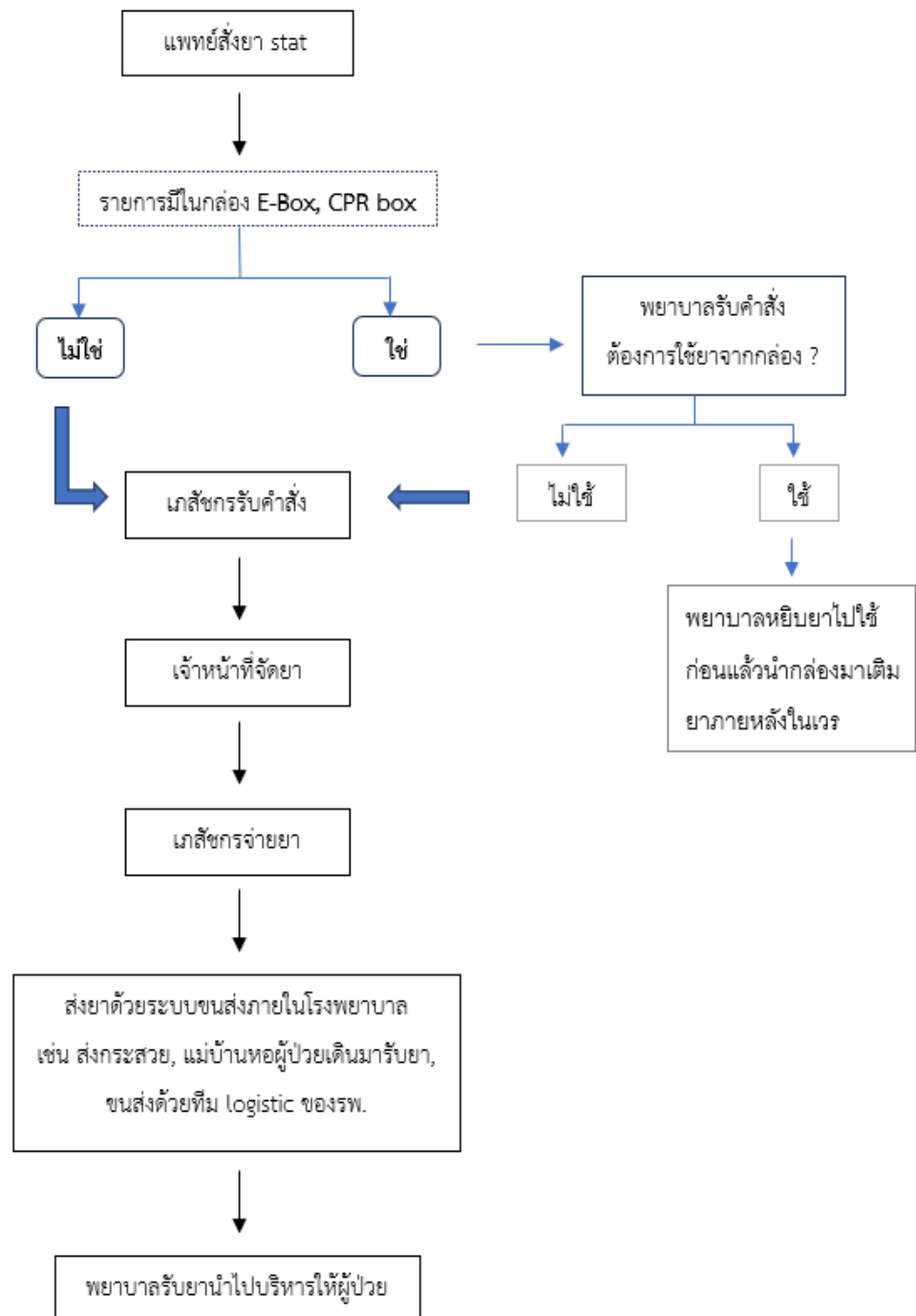
4. เก็บสถิติเปรียบเทียบอัตราการใช้  
กล่องยาสำรองฉุกเฉินประจำหอผู้ป่วยทั้งก่อน  
และหลังใช้ระบบใหม่

#### ผลการดำเนินงาน

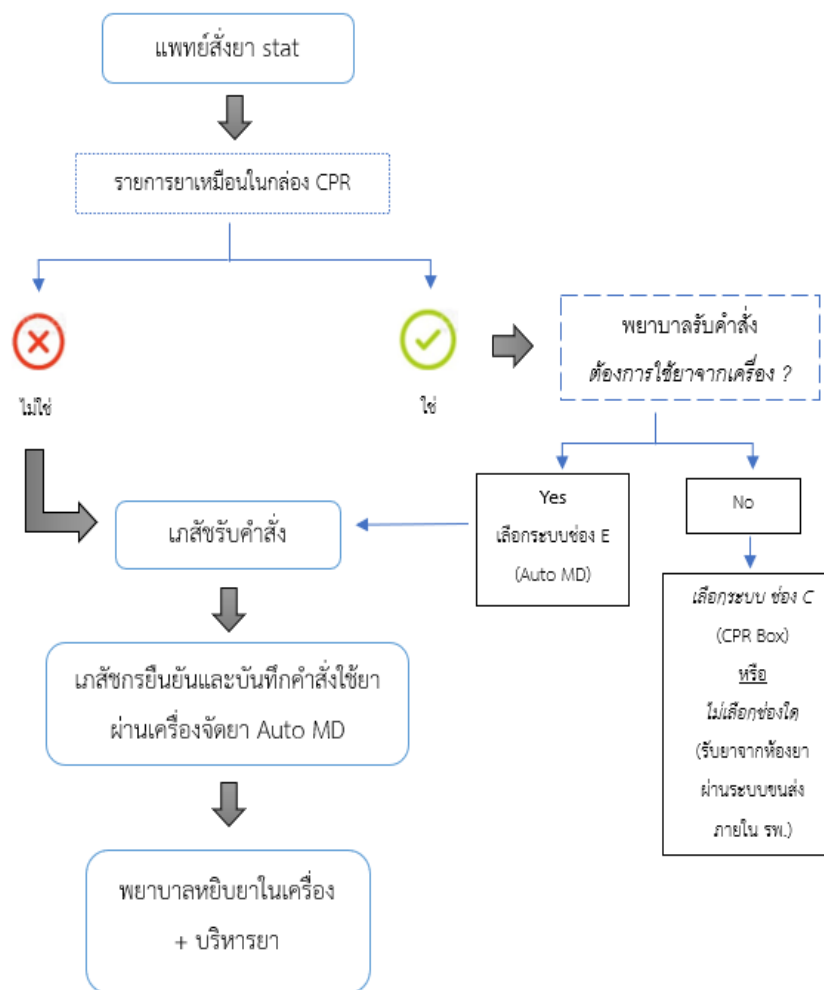
1. การคัดเลือกรายการยาเพื่อสำรองในเครื่องจ่ายยาอัตโนมัติจากรายการยาที่มีสำรอง  
ในกล่องยาฉุกเฉินประจำหอผู้ป่วยและรายการยาเพิ่มเติมพิเศษที่มีความจำเป็นใช้งานเฉพาะหอผู้ป่วย  
ประเภทวิกฤต ซึ่งมีทั้งยาด่วนที่มีอัตราการใช้บ่อยและยาความเสี่ยงสูง (High alert drug; HAD)  
ดังนี้

| ยาด่วนที่มีอัตราการใช้บ่อยและยาความเสี่ยงสูง |                                        |
|----------------------------------------------|----------------------------------------|
| Furosemide 20 mg injection                   | Amiodarone 150 mg injection            |
| 50%MgSO <sub>4</sub> injection               | 7.5% Sodium bicarbonate injection      |
| 10% Calcium gluconate injection              | Norepinephrine injection               |
| Adrenaline 1 mg injection                    | Nicardipine inj 10 mg/10ml             |
| Atropine 0.6 mg injection                    | 50% Glucose injection                  |
| Dopamine 250 mg injection                    | 2% Lidocaine without preservative inj. |
| Salbutamol NB 2.5mg/2.5ml                    | Hydrocortisone 100 mg injection        |
| Labetalol injection                          | Diazepam injection                     |
| Nitroglycerine injection                     | Protamine injection                    |
| Heparin injection                            | Transamine 250 mg injection            |
| Dobutamine injection                         | Levetiracetam injection                |
| Dexamethasone 4 mg injection                 | Milrinone injection                    |
| Chlorpheniramine 10mg injection              | Berodual MDI                           |
| Adenosine 6 mg injection                     | Berodual NB                            |
| Potassium Chloride injection                 |                                        |

## 2. เปรียบเทียบการสั่งใช้ยาผ่านระบบเดิมและระบบปรับใหม่ด้วยเครื่องจ่ายยา ได้ดังนี้



ภาพที่ 1 ระบบจ่ายยาผ่านแบบเดิม



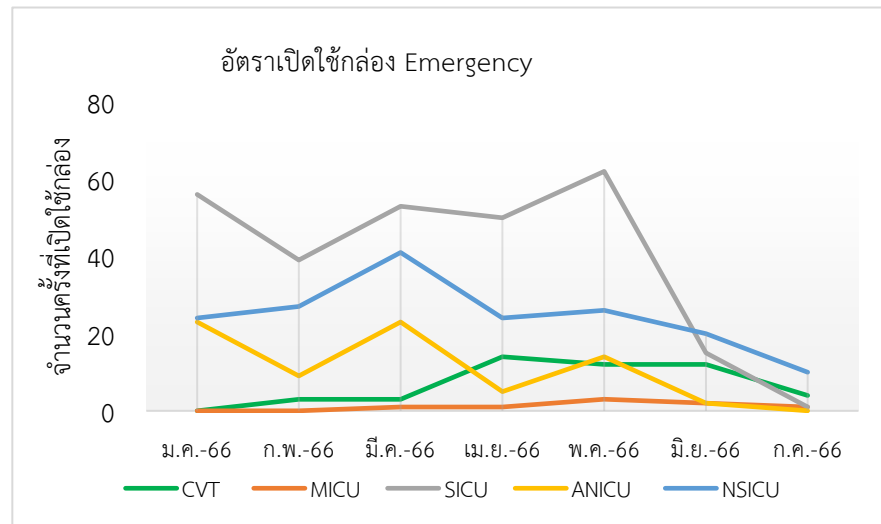
ภาพที่ 2 ระบบจ่ายยาตัวแบบใหม่

3. ผลการศึกษาระยะเวลารอคอยยาด่วนพบว่า กระบวนการจ่ายยาตัวแบบใหม่มีระยะเวลาลดลงจากเดิมใช้เวลาเฉลี่ย 21.28 นาที และปรับระบบใหม่จ่ายยาผ่านเครื่องลดลงเป็น 2.48 นาที ทำให้เวลาจ่ายยาของรายการยาด่วนสำคัญที่บรรจุอยู่ในเครื่อง เป็นไปตามเกณฑ์การจัดการยาด่วนที่ต้องบริหารยาแก่ผู้ป่วยภายในระยะเวลา 15 นาทีนับตั้งแต่แพทย์สั่งยา โดยคิดเป็นร้อยละ 78.71 ส่งผลให้พยาบาลมีเวลาเพียงพอในการหยิบและจัดเตรียมยาแก่ผู้ป่วย ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 กระบวนการที่ศึกษาระยะเวลารอคอยยาด่วนเฉลี่ยจากห้องยา และร้อยละจำนวนใบสั่งยาที่จ่ายสำเร็จในระยะเวลาประกัน

| กระบวนการที่ศึกษา          | ระยะเวลาเฉลี่ย<br>การจ่ายยาด่วน | ร้อยละใบสั่งยาจ่ายยาสำเร็จภายในระยะเวลา<br>ประกัน |
|----------------------------|---------------------------------|---------------------------------------------------|
| ระบบเดิมจัดจ่ายจากห้องยา   | 21.28 นาที                      | 78.72% ( $\leq 30$ นาที)                          |
| ระบบจ่ายยาผ่านเครื่องจัดยา | 2.48 นาที                       | 78.71% ( $\leq 15$ นาที)                          |

4. กระบวนการจ่ายยาที่ศึกษาคือ ความถี่การใช้กล่องยาฉุกเฉินสำรองประจำหอผู้ป่วยซึ่ง สามารถหยิบใช้ยาตัวหรือยาฉุกเฉินได้ทันที โดยยังไม่ผ่านการคัดกรองคำสั่งการรักษา ซึ่งยังมีโอกาสเกิดความคลาดเคลื่อนได้



ภาพที่ 3 แผนภูมิอัตราการเปิดใช้กล่องยาฉุกเฉิน

จากแผนภูมิอัตราการเปิดใช้กล่องยาตัวสำรองในกล่องยาสำรองฉุกเฉินของหอผู้ป่วยเป็นระยะเวลา 7 เดือน โดยมีหอผู้ป่วยนำร่องการใช้ระบบจ่ายยาทั้ง อัตโนมัตคือ หอผู้ป่วยวิกฤตหัวใจและทรวงอก (ICU-CVT) และหอผู้ป่วยวิกฤตอายุรกรรม MICU มีอัตราการใช้งานกล่องสำรองยาอยู่ประมาณ 0 – 15 และ 0 – 3 ครั้งต่อเดือนตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบกับหอผู้ป่วยวิกฤตอื่นก่อนเริ่มรับยาผ่านเครื่อง 3 หอผู้ป่วยในช่วง มกราคม ถึง พฤษภาคม พ.ศ.2566 พบสถิติอัตราเปิดใช้ ดังต่อไปนี้ หอผู้ป่วยวิกฤตศัลยกรรม(SICU) 40 – 60 ครั้งต่อเดือนหอผู้ป่วยวิกฤตวิสัญญี (ANICU) 5 – 23 ครั้งต่อเดือน และหอผู้ป่วยวิกฤตศัลยกรรมระบบประสาท (NSICU) 25 – 40 ครั้งต่อเดือนต่อมาเดือนมิถุนายนถึงกรกฎาคม พ.ศ. 2566 ทั้ง 3 หอผู้ป่วยดังกล่าว SICU, ANICU, NSICU ได้เริ่มใช้ระบบรับยาผ่านเครื่องจ่ายยาทั้ง อัตโนมัตให้อัตราการเปิดใช้งานกล่องยาสำรองฉุกเฉินลดลงเป็น 1 – 15, 0 – 2 และ 10 – 20 ครั้งต่อเดือนตามลำดับ

เมื่อวิเคราะห์ระยะเวลาจ่ายยาด่วนจากห้องยาที่ทำให้การได้รับยาของหอผู้ป่วยเร็วขึ้น เนื่องมาจากการปรับลดกระบวนการปฏิบัติงาน (lean process) และเพิ่มพละกำลังในขั้นตอนที่มีคุณภาพเพื่อการใช้ยาอย่างปลอดภัยกับระบบเทคโนโลยีเครื่องจ่ายยาอัตโนมัติ ดังนี้

1. ผู้ช่วยเภสัชกร ระบบช่วยตัดกระบวนการจ่ายตามจำนวนใบสั่งยา ทำให้ลดเวลาค้นหาตำแหน่งที่สำรองยา ลดโอกาสการหยิบยาผิดตำแหน่ง แต่เปลี่ยนเป็นการจัดเตรียมยาไปเติมในเครื่องบนหอผู้ป่วย

2. รอบต่อวันคือ 10.00 น.และ 19.00 และบันทึกวันหมดอายุ, หมายเลขล็อตของยาในระบบ โดยผ่านการตรวจสอบความถูกต้องของรายการยาทั้งชนิด จำนวน ความแรง จากเภสัชกร

3. เภสัชกร เน้นพัฒนากระบวนการคัดกรองคำสั่งการใช้ยาของแพทย์ (verify)<sup>[1]</sup> ของงานเภสัชกรรมผู้ป่วยในทุกครั้ง เพื่อป้องกันความคลาดเคลื่อนทางยาและลด

ข้อผิดพลาดด้วยการตรวจสอบการใช้ยา ระหว่างวิชาชีพ (cross check) และสามารถลดภาระงานการจ่ายยาในช่วงระยะเวลาเร่งด่วนที่มีปริมาณใบสั่งยาจำนวนมาก

4. พยาบาล ระบบช่วยให้เข้าถึงยาได้เร็วขึ้น เพิ่มความมั่นใจการได้รับยาอย่างถูกต้องมีคุณภาพพร้อมใช้งานจากระบบช่วยตรวจสอบการหยาบยาจากเครื่องจ่ายยา

5. การบริหารจัดการระบบการกระจายยาให้เข้าถึงยาได้รวดเร็ว เนื่องจากระยะเวลาการส่งมอบยาที่ลดลงเป็นผลมาจากการลดขั้นตอนการรอคอยการจ่ายยาของเภสัชกร ตัดกระบวนการขนส่งยาจากห้องยาไปยังหอผู้ป่วยที่ใช้ระบบขนส่งผ่านกระสวยหรือทีมขนส่งกลางภายในโรงพยาบาล ซึ่งมีปัจจัยของระยะทางที่ขนส่งเข้ามาเกี่ยวข้อง โดยการใช้เครื่องจัดยาถึงอัตโนมัติแบบไพ่นาทางเข้ามาประยุกต์กับการบริหารจัดการกระบวนการส่งมอบยาแบบ Decentralized automated-pharmacy dispensing system<sup>[2]</sup> ซึ่งเป็นระบบจัดส่งมอบยาอัตโนมัติที่อยู่ประจำจุดที่ใช้งานซึ่งเหมาะสมกับประเภทยาเร่งด่วนหรือให้ทันที่สิ่งที่ได้เรียนรู้จากการศึกษาครั้งนี้ ระบบกระจายยาโรงพยาบาลสามารถสะท้อนถึงการทำงานร่วมกันของทีมสหสาขาวิชาชีพ การสื่อสารแนวทางปฏิบัติงานอย่างทั่วถึงกับคนในองค์กรให้เข้าใจการคุณค่าของนวัตกรรม<sup>[3]</sup> ต่อผู้ใช้งานหรือผู้ป่วยเป็นสิ่งสำคัญที่ส่งผลให้พฤติกรรมของบุคลากรด้านสุขภาพมีการปรับตัวให้การพัฒนาอย่างยั่งยืน ทำให้ส่งเสริมการให้ยาเพื่อรักษาหรือบรรเทาอาการ ความผิดปกติของผู้ป่วยมีความเหมาะสมปลอดภัย และทันต่อความต้องการใช้ การพัฒนาออกแบบการปฏิบัติงานด้วยแนวคิด Lean process ปรับลดขั้นตอนที่ไม่จำเป็น เพิ่มคุณค่าของระยะเวลาขั้นตอนคัดกรองคำสั่งใช้ยาของเภสัชกรในระยะเวลา

จำกัดเพื่อป้องกันโอกาสความคลาดเคลื่อนทางยาดูแลผู้รับบริการของโรงพยาบาล

### สรุปผล

การนำนวัตกรรมเทคโนโลยีมาใช้กับระบบการกระจายยาด่วนในผู้ป่วยใน ถือเป็นแนวทางหนึ่งที่จะช่วยเพิ่มศักยภาพกระบวนการส่งมอบยาที่มีคุณภาพ

### เอกสารอ้างอิง

1. จันทร์จารีก รัตนเดชกุล, ภาสกร รัตนเดชกุล. การพัฒนาระบบการกระจายยาในโรงพยาบาลตามมาตรฐานเพื่อความปลอดภัยผู้ป่วย. สถาบันรับรองคุณภาพสถานพยาบาล(องค์การมหาชน). หน่วยกิตการศึกษาต่อเนื่องสำหรับผู้ประกอบวิชาชีพเภสัชกรรม[internet]. 2565. [เข้าถึงเมื่อ 10 กันยายน 2566]; เข้าถึงได้จาก [https://www.pharmacycouncil.org/ccpe/index.php?option=article\\_detail&subpage=article\\_detail&id=121](https://www.pharmacycouncil.org/ccpe/index.php?option=article_detail&subpage=article_detail&id=121)
2. วิวัฒน์ ถาวรวัฒนยงค์, ชัยวัฒน์ คณิตวานันท์, วิรุณ เวชศิริ. แนวคิดและกระบวนการนวัตกรรมด้านสุขภาพสำหรับเภสัชกร. วารสารการแพทย์และวิทยาศาสตร์สุขภาพ. 2562; 26(3): 135-147.
3. เพ็ญเพ็ญ ชนาเทพพร. ประสิทธิภาพความปลอดภัยของระบบการจ่ายยาด้วยเครื่องจัดยาอัตโนมัติและอิเล็กทรอนิกส์จัดมือในผู้ป่วยในที่โรงพยาบาลศรีนครินทร์. ศรีนครินทร์เวชสาร 2563; 35(3): 311-319.