Received: 14/12/67 Revised: 07/02/68 Accepted: 18/02/68

การออกแบบและพัฒนาเครื่องนับเม็ดยาแบบอัตโนมัติเพื่อลดภาระงานด้านเวลาในการนับเม็ดยาของเจ้าหน้าที่แผนกเภสัชกรรมในโรงพยาบาลชุมชนแห่งหนึ่ง ของจังหวัดกาญจนบุรี

The Design and Development of An Automatic Tablet Counting Machine for the Reduction of Counting-Time Workload Among Pharmaceutical Staff in a Community Hospital, Kanchanaburi Province

ณัฐนันท์ ภูพิชฎาณัฏฐ์[*], ศรีรัตน์ ล้อมพงศ์[**], ธีรยุทธ เสงี่ยมศักดิ์[*a]

[*]*คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา*

[**]*นักวิชาการอิสระ*

[a]ผู้รับผิดชอบหลัก (teerayut@go.buu.ac.th)

Nattanan Phuphitchatanat[*], Srirat Lormphongs[**], Teerayut Sa-Ngiamsak[*a]

[*]*Department of Industrial Hygiene and Safety, Faculty of Public Health, Burapha University*

[**]*Independent Scholar*

[a]Corresponding author (teerayut@go.buu.ac.th)

บทคัดย่อ

การนับเม็ดยาในโรงพยาบาลชุมชนใช้เวลานาน ส่งผลต่อประสิทธิภาพการทำงานของ เจ้าหน้าที่เภสัชกรรม และระยะเวลารอรับยาของผู้ป่วย การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อออกแบบและพัฒนาเครื่องนับเม็ดยาอัตโนมัติ เพื่อลดภาระงานด้านเวลาในการนับเม็ดยาของ เจ้าหน้าที่เภสัชกรรม ในโรงพยาบาลชุมชน โดยเป็นการวิจัยแบบกึ่งทดลอง (Quasi-experimental design) ดำเนินการเก็บข้อมูลระหว่างเดือนมิถุนายน-กรกฎาคม พ.ศ. 2567 ใช้วิธีการเปรียบเทียบก่อนและหลังการใช้งาน (One group pretest-posttest) โดยประเมินระยะเวลาในการนับเม็ดยา และความพึงพอใจของเจ้าหน้าที่ เภสัชกรรม ด้วยสถิติเชิงพรรณนา และใช้การทดสอบ Mann-Whitney U Test วิเคราะห์ระยะเวลาในการนับเม็ดยาจำนวน 10 รายการ ผลการศึกษาพบว่าเครื่องนับเม็ดยาอัตโนมัติสามารถลดระยะเวลาในการนับเม็ดยาลงได้เฉลี่ยประมาณร้อยละ 50 เมื่อเทียบกับการนับด้วยมือ และสามารถช่วยลดภาระงานของเจ้าหน้าที่เภสัชกรรมได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.001$) ในทุกประเภทของยา ขณะเดียวกันเจ้าหน้าที่เภสัชกรรมจำนวน 4 คนที่เข้าร่วมการศึกษาในครั้งนี้มีระดับความพึงพอใจอยู่ในระดับดี ทั้งในด้านประโยชน์ที่ได้รับ, ความเข้ากันได้กับระบบงาน และประสิทธิผลของเครื่องนับเม็ดยา โดยมีคะแนนเฉลี่ยความพึงพอใจอยู่ที่ 35.50 จาก 36 คะแนนและมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน $\pm$ 0.58

คำสำคัญ: เครื่องนับเม็ดยาแบบอัตโนมัติ, ภาระงานด้านเวลาในการนับเม็ดยา

Abstract

The manual process of tablet counting in community hospitals is time-consuming, impacting the efficiency of pharmaceutical staff and prolonging patient waiting times. This study aimed to design and develop an automatic tablet-counting machine to reduce the Medicine Counting-time Workload associated with manual tablet counting among pharmaceutical staff in a community hospital. A quasi-experimental design was employed, with data collection conducted between June and July 2024. The study utilized a one-group pretest-posttest approach to compare tablet counting times and assess pharmaceutical staff satisfaction. Descriptive statistics were used for analysis, and the Mann-Whitney U Test was applied to compare the counting time for 10 types of medication. The results demonstrated that the automatic tablet counting machine reduced Medicine Counting-time Workload, cutting tablet counting time by an average of approximately 50% compared to manual counting, significantly lowering the workload of pharmaceutical staff ($p < 0.001$) across all medication types. Additionally, the four participating pharmaceutical staff members reported high levels of satisfaction, particularly in terms of benefits received, system compatibility, and overall effectiveness of the machine. The average satisfaction score was 35.50 out of 36, with a standard deviation of ±0.58, indicating a positive response to the developed system.

Keywords: An Automatic Tablet Counting Machine, Medicine Counting-time Workload

บทนำ

ในปัจจุบันการคาดการณ์แนวโน้มประชากรมีอายุยืนยาวขึ้น รวมถึงปัญหาโรคอุบัติใหม่ และมีความต้องการบริการทางด้านสาธารณสุขเพิ่มจำนวนมากขึ้น จึงมีความจำเป็นต้องใช้ยามากขึ้น จากข้อมูลของกรมการแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข ในช่วงหลายปีที่ผ่านมา พบว่า คนไทยทั้งประเทศกินยาเฉลี่ย ปีละไม่ต่ำกว่า 47,000 ล้านเม็ด (หรือวันละ 128 ล้านเม็ด) ทำให้ประเทศไทยมีค่าใช้จ่ายจากการใช้ยาเพิ่มขึ้นจาก 36,506 ล้านบาท ซึ่งสอดคล้องกับค่าใช้จ่ายในการผลิตยาขององค์การเภสัชกรรม ในปี พ.ศ. 2559 ที่มีอัตราการผลิตยาส่าหรับจ่าหน่ายไปยังโรงพยาบาลและร้านขายยา ต่าง ๆ สูงขึ้นจาก 2 ปีที่ผ่านมา (พ.ศ. 2557-2558) ถึงร้อยละ 12.7[1] ส่วนข้อมูลการขายยาและเวชภัณฑ์ขององค์การเภสัชกรรม ก็มีรายได้เพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องทุกปีเช่นกัน จากรายงานประจำปี พ.ศ. 2560 ขององค์การเภสัชกรรม พบว่าในปี พ.ศ. 2559 มีรายได้จากการขายยาและเวชภัณฑ์ 15,134 ล้านบาท และในปี พ.ศ. 2560 เพิ่มขึ้นเป็น 15,881 ล้านบาท[2] โดยภาพรวมแล้วพบว่า ประเทศไทยมีค่าใช้จ่ายจากการใช้ยาเพิ่มเฉลี่ยร้อยละ 15 ต่อปี จาก 36,506 ล้านบาทในปี พ.ศ. 2543 เพิ่มเป็น 98,375 ล้านบาทในปี พ.ศ. 2551[3]

จากผลลัพธ์ตัวชี้วัดการดำเนินงานของเจ้าหน้าที่เภสัชกรรมแผนกในโรงพยาบาลชุมชนแห่งหนึ่งตั้งแต่ปี พ.ศ. 2561-พ.ศ. 2565 พบว่า เวลามาตรฐานในการจัดยาให้กับผู้รับบริการของเจ้าหน้าที่เภสัชกรรม (จำนวนรายการยาเฉลี่ย 5 รายการต่อใบสั่งยา) มากกว่าระยะเวลาในการรอรับยาเฉลี่ยของผู้รับบริการตั้งแต่การยื่นใบสั่งยา มีค่า 11.69 นาทีต่อใบสั่งยา โดยมีค่ามาตรฐานในการจัดยาอยู่ที่ 10 นาทีต่อใบสั่งยา[4] ต่อมามีการพัฒนาเครื่องจ่ายยาอัตโนมัติประจำบ้านมีเงื่อนไขที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบอยู่หลายแบบตามลักษณะของเม็ดยา เช่น ยามีความหลากหลายชนิดทั้งลักษณะ ขนาด และของรูปร่าง ที่แตกต่างกันออกไปจึงทำให้กลไกทางกลในการจ่ายยาที่เหมาะสมกับยาแต่ละชนิดนั้นแตกต่างกันออกไปตามลักษณะของเม็ดยา ทำให้ใช้ระยะเวลาในการลองผิดลองถูกหลายครั้งจนกว่าที่จะได้กลไกการจ่ายยาที่เหมาะสมสำหรับเม็ดยาของแต่ละชนิด[5]

การศึกษาที่ผ่านมาจะเห็นได้ว่ามีการออกแบบและพัฒนาเครื่องนับเม็ดยาแบบอัตโนมัติอย่างต่อเนื่องโดยใช้ เซ็นเซอร์ตรวจจับเม็ดยา และระบบสั่นสะเทือนช่วยลำเลียงยาไปยังช่องรับยา พร้อมบันทึกข้อมูลผ่านซอฟต์แวร์หรือแอพพลิเคชั่นเพื่อความ

แม่นยำและรวดเร็ว เทคโนโลยีนี้เริ่มใช้ครั้งแรกในทศวรรษที่ 1960 และแพร่หลายในโรงพยาบาลสหรัฐอเมริกาเพื่อลดภาระงานและข้อผิดพลาด เครื่องนับเม็ดยาสามารถลดระยะเวลาการจัดยาได้ถึงร้อยละ 50-70[5] แต่ยังมีข้อจำกัดเรื่องต้นทุนสูงจากการนำเข้า ค่าใช้จ่ายในการดูแลบำรุงรักษาสูง เป็นสาเหตุให้ไม่เป็นที่นิยมนำมาใช้กันอย่างแพร่หลายและภาษาที่ใช้ยังเป็นภาษาต่างประเทศ ดังนั้นเหตุผลดังกล่าวข้างต้น ผู้วิจัยจึงสนใจศึกษาทำวิจัยเรื่องการออกแบบและพัฒนาเครื่องนับเม็ดแบบยาอัตโนมัติเพื่อลดภาระงานด้านเวลาในการนับเม็ดยาของเจ้าหน้าที่แผนกเภสัชกรรมโรงพยาบาลชุมชนแห่งหนึ่งของจังหวัดกาญจนบุรี

วัตถุประสงค์ของการศึกษา

1. เพื่อออกแบบและพัฒนาเครื่องนับเม็ดยาแบบอัตโนมัติให้กับเจ้าหน้าที่แผนกเภสัชกรรม ในโรงพยาบาลชุมชนแห่งหนึ่งของจังหวัดกาญจนบุรี
2. เพื่อเปรียบเทียบภาระงานด้านเวลาในการนับเม็ดยาก่อนและหลังการใช้งานเครื่องนับเม็ดยาแบบอัตโนมัติ
3. เพื่อประเมินระดับความพึงพอใจการใช้งานเครื่องนับเม็ดยาแบบอัตโนมัติที่พัฒนาขึ้นของเจ้าหน้าที่แผนกเภสัชกรรมในโรงพยาบาลชุมชนแห่งหนึ่งของจังหวัดกาญจนบุรี หลังจากที่มีการออกแบบและพัฒนาเครื่องนับเม็ดยาแบบอัตโนมัติ

วิธีการศึกษา

รูปแบบการศึกษา งานวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยแบบกึ่งทดลอง (Quasi-experimental design) โดยเก็บข้อมูลการทดลองตามแผนการวิจัยแบบ One group pretest-posttest

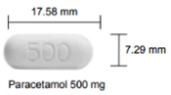
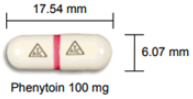
ประชากร: เจ้าหน้าที่แผนกเภสัชกรรมที่แผนกเภสัชกรรมในโรงพยาบาลชุมชนแห่งหนึ่งของจังหวัดกาญจนบุรี โดยทำหน้าที่บริการเภสัชกรรมให้บริการจัดจ่ายยาให้กับผู้มารับบริการ จำนวน 4 คน

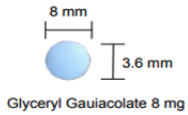
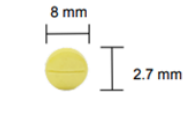
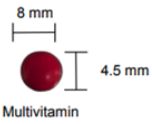
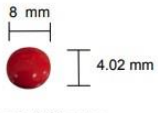
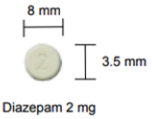
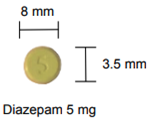
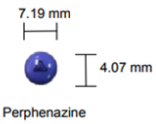
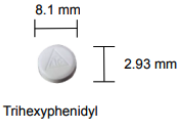
กลุ่มตัวอย่างในการเข้าร่วมเป็นเจ้าหน้าที่แผนกเภสัชกรรมที่แผนกเภสัชกรรมในโรงพยาบาลชุมชนแห่งหนึ่งของจังหวัดกาญจนบุรี จำนวน 4 คน แบบเจาะจง

ข้อมูลลักษณะของเม็ดยาตัวอย่างที่นำมาใช้ในงานวิจัย

ชนิดของเม็ดที่ทางผู้วิจัยได้นำมาใช้ในการทดสอบ เลือกจากข้อมูล10อันดับของการใช้ยาเม็ดของแผนกเภสัชกรรมชุมชนแห่งหนึ่งในจงหวัดกาญจนบุรี จำนวน 10 ชนิดยาด้วยกัน ซึ่งเม็ดยาแต่ละชนิดมีลักษณะทางกายภาพและข้อบ่งชี้แตกต่างกันออกไป โดยตัวอย่างของเม็ดยาที่ใช้ในการทดสอบทั้ง 10 ชนิดแสดงดังภาพที่ 2 และข้อบ่งชี้ของเม็ดยาแต่ละชนิด ดังแสดงดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลสรุปของข้อมูลทางกายภาพของเม็ดยา

ชื่อยา	ความยาว (มิลลิเมตร)	ความกว้าง (มิลลิเมตร)	น้ำหนักยา (มิลลิกรัม)
Paracetamol 500 mg 	17.58	7.29	558-579
Phenytoin 100 mg 	6.07	17.54	240-260

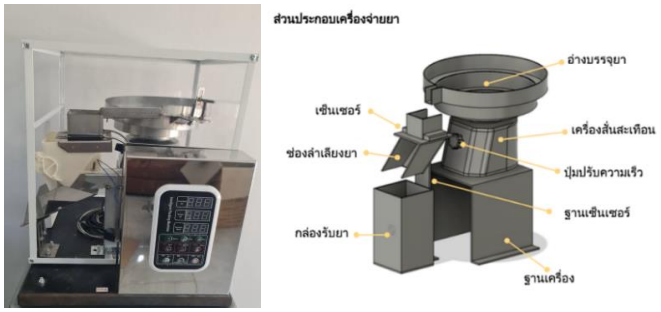
ชื่อยา	ความยาว (มิลลิเมตร)	ความกว้าง (มิลลิเมตร)	น้ำหนักยา (มิลลิกรัม)
Glyceryl Guaiacolate 100 mg 	8	3.6	180-200
Chlorpheniramine 4 mg 	8	2.7	175-185
Multivitamin (MTV) 	8	4.05	250-270
Vitamin B Complex 	8	4.02	190-208
Diazepam 2 mg 	8	3.5	175-185
Diazepam 5 mg 	8	3.5	185-200
Perphenazine 8 mg 	7.19	4.07	160-180
Trihexyphenidyl 2 mg 	8.1	2.93	190-210

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา

การออกแบบและพัฒนาเครื่องนับเม็ดยาอัตโนมัติ เพื่อลดภาระงานด้านเวลาในการนับเม็ดยาของเจ้าหน้าที่แผนกเภสัชกรรมในโรงพยาบาลชุมชนแห่งหนึ่งของจังหวัดกาญจนบุรี ผู้วิจัยได้พัฒนาเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาดังนี้

1. เครื่องมือประเภทซอฟต์แวร์ เป็นเครื่องนับเม็ดยาอัตโนมัติ ผู้วิจัยออกแบบเครื่องนับเม็ดยาที่มีลักษณะ 1 ช่องเพื่อเก็บเม็ดยา สามารถรับขนาดของเม็ดยาได้ตามที่ต้องการได้ ใช้การสั่นเพื่อลำเลียงเม็ดยา และใช้เซนเซอร์แบบเมทริกซ์ในการตรวจจับและนับเม็ดยา การทำงานของเครื่องนับเม็ดยาอัตโนมัติ จะเริ่มจากการบรรจุตัวยาชนิดเม็ดตามขนาดที่ได้ตั้งค่าจากชุดปรับขนาดเม็ดยา ไว้ในอ่างขั้นบันไดลำเลียง (Hopper) โดยที่ Hopper จะถูกติดตั้งเครื่องสั่นสะเทือนโดยใช้มอเตอร์สั่นสะเทือนแบบไฟฟ้า (Motor Vibrator) ขนาด 2 โพล , 220Vac / 1 เฟส เพื่อสร้างแรงเหวี่ยงตั้งแต่ 1 ถึง 10 กิโลกรัม เพื่อใช้ในการลำเลียงเม็ดยา ซึ่ง Motor Vibrator ที่นำมาใช้สามารถปรับลดความเร็วในการลำเลียง (Feed) เม็ดยาจาก อ่างเก็บเม็ดยาไปยัง Hopper ได้

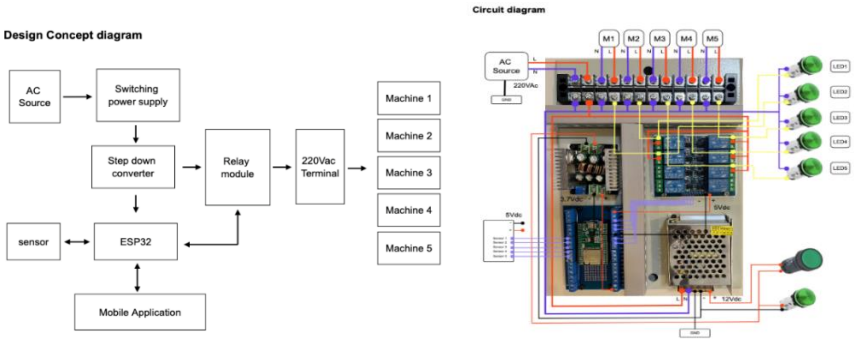
จากภาพที่ 1 เป็นการนำมอเตอร์สั่นสะเทือนแบบไฟฟ้ามาใช้ในงานวิจัย จะติดตั้งมอเตอร์จำนวน 1 ตัวยึดไว้กับเฟืองลูกเบี้ยว เมื่อสั่งให้มอเตอร์ทำงานโดยการป้อนแรงดัน 220Vac เข้าไป จะทำให้มอเตอร์แบบสั่นสะเทือนหมุนและเกิดแรงเหวี่ยงจากการหมุนของลูกเบี้ยว ส่งแรงไปยัง Hopper ทำให้เกิดแรงสั่นสะเทือนเคลื่อนที่เป็นวงกลม ทำให้เม็ดยาที่อยู่ภายในอ่างเก็บเรียงตัวและเคลื่อนที่ไปตาม Hopper ที่ละ 1 เม็ดไปยังจุดปรับขนาดเม็ดยาเพื่อให้ยาที่มีขนาดเท่ากับขนาดที่ตั้งค่าไว้ เคลื่อนผ่านไปยังจุดที่ติดตั้งเซ็นเซอร์ไว้



ภาพที่ 1 หลักการออกแบบเครื่องนับเม็ดยาอัตโนมัติประเภทฮาร์ดแวร์

2. เครื่องมือประเภทซอฟต์แวร์ เป็นแอพพลิเคชั่นบนมือถือใช้การสั่งงานให้เครื่องนับเม็ดยาจะใช้แอพพลิเคชั่นบนมือถือที่สามารถป้อนจำนวนเม็ดยาตามจำนวนที่ต้องการ และทำการบันทึกผลการนับเม็ดยาไว้บนคลาวด์ของแต่ละวัน การออกแบบและพัฒนาเครื่องนับเม็ดยาอัตโนมัติ ผู้วิจัยได้ทำการออกแบบสถาปัตยกรรมและพัฒนาเครื่องนับเม็ดยาแบบอัตโนมัติ ประกอบไปด้วยส่วนของซอฟต์แวร์และส่วนของฮาร์ดแวร์ ดังแสดงในภาพที่ 2 และสามารถสั่งจ่ายยาผ่านแอพพลิเคชั่นบนมือถือ ดังแสดงในภาพที่ 3 และสามารถปรับขนาดของเม็ดยาที่ต้องการใช้ได้ ในส่วนของซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการพัฒนาในส่วนของซอฟต์แวร์จะพัฒนาบนไอออนิกเฟรมเวิร์ก (Ionic Framework) สำหรับการออกแบบและสร้างแอพพลิเคชั่น ภาษาที่ใช้จะเป็น เอชทีเอ็มแอล (Hypertext Markup Language : HTML), ซีเอสเอส (Cascading Style Sheets : CSS) และจาวาสคริปต์ (JavaScript) ซึ่งสามารถสร้างแอพพลิเคชั่นได้ทันทีรองรับทั้งแอนดรอยด์ (Android) และไอโอเอส (iOS) บนโทรศัพท์มือถือ ซึ่งสามารถใช้งานร่วมกับเฟรมเวิร์คอื่น ๆ ด้วย เช่น แองกูลาร์ (Angular) เป็นต้น ในการวิจัยในครั้งนี้จะใช้ ไอโอนิค 5 ซึ่งเป็นเวอร์ชั่นล่าสุดและทันสมัยที่สุดซึ่งจะช่วยปรับปรุงส่วนติดต่อผู้ใช้ (User Interface : UI) เวอร์ชั่นนี้รองรับเฟรมเวิร์คหลายแบบและสามารถสร้างแอนิเมชั่นและส่วนประกอบที่กำหนดเองได้ อีกทั้งสามารถอัพเกรดการออกแบบสำหรับส่วนประกอบส่วนติดต่อผู้ใช้ทั้งหมดได้ สำหรับในส่วนของฮาร์ดแวร์ประกอบจะ

ประกอบไปด้วย ไฟเบอร์ออปติกเซนเซอร์, เครื่องสั่นสะเทือนเพื่อจัดเรียงเม็ดยา, อ่างขั้นบันไดลำเลียงเม็ดยา, ชุดปรับขนาดเม็ดยา, ชุดรับยาและเซ็นเซอร์นับเม็ดยา, ถาดรับยา และชุดควบคุมการทำงาน เป็นต้น



าพที่ 2 สถาปัตยกรรมการออกและพัฒนาเครื่องนับเม็ดยาแบบอัตโนมัติ



ภาพที่ 3 การสั่งนับเม็ดยาผ่านแอพพลิเคชั่นบนมือถือ

3. แบบสอบถามและแบบเก็บข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้มีการใช้เครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นจากการทบทวนวรรณกรรมจาก หนังสือ ตำรา วิทยานิพนธ์ งานวิจัย และวารสารที่เกี่ยวข้องจากต่างประเทศ และในประเทศ เพื่อให้แบบสอบถามครอบคลุม โดยประกอบไปด้วยเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย การตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ การเก็บรวบรวมข้อมูล และการวิเคราะห์ข้อมูลของเจ้าหน้าที่แผนกเภสัชกรรมในโรงพยาบาลชุมชนแห่งหนึ่งของจังหวัดกาญจนบุรี ประกอบด้วย 2 ส่วน คือ

3.1 แบบสอบถามข้อมูลส่วนบุคคล

ส่วนที่ 1 แบบสอบถามข้อมูลส่วนบุคคลที่เป็นแบบสอบถามลักษณะ ข้อคำถามเป็นลักษณะปลายเปิดและปลายปิด จำนวน 9 ข้อ ประกอบด้วย ข้อมูลส่วนบุคคล ได้แก่ เพศ อายุ ระยะเวลาในการทำงาน (ชั่วโมงต่อวัน) ระยะเวลาในการนับเม็ดยา (ชั่วโมงต่อวัน) ระยะเวลาในการทำงาน (วันต่อสัปดาห์) ระยะเวลาในการนับเม็ดยา (วันต่อสัปดาห์) โรคประจำตัว จำนวนปีที่ทำงาน

3.2 แบบสอบถามความพึงพอใจต่อการใช้งานเครื่องนับเม็ดยาอัตโนมัติ

การวิจัยครั้งนี้มีการใช้เครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลการประเมินระดับความพึงพอใจต่อการใช้งานเครื่องนับเม็ดยาอัตโนมัติของพนักงานของเจ้าหน้าที่แผนกเภสัชกรรมในโรงพยาบาลชุมชนแห่งหนึ่งของจังหวัดกาญจนบุรี ประกอบไปด้วยคำถามความพึงพอใจ 3 ด้าน คือ

1) ด้านประโยชน์ที่ได้รับเพิ่มขึ้น
2) ด้านความเข้ากันได้ของเครื่องนับเม็ดยาอัตโนมัติกับระบบงานที่ปฏิบัติ
3) ด้านประสิทธิผลในการจัดทำเครื่องนับเม็ดยาอัตโนมัติ

โดยแบบประเมินความพึงพอใจการใช้งานเครื่องนับเม็ดยาอัตโนมัตินี้ จะใช้วัดระดับความพึงพอใจของผู้ตอบแบบสอบถามเกี่ยวกับการใช้งานเครื่องนับเม็ดยาอัตโนมัติ โดยมีข้อคำถามที่สามารถเลือกตอบที่ตรงกับความคิดเห็นของผู้ใช้งานมากที่สุดซึ่งแบบประเมินความพึงพอใจการใช้งานเครื่องนับเม็ดยาอัตโนมัตินี้ จะใช้วัดระดับความพึงพอใจของผู้ตอบแบบสอบถามเกี่ยวกับการใช้งานเครื่องนับเม็ดยาอัตโนมัติ โดยมีข้อคำถามที่สามารถเลือกตอบที่ตรงกับความคิดเห็นของผู้ใช้งานมากที่สุด จำนวน 12 ข้อ

วิธีการตอบแบบสอบถามและการให้คะแนนโดยมีลักษณะเป็นแบบมาตราวัดแบบลิเคิร์ท (Likert scale) โดยระดับความพึงพอใจที่วัดแบ่งออกเป็น 5 ระดับ[6]

3. การประเมินระยะเวลาในการนับเม็ดยา

แบบประเมินระยะเวลาระยะเวลาในการนับเม็ดยา จะใช้ประเมินก่อนการใช้เครื่องนับเม็ดยาอัตโนมัติและเมื่อใช้ร่วมกับเครื่องนับเม็ดยาอัตโนมัติของของเจ้าหน้าที่แผนกเภสัชกรรมในโรงพยาบาลชุมชนแห่งหนึ่งของจังหวัดกาญจนบุรี ใช้เครื่องมือในการวิจัย ได้แก่ นาฬิกาดิจิตอลจับเวลาแบบดิจิทัล และแบบบันทึกระยะเวลานับเม็ดยาในเจ้าหน้าที่แผนกเภสัชกรรมก่อนการใช้เครื่องนับเม็ดยาอัตโนมัติ ประเมินโดยการจับเวลา ลงบันทึกเป็นนาทีและนำเวลาทั้งหมดหาค่าเฉลี่ย

วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล

การศึกษาวิจัยในครั้งนี้มีการเก็บรวบรวมข้อมูลโดยผู้วิจัยเก็บข้อมูลในช่วงเดือน มิถุนายน-กรกฎาคม 2567 ที่แผนกเภสัชกรรม ทำการออกแบบและพัฒนาเครื่องนับเม็ดยาแบบอัตโนมัติโดยการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อทำการออกแบบและพัฒนาเครื่องนับเม็ดยาแบบอัตโนมัติและเลือกวัสดุอุปกรณ์สำหรับในการสร้างเครื่องนับเม็ดยา โดยผู้วิจัยได้เก็บ รวบรวมข้อมูลระยะเวลาการนับเม็ดยา ก่อน-หลัง การติดตั้งเครื่องนับเม็ดยาแบบอัตโนมัติ และข้อมูลการประเมินระดับความพึงพอใจของเจ้าหน้าที่แผนกเภสัชกรรม

การตรวจคุณภาพเครื่องมือ

การตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือของการออกแบบและเครื่องนับเม็ดยาอัตโนมัติโดย ประเมินหาความ ตรงเชิงเนื้อหา (Context validity) และเชิงโครงสร้าง (Structure validity) นำไปให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความถูกต้อง และความครอบคลุมของเนื้อหาที่ต้องการศึกษา โดยผู้ทรงคุณวุฒิประกอบด้วยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน ที่มีความรู้และประสบการณ์ด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัย เพื่อตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา เชิงโครงสร้างของเครื่องมือวิจัย ความเหมาะสมของภาษาที่ใช้ ความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการวิจัย และนำมาหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Item-Objective Congruence: IOC) โดยผู้เชี่ยวชาญลงความเห็นและให้คะแนนเป็นรายข้อในประเด็นที่ใช้สอบถาม และนำมาหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Item-Objective Congruence: IOC) ระหว่างข้อคำถามกับตัวแปร จากนั้นนำมาหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Item-Objective Congruence: IOC) ของข้อคำถามแต่ละข้อโดยค่า IOC จะต้องมากกว่า 0.5 ขึ้นไป ผู้วิจัยจึงจะนำมาเป็นแบบสอบถามในงานวิจัยต่อไป

การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้

การเก็บข้อมูลสำหรับการวิจัยในครั้งนี้ เป็นการนำเอาข้อมูลต่าง ๆ ที่รวบรวมได้จากการรวบรวมข้อมูลมาทำการวิเคราะห์เพื่อหาคำตอบตามประเด็นปัญหาการวิจัย โดยสามารถแบ่งการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

1. สถิติเชิงพรรณนา (Descriptive statistic)ใช้อธิบายลักษณะของข้อมูลส่วนบุคคล ได้แก่ เพศ อายุ ระยะเวลาในการทำงาน (ชั่วโมงต่อวัน) ระยะเวลาในการนับเม็ดยา (ชั่วโมงต่อวัน) ระยะเวลาในการทำงาน (วันต่อสัปดาห์), ระยะเวลาในการนับเม็ดยา (วันต่อสัปดาห์) โรคประจำตัว จำนวนปีที่ทำงาน และตำแหน่ง
2. สถิติเชิงอนุมาน (Inferential statistic) สำหรับการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคะแนนระยะเวลาในการนับเม็ดยา ก่อนและหลังการใช้เครื่องนับเม็ดยาแบบอัตโนมัติโดยใช้โปรแกรม SPSS สถิติที่ใช้ทดสอบ คือ The Mann-Whitney U Testโดยกำหนดระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

การพิทักษ์สิทธิกลุ่มตัวอย่าง

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้รับการอนุมัติจาก คณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยมนุษย์ มหาวิทยาลัยบูรพา เมื่อวันที่ 27 พฤษภาคม 2565 ก่อนเก็บรวบรวมข้อมูล กลุ่มตัวอย่างได้รับการชี้แจงวัตถุประสงค์ ขั้นตอน และสิทธิ์ในการเข้าร่วมหรือถอนตัวโดยไม่มีผลเสีย ข้อมูลทั้งหมดถูกเก็บเป็นความลับและนำเสนอในภาพรวม โดยกลุ่มตัวอย่าง ลงนามยินยอมเข้าร่วมโดยสมัครใจ

ผลการศึกษา

ส่วนที่ 1 ข้อมูลส่วนบุคคล

จากตารางที่ 1 พบว่า กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่เป็นเพศชาย ร้อยละ 75.0 มีอายุอยู่ระหว่าง 31-35 ปี ร้อยละ 50.0 รองลงมามีอายุอยู่ระหว่าง 35-39 ปี ร้อยละ 25.0 โดยมีอายุเฉลี่ย 35.25 ปี อายุต่ำสุด 33 ปี อายุสูงสุด 39 ปี มีระยะเวลาในการทำงาน 8 ชั่วโมงต่อวัน ร้อยละ 100.0 ระยะเวลาในการนับเม็ดยา 2 ชั่วโมงต่อวัน ร้อยละ 100.0 ระยะเวลาในการทำงาน 5-7 วันต่อสัปดาห์ ร้อยละ 100.0 ระยะเวลาในการนับเม็ดยา 5-7 วันต่อสัปดาห์ ร้อยละ 100.0 ไม่มีโรคประจำตัว ร้อยละ 100.0 และในรอบ 6 เดือนที่ผ่านมาไม่มีโรคหรือความผิดปกติในระบบกล้ามเนื้อ กระดูก เอน และข้อ ร้อยละ 75.0 ประสบการณ์ในการทำงานที่แผนกเภสัชกรรมมีระยะเวลา 8 ปี 9 ปี 13 ปี และ 16 ปี อย่างละเท่ากันร้อยละ 25.0 และตำแหน่งงานเป็นเจ้าพนักงานแผนกเภสัชกรรม ร้อยละ 50.0 เภสัชกร ร้อยละ 50.0

ตารางที่ 1 จำนวนและร้อยละของกลุ่มตัวอย่างจำแนกตามข้อมูลส่วนบุคคล

ข้อมูลส่วนบุคคล (n = 4)	จำนวน	ร้อยละ
เพศ		
ชาย	3	75.00
หญิง	1	25.00
อายุ (ปี)		
31-35	3	75.0
36-40	1	25.0
ค่าเฉลี่ย (± S.D.) ค่าต่ำสุด-ค่าสูงสุด	345.25 (± 2.27) 33-39	
ระยะเวลาการทำงาน (8 ชั่วโมงต่อวัน)	4	100.0
ระยะเวลาในการนับเม็ดยา (2 ชั่วโมงต่อวัน)	4	100.0
ระยะเวลาในการทำงาน (5วันต่อสัปดาห์)		
5	2	50.0
6	1	25.0
7	1	25.0
ระยะเวลาในการนับเม็ดยา (5 วันต่อสัปดาห์)	4	100.0
ไม่มีโรคประจำตัว	4	100.0
ในในรอบ 6 เดือนที่ผ่านมามีโรคหรือความผิดปกติในระบบกล้ามเนื้อ กระดูก เอน และข้อ		
ไม่มี	3	75.0
มี	1	25.0
จำนวนปีที่ทำงานในแผนกเภสัชกรรม (ปี)		
10	2	50.0
10-14	1	25.0
>15	1	25.0

ส่วนที่ 2 ระยะเวลาในการนับระหว่างคนนับกับเครื่องทดสอบ

จากตารางที่ 2 พบว่า ระยะเวลาในการนับเม็ดยาของเจ้าหน้าที่เภสัชกรรมเมื่อใช้งานเครื่องนับเม็ดยาอัตโนมัติ มีค่าเฉลี่ยต่ำกว่าการนับด้วยคนนับในทุกชนิดของเม็ดยาอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.001$) โดยเวลาการนับเม็ดยา 100 เม็ดของคนนับ มีค่าตั้งแต่ 38.30 ± 13.38 วินาที (Trihexyphenidyl 2 mg.) ไปจนถึง 50.62 ± 26.53 วินาที (Diazepam 2 mg.) ในขณะที่เครื่องนับเม็ดยาอัตโนมัติใช้เวลาตั้งแต่ 19.40 ± 0.27 วินาที (Chlorpheniramine 4 mg.) ไปจนถึง 25.35 ± 0.30 วินาที (Paracetamol 500 mg.) ซึ่งหมายความว่า เครื่องนับเม็ดยาสามารถลดระยะเวลาในการนับเม็ดยาลงได้ประมาณครึ่งหนึ่งของเวลาที่ใช้ในการนับด้วยคนนับ

นอกจากนี้ ค่ามัธยฐาน (Median) และช่วงของค่าต่ำสุด-สูงสุด (Min-Max) ของเวลาการนับเม็ดยาโดยเครื่องนับเม็ดยาอัตโนมัติมีค่าคงที่และแปรปรวนน้อยกว่าการนับด้วยคนนับ ซึ่งแสดงให้เห็นว่าเครื่องนับเม็ดยามีประสิทธิภาพที่เสถียรและสามารถควบคุมความคลาดเคลื่อนในการนับเม็ดยาได้ดีกว่าคนนับ ดังนั้นเครื่องนับเม็ดยาอัตโนมัติสามารถช่วยลดระยะเวลาการทำงานของเจ้าหน้าที่เภสัชกรรมได้

อย่างมีนัยสำคัญ และสามารถช่วยลดภาระงานในการนับเม็ดยาในโรงพยาบาลได้อย่างมีประสิทธิภาพ และ เมื่อเปรียบเทียบระยะเวลาในการนับระหว่างคนนับกับเครื่องทดสอบของยา Paracetamol 500 mg., Phenytoin 100 mg., Glyceryl Guaiacolate 100 mg., Chlorpheniramine 4 mg, Multivitamin (MTV), Vitamin B Complex, Diazepam 2 mg., Diazepam 5 mg., Perphenazine 8 mg. และ Trihexyphenidyl 2 mg.โดยมีจำนวน 100 เม็ด มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ($p < 0.001$)

ส่วนที่ 3 ความพึงพอใจภายหลังการใช้งานเครื่องนับเม็ดยาแบบอัตโนมัติ

จากตารางที่ 3 ระดับความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่างภายหลังการใช้งานเครื่องนับเม็ดยาแบบอัตโนมัติพบว่า ส่วนใหญ่ด้านประโยชน์ที่ได้รับเพิ่มในเรื่องการปฏิบัติงานมีความสะดวก เรื่องการปฏิบัติงานรวดเร็วมากขึ้น และเรื่องการปฏิบัติงานรวดเร็วมากขึ้นมีระดับความพึงพอใจอยู่ในระดับดี ร้อยละ 100.0 ด้านความเข้ากันได้ของเครื่องนับเม็ดยาแบบอัตโนมัติกับระบบงานที่ปฏิบัติในเรื่องความสอดคล้องกับระบบการทำงานที่มีอยู่เดิม เรื่องช่วยสนับสนุนระบบการทำงานที่มีอยู่เดิมให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น และเรื่องช่วยในการทำงานของหน่วยงานให้มีระบบชัดเจนมากขึ้นมีระดับความพึงพอใจอยู่ในระดับดี ร้อยละ 100.0 และด้านประสิทธิผลในการจัดทำเครื่องนับเม็ดยาแบบอัตโนมัติ ในเรื่องเพิ่มความรวดเร็วในการปฏิบัติงาน เรื่องสามารถตรวจนับเม็ดยาได้อย่างแม่นยำ เรื่องช่วยลดภาระงานด้านเวลาของเจ้าหน้าที่แผนกเภสัชกรรม เรื่องเพิ่มประสิทธิภาพในการนับเม็ดยาอย่างได้ผลมีระดับความพึงพอใจอยู่ในระดับดี ร้อยละ 100.0

ตารางที่ 2 ระยะเวลาในการนับระหว่างคนนับกับเครื่องทดสอบ จำแนกตามชนิดยา จำนวน100 เม็ด

ชนิดยา	จำนวนเม็ดที่นับ	คนนับ (วินาที) (n = 4)			เครื่องนับ (วินาที)		
		$\overline{X}$±SD	Median	Min-Max	$\overline{X}$±SD	Median	Min-Max
Paracetamol 500 mg.	100	40.75±18.59	30.26	28.12-79.69	25.35±0.30	25.31	25.00-25.89
Phenytoin 100 mg.	100	48.91±27.54	39.18	22.80-96.10	21.50±0.21	21.48	21.10-21.84
Glyceryl Guaiacolate100 mg.	100	39.20±16.41	31.88	25.63-69.18	20.55±0.32	20.53	20.15-20.98
Chlorpheniramine 4 mg.	100	45.64±26.87	32.52	27.21-91.06	19.40±0.27	19.37	19.01-19.92
Multivitamin (MTV)	100	48.29±28.89	35.09	26.30-98.21	21.48±0.33	21.42	21.01-21.99
Vitamin B Complex	100	42.78±25.25	32.13	22.41-84.67	21.40±0.31	21.30	21.06-21.95
Diazepam 2 mg.	100	50.62±26.53	38.83	27.18-92.76	24.56±0.33	24.68	24.01-25.00
Diazepam 5 mg.	100	44.79±22.26	35.34	26.05-81.51	22.36±0.30	22.26	22.06-22.98

ชนิดยา	จำนวนเม็ดที่นับ	คนนับ (วินาที) (n = 4)			เครื่องนับ (วินาที)		
		$\overline{X}$±SD	Median	Min-Max	$\overline{X}$±SD	Median	Min-Max
Perphenazine 8 mg.	100	48.41±36.58	30.46	22.45-112.93	21.14±0.69	21.29	19.73-21.90
Trihexyphenidyl 2 mg.	100	38.30±13.38	33.34	24.41-59.42	22.41±0.25	22.44	22.00-22.83

** หมายเหตุ p-value <0.001*

ตารางที่ 3 ความพึงพอใจต่อการใช้งานเครื่องนับเม็ดยาแบบอัตโนมัติ

ข้อคำถาม (n = 4)	ระดับความพึงพอใจ			
	ดี		พอใช้	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
ประโยชน์ที่ได้รับเพิ่ม				
1. การปฏิบัติงานมีความสะดวก	4	100.0	0	0.0
2. การปฏิบัติงานรวดเร็วมากขึ้น	4	100.0	0	0.0
3. การได้รับความรู้ และประสบการณ์ใหม่ ๆ ที่เป็นประโยชน์ต่อหน่วยงานเพิ่มขึ้น	3	75.0	1	25.0
4. การได้ประสบการณ์ใหม่ ๆ ที่เป็นประโยชน์ในการปฏิบัติงาน	4	100.0	0	0.0
ความเข้ากันได้ของเครื่องนับเม็ดยาแบบอัตโนมัติกับระบบงานที่ปฏิบัติ				
1. ความสอดคล้องกับระบบการทำงานที่มีอยู่เดิม	4	100.0	0	0.0
2. ช่วยสนับสนุนระบบการทำงานที่มีอยู่เดิมให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น	4	100.0	0	0.0
3. ช่วยในการทำงานของหน่วยงานให้มีระบบชัดเจนมากขึ้น	4	100.0	0	0.0
4. ผู้ใช้สามารถนำประสบการณ์ในการปฏิบัติงานมาประยุกต์ใช้ได้อย่างสัมฤทธิ์ผล	3	75.0	1	25.0
ประสิทธิผลในการจัดทำเครื่องนับเม็ดยาแบบอัตโนมัติ				
1. เพิ่มความรวดเร็วในการปฏิบัติงาน	4	100.0	0	0.0
2. สามารถตรวจนับเม็ดยาได้อย่างแม่นยำ	4	100.0	0	0.0
3. ช่วยลดภาระงานด้านเวลาของเจ้าหน้าที่แผนกเภสัชกรรม	4	100.0	0	0.0
4. เพิ่มประสิทธิภาพในการนับเม็ดยาอย่างได้ผล	4	100.0	0	0.0

อภิปรายผล

ในการศึกษาวิจัยนี้เป็นการศึกษาเชิงกึ่งทดลองแบบ 1 กลุ่ม (Quasi-experimental study: One group) มีวัตถุประสงค์เพื่อออกแบบและพัฒนาเครื่องนับเม็ดยาแบบอัตโนมัติให้กับเจ้าหน้าที่แผนกเภสัชกรรม ในโรงพยาบาลชุมชนแห่งหนึ่งของจังหวัดกาญจนบุรี และเพื่อเปรียบเทียบภาระงานด้านเวลาในการนับเม็ดยาก่อนและหลังการใช้งานเครื่องนับเม็ดยาแบบอัตโนมัติ ผลจากการศึกษาพบว่าการใช้เครื่องนับเม็ดยาอัตโนมัติมีระยะเวลาเฉลี่ยในการนับเม็ดยารูปแบบ tablet, capsules, film-coated tablet

และ Sugar coated tablets ทั้ง 10 รายการยา จำนวน 100 เม็ด น้อยกว่าการใช้คนนับอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p<0.001) จากการเปรียบเทียบพบว่าการใช้เครื่องนับเม็ดยามีความเร็วกว่าคนนับ(2.25 ± 0.24 เม็ดต่อนาที) คิดเป็น 2.02 เท่า การศึกษานี้สอดคล้องกับงานวิจัยของพัณณพัฒน์ พรรณ์แผ้ว และ จินตนา ปรัชญาสันติ (2565)[7] ซึ่งพบว่าการใช้เครื่องระบบยาอัตโนมัติช่วยลดคลาดเคลื่อนทางยาลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p<0.01) และลดระยะเวลาการให้บริการจ่ายยาเฉลี่ยของทุกกระบวนการอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p<0.05) จาก 6.17 นาที เป็น 3.46 นาที และเมื่อพิจารณากระบวนการจัดยาเพียงอย่างเดียวพบว่าใช้เวลาประมาณ 69 วินาที ซึ่งใช้เวลามากกว่าการศึกษาในครั้งนี้ อย่างไรก็ตามบริบทการศึกษามีความแตกต่างกันและผลการศึกษาครั้งนี้เป็นไปตามสมมติฐานที่ระบุไว้ว่า การออกแบบและพัฒนาและมีการใช้เครื่องนับเม็ดยาแบบอัตโนมัติแล้วระยะเวลาในการนับเม็ดยาของเจ้าหน้าที่แผนกเภสัช กรรมลดลง ทั้งนี้การศึกษาในครั้งนี้ไม่สอดคล้องกับผลของงานวิจัย เพียงเพ็ญ ชนาเทพา (2562)[8] ที่นำระบบการจ่ายยาด้วยเครื่องจัดยาอัตโนมัติและอิเล็กทรอนิกส์จัดมือมาใช้ในในผู้ป่วยในที่โรงพยาบาลศรีนครินทร์ พบว่าการนำระบบอัตโนมัติ มีระยะเวลารอคอยโดยภาพรวมเฉลี่ยก่อนและหลังลงระบบเท่ากับ 15.9 นาที และ 15.5 นาทีต่อใบสั่งยา ตามลำดับ โดยไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติอาจเป็นเพราะงานวิจัยนี้วัดผลเฉพาะการวัดเวลาที่ใช้ในการนับเม็ดยารายตัว ไม่ได้วัดผลทั้งกระบวนการจัดยาทั้งหมด (Pre-dispensing) ที่มีการนำเม็ดยาชนิดอื่นมาจัดเม็ดยาร่วมด้วย

สำหรับการวัดผลความพึงพอใจภายหลังการใช้งานเครื่องนับเม็ดยาแบบอัตโนมัติพบว่าการวัดผลความพึงพอใจด้านประโยชน์ที่ได้รับเพิ่มขึ้น ด้านความเข้ากันได้ของเครื่องนับเม็ดยาแบบอัตโนมัติกับระบบงานที่ปฏิบัติ และด้านประสิทธิ ผลในการจัดทำเครื่องนับเม็ดยาแบบอัตโนมัติ ทั้ง 3 ด้านอยู่ในระดับดี เนื่องจากการนำเครื่องนับเม็ดยาอัตโนมัติมาใช้ในการทำงานสามารถลดระยะเวลาการทำงานและภาระงานที่เกิดขึ้นเมื่อผู้ปฏิบัติงานต้องนับเม็ดยาจำนวนมากได้ ซึ่งผลการศึกษาสอดคล้องกับผลการศึกษาของ Alomair และคณะ (2024)[9] โดยมีค่าเฉลี่ยความพึงพอใจโดยรวมสูงถึง ร้อยละ 81.3% เกี่ยวกับกับความแม่นยำของระบบ และ ร้อยละ 74.7% มีพึงพอใจอย่างมากกับการลดเวลาที่ใช้ในการทำงานให้เสร็จสิ้นของเครื่องนับเม็ดยาโดยอัตโนมัติ และยังสอดคล้องกับผลการศึกษาของ Ramachandram และคณะ (2024)[10] พบว่า เภสัชกรมีระดับความพึงพอที่สูงโดยเฉพาะการใช้เครื่องจ่ายยาอัตโนมัติช่วยประหยัดเวลาในการจัดหายาให้กับแผนกต่าง ๆ ถึงร้อยละ 76.1 นอกจากนี้เครื่องนับเม็ดยาอัตโนมัตินี้มีการนำระบบ Software มาใช้เพื่อเพิ่มความสะดวกในการใช้งาน และสามารถเรียกดูข้อมูลการใช้ยาย้อนหลังได้ สามารถไปใช้พยากรณ์ปริมาณการใช้ยาในอนาคตได้เนื่องจาก สามารถตรวจสอบปริมาณการใช้ยาได้อย่างแม่นยำ เป็นประโยชน์ในการนำข้อมูลไปใช้ในงานบริหารเวชภัณฑ์ยาในอนาคตได้

นอกจากนี้แล้วเครื่องนับเม็ดยาที่พัฒนาในงานวิจัยนี้ออกแบบมาสำหรับการนับเม็ดยาชนิดเม็ดเดี่ยวที่ถูกเทออกมานับโดยตรง อย่างไรก็ตาม ในปัจจุบันยาเม็ดจำนวนมากถูกบรรจุในรูปแบบซองยา (Strip) และ บรรจุภัณฑ์ยาแบบแผง (Blister) เพื่อลดการปนเปื้อนและเพิ่มความสะดวกในการใช้งาน ซึ่งอาจเป็นข้อจำกัดของเครื่องนับเม็ดยานี้

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะจากผลการวิจัยครั้งนี้

1. วัสดุเครื่องนับเม็ดยา ควรใช้ พลาสติก Food-Grade เช่น วัสดุ Polycarbonate เนื่องจากปลอดภัยต่อยา น้ำหนักเบา ราคาถูก ทนสารเคมี และทำความสะอาดง่าย แต่ไม่ทนความร้อนสูงและอาจเกิดรอยขีดข่วนสะสมเชื้อได้

2. ออกแบบให้ทำความสะอาดง่าย ใช้ พื้นผิวเรียบ ขอบโค้งมน หลีกเลี่ยงซอกหลืบที่ทำให้ผงยาเกาะติด และเลือกวัสดุที่ทนต่อการฆ่าเชื้อ เช่น วัสดุ Polycarbonate

3. กำหนดวิธีทำความสะอาดที่ชัดเจน ลดความเสี่ยงปนเปื้อนและแพ้ยา โดยใช้น้ำยาฆ่าเชื้อที่เหมาะสม เช่น แอลกอฮอล์

4. ขยายกลุ่มตัวอย่าง จาก 4 คนให้มากขึ้น เพื่อเพิ่มความน่าเชื่อถือของผลการศึกษาและปรับปรุงการวิเคราะห์ทางสถิติ

5. การตรวจสอบความแม่นยำ เช่น เปรียบเทียบการนับของเครื่องกับการนับมือซ้ำ 30-50 รอบ, ทดสอบกับยา หลายชนิดและรูปทรง (เม็ดกลม, แคปซูล), ทดสอบใน สภาพแวดล้อมต่างๆ เช่น แสงน้อยและแรงสั่นสะเทือน และตรวจสอบ Error Rate 0% แสดงความแม่นยำ 100%

ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

1. ขยายขอบเขตการศึกษา โดยเพิ่มจำนวนกลุ่มตัวอย่างจากโรงพยาบาลหรือหน่วยงานสาธารณสุขอื่น ๆ เพื่อให้ได้ข้อมูลที่ครอบคลุมและแม่นยำยิ่งขึ้น

2. พัฒนาเทคโนโลยีเพิ่มเติม เช่น การใช้ปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligence) และระบบประมวลผลภาพในการตรวจนับเม็ดยา (Machine Vision) เพื่อเพิ่มความแม่นยำ ลดข้อผิดพลาด และปรับปรุงประสิทธิภาพการทำงาน

เอกสารอ้างอิง

1. ผาไท จุลสุข. การพัฒนาแนวทางการจัดการยาหรือเภสัชภัณฑ์ที่ตกค้างในสิ่งแวดล้อมจากครัวเรือนและชุมชน. นนทบุรี: สำนักสุขาภิบาลอาหารและน้ำ; 2558.
2. องค์การเภสัชกรรม. เข้าถึงข้อมูลเมื่อ 9 กันยายน 2566.
3. อัครวินท์ ครองไชย, ธนา เสมารัมย์, สุภาพ มายาง. การพัฒนาระบบตรวจจับเม็ดยาสำหรับเครื่องจ่ายยาอัตโนมัติ. วิศวกรรมสาร ม. นเรศวร. 2564;16(1):14-27.
4. สรชัย พิศาลบุตร, เสาวรส ใหญ่สว่าง, ปรีชา อัศวเดชานุกร. การสร้างและประมวลผลข้อมูลจากแบบสอบถาม. กรุงเทพฯ: วิทยพัฒน์; 2556.
5. อัครวินท์ ครองไชย, ธนา เสมารัมย์, สุภาพ มายาง. การพัฒนาระบบตรวจจับเม็ดยาสำหรับเครื่องจ่ายยาอัตโนมัติ. วิศวกรรมสาร ม. นเรศวร. 2564.
6. ไพฑูรย์ โพธิสาร. มาตรวัดลิเคอร์ท. สารานุกรมศึกษาศาสตร์ คณะศึกษาศาสตร์ มศว. 2547;31:17-20.
7. พัณณพัฒน์ พรรณ์แผ้ว, จินตนา ปรัชญาสันติ. ประสิทธิผลของระบบยาอัตโนมัติ สถาบันราชานุกูล. วารสารราชานุกูล. 2566;35(1):17-29.
8. เพียงเพ็ญ ชนาเทพาพร. การพัฒนาโปรแกรมเพื่อรายงานผลความคลาดเคลื่อนการสั่งใช้ยาของโรงพยาบาลศรีนครินทร. ศรีนครินทรเวชสาร. 2562;34(3):261-70.
9. พัณณพัฒน์ พรรณ์แผ้ว, จินตนา ปรัชญาสันติ. ประสิทธิผลของระบบยาอัตโนมัติ สถาบันราชานุกูล. วารสารราชานุกูล. 2565;35(1):17-29.
10. Alomair MK, Alabduladheem LS, Almajed MA, et al. Evaluation of the automated dispensing cabinets users' level of satisfaction and the influencing factors in Al-Ahsa hospitals. Digit Health. 2024;10. doi:10.1177/20552076241264641
11. Ramachandram DS, Tan CH, Selvaraj A, Appalasamy JR, Kow CS. The workload and satisfaction of pharmacists and pharmacy assistants after installation of an automated tablet dispensing and packaging system in a tertiary university hospital in Malaysia. Int J Pharm Pract. 2024;32(1):100-3.