

การพัฒนากล่องยาพร้อมระบบแจ้งเตือนโดยใช้เทคโนโลยีการพิมพ์สามมิติ

Development of a Medication Box with an Alert System Using 3D Printing Technology

เจษฎา ไอยราพัฒนา¹, เขมณัฏฐ์ พิมพ์ศรี², ชนะ ครุทกล่อม³, พุทธินันท์ นาคสุข⁴

¹คณะเทคโนโลยีสารสนเทศและนวัตกรรมดิจิทัล, มหาวิทยาลัยนอร์ทกรุงเทพ, jetsada.aiya@northbkk.ac.th

²คณะเทคโนโลยีสารสนเทศและนวัตกรรมดิจิทัล, มหาวิทยาลัยนอร์ทกรุงเทพ, khemanat.phim@northbkk.ac.th

³คณะเทคโนโลยีสารสนเทศและนวัตกรรมดิจิทัล, มหาวิทยาลัยนอร์ทกรุงเทพ, chana.krut@northbkk.ac.th

⁴คณะเทคโนโลยีสารสนเทศและนวัตกรรมดิจิทัล, มหาวิทยาลัยนอร์ทกรุงเทพ, puttinun.na@northbkk.ac.th

บทคัดย่อ

งานวิจัยเรื่อง การพัฒนากล่องยาพร้อมระบบแจ้งเตือนโดยใช้เทคโนโลยีการพิมพ์สามมิติ มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อออกแบบและพัฒนากล่องยาพร้อมระบบแจ้งเตือนโดยใช้เทคโนโลยีการพิมพ์สามมิติ 2) เพื่อหาประสิทธิภาพของการออกแบบและพัฒนากล่องยาพร้อมระบบแจ้งเตือนโดยใช้เทคโนโลยีการพิมพ์สามมิติ และ 3) เพื่อประเมินการใช้งานจริงจากความพึงพอใจที่มีต่อการใช้งานกล่องยาพร้อมระบบแจ้งเตือนโดยใช้เทคโนโลยีการพิมพ์สามมิติ โดยกลุ่มประชากรประกอบด้วยผู้สูงอายุและบุคคลทั่วไป และกลุ่มตัวอย่างได้แก่บุคคลทั่วไปที่มีการใช้ยาในชีวิตประจำวัน จำนวน 30 คน คัดเลือกแบบเจาะจง เครื่องมือวิจัยประกอบด้วย 1) กล่องยาพร้อมระบบแจ้งเตือนที่พัฒนาด้วยเทคโนโลยีการพิมพ์สามมิติ 2) แบบประเมินประสิทธิภาพจากผู้เชี่ยวชาญ และ 3) แบบสอบถามความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่าง

ผลการวิจัยพบว่า การพัฒนากล่องยาพร้อมระบบแจ้งเตือนโดยใช้เทคโนโลยีการพิมพ์สามมิติโดยการประเมินประสิทธิภาพจากผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน พบว่าได้รับการประเมินในระดับมาก โดยค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) เท่ากับ 3.53 และมีส่วนเบี่ยงเบน ($S.D.$) เท่ากับ 0.61 สำหรับประเด็นที่ได้รับการประเมินสูงสุด ได้แก่ ความถูกต้องของระบบแจ้งเตือน (เสียง, แสง) นอกจากนั้นแล้วการศึกษาการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานการออกแบบและพัฒนากล่องยาพร้อมระบบแจ้งเตือนโดยใช้เทคโนโลยีการพิมพ์สามมิติได้รับความพึงพอใจในระดับมาก โดยมีค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) เท่ากับ 3.94 และมีส่วนเบี่ยงเบน ($S.D.$) เท่ากับ 0.72 สำหรับรายการประเมินที่ได้รับการประเมินสูงสุด ได้แก่ ระบบแจ้งเตือนหรือเตือนการใช้อยามีประโยชน์และ ใช้งานง่าย จากผลการวิจัยข้างต้นสรุปได้ว่าการออกแบบและพัฒนากล่องยาพร้อมระบบแจ้งเตือนโดยใช้เทคโนโลยีการพิมพ์สามมิติ พบว่าอุปกรณ์ที่สร้างขึ้นสามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ โดยกล่องยาที่ออกแบบ มีความแข็งแรง และสามารถผลิตซ้ำได้ด้วยต้นทุนที่เหมาะสม ส่วนระบบแจ้งเตือนสามารถตั้งเวลาเพื่อเตือนผู้ใช้ในการรับประทานยาได้อย่างแม่นยำโดยมีเสียง หรือสัญญาณแจ้งเตือน ซึ่งช่วยลดปัญหาการลืมรับประทานยาได้ตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้

คำหลัก: กล่องยา ระบบแจ้งเตือน เทคโนโลยีการพิมพ์สามมิติ

Abstract

The research titled Development of a Medication Box with Notification System Using 3D Printing Technology aims 1) to study the design and development of a medication box with a notification system using 3D printing technology, 2) to evaluate the efficiency of the design and development of the medication box using 3D printing technology, and 3) to assess the actual usage and user satisfaction with the medication box with a notification system developed using 3D printing technology. The population includes elderly individuals and the general public, with a sample group of 30 individuals who use medication in their daily lives, selected through purposive sampling. The research instruments consist of 1) the medication box with a notification system developed using 3D printing technology, 2) an efficiency evaluation form assessed by experts, and 3) a satisfaction questionnaire for the sample group.

The development of the pillbox with an alert system using 3D printing technology was evaluated by three experts. The evaluation showed a high level of efficiency, with a mean score ($\bar{X}$) of 3.53 and a standard deviation (S.D.) of 0.61. The most highly rated aspect was the accuracy of the alert system (sound and light). Furthermore, the user satisfaction evaluation of the design and development of the pillbox showed a high level of satisfaction, with a mean score ($\bar{X}$) of 3.94 and a standard deviation (S.D.) of 0.72. The most highly rated aspect was the usefulness and ease of use of the alert system. Based on the research results, it can be concluded that the design and development of the pillbox with an alert system using 3D printing technology resulted in a device that performs effectively according to the set objectives. The pillbox is durable, cost-effective for reproduction, and the alert system can be programmed to remind users to take their medication accurately using sound or visual alerts. This helps reduce the issue of forgetting to take medication, achieving the intended purpose of the design.

Keywords: Pillbox, Alert System, 3D Printing Technology

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ยามีความสำคัญอย่างยิ่งในการดูแลสุขภาพของมนุษย์ เนื่องจากยาช่วยในการป้องกัน บรรเทา รักษา และควบคุมโรคต่าง ๆ ทำให้ผู้ป่วยสามารถมีชีวิตที่ดีขึ้น และยืนยาวขึ้นได้ นอกจากนั้นยายังช่วยลดความรุนแรงของอาการ และภาวะแทรกซ้อนของโรค อีกทั้งมีบทบาทสำคัญในการควบคุมโรคเรื้อรัง อาทิเช่น เบาหวาน ความดันโลหิตสูง และโรคหัวใจ ทำให้ผู้ป่วยสามารถใช้ชีวิตได้ตามปกติมากขึ้น การวิจัยและพัฒนา ยาใหม่ ๆ ช่วย

ให้วงการแพทย์สามารถต่อสู้กับโรคที่ซับซ้อน และยากต่อการรักษาได้มากยิ่งขึ้น ทำให้ยาเป็นปัจจัยสำคัญในการสร้างเสริมสุขภาพ และความเป็นอยู่ที่ดีของมนุษย์

ปัจจุบัน งานวิจัยจากมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ (2020) การศึกษาพัฒนากล่องยาพร้อมระบบแจ้งเตือน ผู้ใช้ยาจากกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน มีกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 22 คน คิดเป็นร้อยละ 73.33% ยังอาศัยความจำส่วนตัวในการรับประทานยา และมีการจัดเก็บยาที่ยังขาดระบบการแจ้งเตือนโดยเฉพาะในกลุ่มผู้สูงอายุที่มีภาวะความจำเสื่อม และต้องพึ่งพาผู้ดูแล โดยส่งผลกระทบประการ อาทิเช่น การรับประทานยาซ้ำ การลืมรับประทานยา หรือการรับประทานยาไม่ครบตามคำสั่งแพทย์ ซึ่งอาจส่งผลกระทบต่อสุขภาพและคุณภาพชีวิตของผู้ป่วยในระยะยาว

จากปัญหาดังกล่าวข้างต้นผู้วิจัยจึงมีแนวคิดในการที่จะแก้ไขปัญหาดังกล่าวโดยมีการออกแบบและพัฒนา กล่องยาที่สามารถแจ้งเตือนการรับประทานยาได้ตามที่มีกำหนดไว้ผ่านแอปพลิเคชัน และตัวกล่องยานี้ยังถูกออกแบบด้วยการใช้เทคโนโลยีการพิมพ์สามมิติที่สามารถออกแบบได้ตามความเหมาะสมกับการใช้งานอีกด้วย เพื่อที่จะช่วยในการลดปัญหาดังกล่าวที่เกิดขึ้น

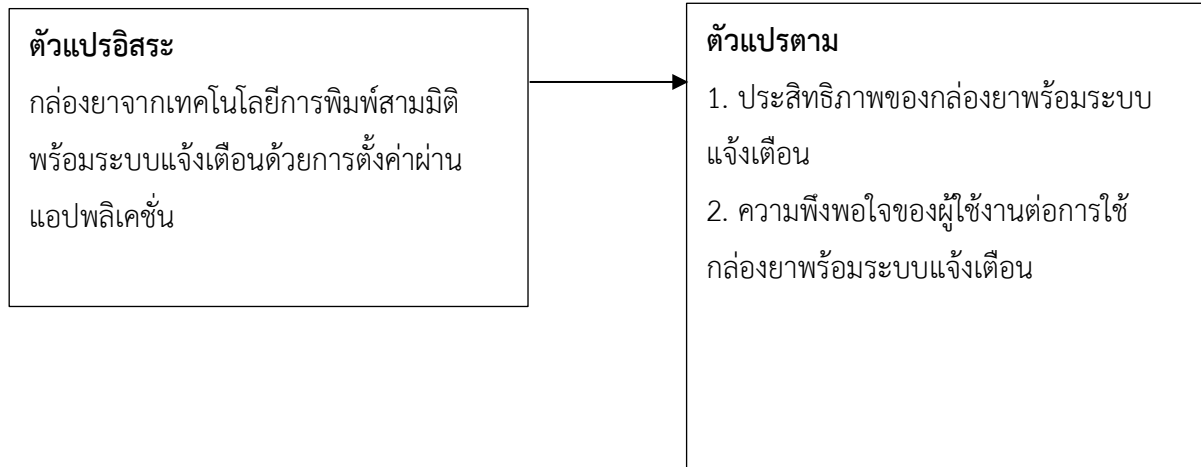
วัตถุประสงค์

1. เพื่อออกแบบและพัฒนากล่องยาพร้อมระบบแจ้งเตือนโดยใช้เทคโนโลยีการพิมพ์สามมิติ
2. เพื่อหาประสิทธิภาพของการออกแบบและพัฒนากล่องยาพร้อมระบบแจ้งเตือนโดยใช้เทคโนโลยีการพิมพ์สามมิติ
3. เพื่อประเมินการใช้งานจริงจากความพึงพอใจที่มีต่อการใช้งานกล่องยาพร้อมระบบแจ้งเตือนโดยใช้เทคโนโลยีการพิมพ์สามมิติ

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการรับประทานยา
2. ช่วยอำนวยความสะดวกให้กับผู้สูงอายุและผู้ป่วยโรคเรื้อรัง
3. ช่วยให้ผู้ดูแลสามารถติดตามการ吃药ได้ง่ายขึ้น
4. ส่งเสริมการใช้เทคโนโลยีดิจิทัลในการดูแลสุขภาพ
5. เป็นแนวทางในการพัฒนาอุปกรณ์ช่วยเหลือที่ปรับแต่งได้

กรอบแนวคิด



วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยงานวิจัยเชิงพัฒนา (Developmental Research) โดยมีรายละเอียดในการดำเนินการวิจัย ดังนี้

1. ประชากร และกลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มประชากร ผู้สูงอายุและบุคคลที่มีการใช้ยาในชีวิตประจำวัน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นบุคคลทั่วไปที่มีการรับประทานยา จำนวน 30 คน โดยการคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจงซึ่งมีการพิจารณาจากกลุ่มตัวอย่างที่อยู่ในระหว่างการรับประทานยา

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ประกอบไปด้วย

- 1) กล่องยาพร้อมระบบแจ้งเตือนโดยใช้เทคโนโลยีการพิมพ์สามมิติ
- 2) แบบประเมินประสิทธิภาพของการออกแบบและพัฒนากล่องยาพร้อมระบบแจ้งเตือนโดยใช้เทคโนโลยีการพิมพ์สามมิติ
- 3) แบบสอบถามความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่างที่มีต่อการใช้งานกล่องยาพร้อมระบบแจ้งเตือนโดยใช้เทคโนโลยีการพิมพ์สามมิติ

3. ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

ผู้วิจัยได้กำหนดขั้นตอนการดำเนินการวิจัยไว้ทั้งหมด 4 ขั้นตอน โดยประกอบไปด้วย 1) การศึกษา และรวบรวมข้อมูล 2) การออกแบบ และพัฒนา 3) การทดสอบ และการประเมินประสิทธิภาพ และ 4) การวิเคราะห์ และสรุปผล โดยมีรายละเอียดในแต่ละขั้นตอนดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 : การศึกษา และรวบรวมข้อมูล

1) ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาพฤติกรรมกรรมการรับประทานยาของผู้ป่วยที่อยู่ในระหว่างการรับประทานยาโดยการสังเกต สัมภาษณ์ และสอบถามผู้ป่วย รวมถึงผู้ที่ทำหน้าที่ดูแลผู้ป่วย

2) ศึกษาเกี่ยวกับระบบการแจ้งเตือน และการนำเทคโนโลยีการประยุกต์ใช้ในการทำงาน ประกอบด้วยระบบเสียง แสงไฟ และแอปพลิเคชันควบคุมการทำงานผ่านสมาร์ตโฟน เป็นต้น

3) ศึกษาเกี่ยวกับเทคโนโลยีการพิมพ์สามมิติ (3D Printing) โปรแกรมที่จะนำมาใช้ในการสร้างรูปทรง และวัสดุที่ใช้เพื่อที่จะนำมาใช้ในการทำกล่องบรรจุยา

ขั้นตอนที่ 2 : การออกแบบ และพัฒนา

1) ผู้วิจัยได้ทำการออกแบบกล่องยาโดยเลือกใช้โปรแกรม Shapr3D ซึ่งเป็นโปรแกรมออกแบบโมเดล 3 มิติ (3D Modeling Software) ที่เน้นการใช้งานง่าย และสามารถทำงานได้บนหลากหลายแพลตฟอร์ม ซึ่งเหมาะสำหรับการออกแบบกล่องยาตามที่ต้องการโดยสามารถออกแบบโมเดลได้ง่าย สะดวก และรวดเร็ว รวมถึงการเลือกใช้วัสดุพลาสติก (Plastic Filaments) ในแบบ PLA (Polylactic Acid) ซึ่งมีคุณสมบัติที่ปลอดภัยในการสัมผัส หรือบรรจุยา สามารถย่อยสลายได้ตามธรรมชาติ (biodegradable) และเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมเนื่องจากทำมาจากวัสดุธรรมชาติ เช่น ข้าวโพด แป้งมันสำปะหลัง เป็นต้น โดยขนาดของกล่องยาที่ผู้วิจัยออกแบบนั้นจะมีขนาดกล่องอยู่ที่ 14 x 25 x 10 เซนติเมตร

2) การพัฒนาโปรแกรมควบคุมระบบแจ้งเตือนที่สามารถตั้งเวลา และแจ้งเตือนการรับประทานยาโดยมีการเชื่อมต่อแผงวงจรไฟฟ้าด้วยบอร์ด Arduino เพื่อควบคุมการทำงานผ่านแอปพลิเคชันด้วยสมาร์ตโฟน ซึ่งผู้วิจัยได้ทำการพัฒนาแอปพลิเคชันโดยใช้ MIT App Inventor เนื่องจากสามารถใช้งานได้ง่าย สะดวก และรวดเร็ว

3) การติดตั้งอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์เข้ากับกล่องยาประกอบไปด้วย ลำโพง, หน้าจอ LED หรือหน้าจอการแสดงผล และทำการเชื่อมต่อกับแอปพลิเคชันผ่านสมาร์ตโฟน

ขั้นตอนที่ 3 : การทดสอบ และการประเมินประสิทธิภาพ

หลังจากที่ผู้วิจัยได้ดำเนินการทุกอย่างข้างต้นเป็นที่เรียบร้อยแล้ว ได้มีการนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน ทำการประเมินประสิทธิภาพ และนำมาปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำ จากนั้นได้มีการนำไปทดสอบการทำงานจริงกับกลุ่มตัวอย่าง 30 คน เพื่อศึกษาความพึงพอใจที่มีต่อการใช้งาน

ขั้นตอนที่ 4 : การวิเคราะห์ และสรุปผล

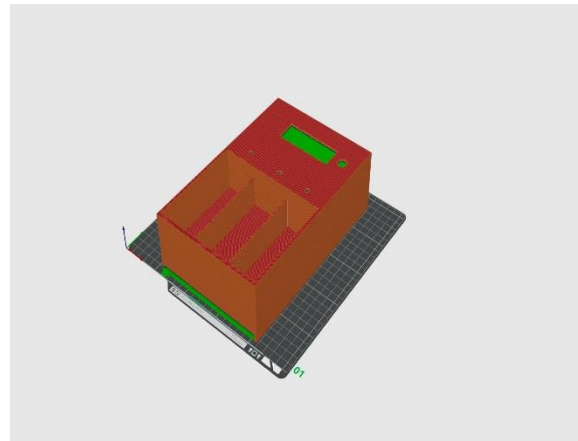
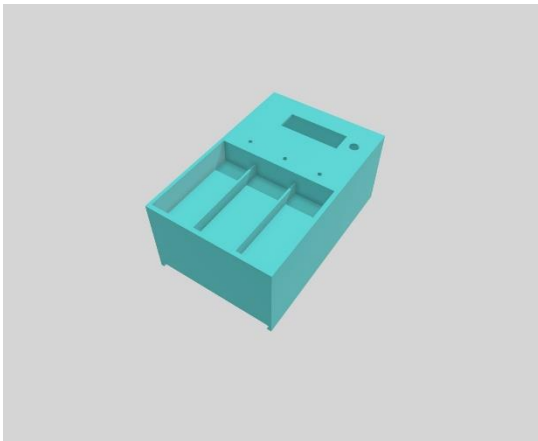
สำหรับการประเมินประสิทธิภาพ และการศึกษาความพึงพอใจนั้น ผู้วิจัยได้ใช้สถิติค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานในการวิเคราะห์ โดยใช้มาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ คือ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย และน้อยที่สุด ซึ่งมีเกณฑ์การประเมินตามมาตรวัดของลิเคิร์ท ดังนี้

ระดับ	เกณฑ์การประเมิน
มากที่สุด	4.51 – 5.00
มาก	3.51 – 4.50
ปานกลาง	2.51 – 3.50
น้อย	1.51 – 2.50
น้อยที่สุด	1.00 – 1.50

ผลการวิจัย

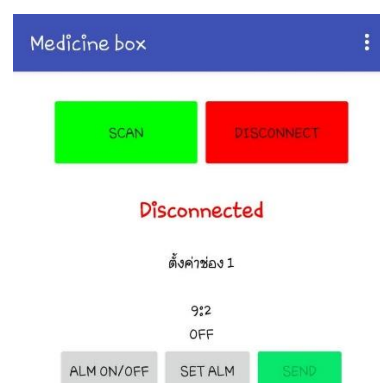
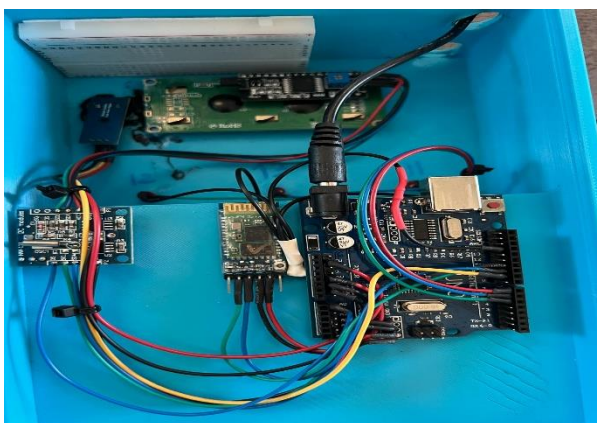
สำหรับการวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามวัตถุประสงค์ และขั้นตอนการดำเนินการวิจัย โดยมีผลการดำเนินงานตามรายละเอียดที่ปรากฏดังต่อไปนี้

1. ผลการออกแบบกล่องยา โดยมีการออกแบบด้วยโปรแกรม Shapr3D และใช้เทคโนโลยีการพิมพ์สามมิติ (3D Printing) โดยมีการเลือกใช้วัสดุพลาสติก (Plastic Filaments) ในแบบ PLA (Polylactic Acid) ที่มีความยืดหยุ่นและน้ำหนักเบา



ภาพ 1 การออกแบบกล่องยาด้วยโปรแกรม Shapr3D

2. การออกแบบแผงวงจรไฟฟ้าด้วยบอร์ด Arduino และมีการเชื่อมการทำงานผ่านแอปพลิเคชันบนสมาร์ทโฟน และพัฒนากล่องยาพร้อมระบบแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชันเข้าสู่โทรศัพท์



ภาพ 2 การเชื่อมต่อแผงวงจรไฟฟ้าด้วยบอร์ด Arduino และหน้าจอแอปพลิเคชัน Mit App Inventor

3. ผลการประเมินประสิทธิภาพการออกแบบและพัฒนากล่องยาพร้อมระบบแจ้งเตือนโดยใช้เทคโนโลยีการพิมพ์สามมิติ

ตาราง 1 แสดงค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับความคิดเห็นผลของการประเมินประสิทธิภาพของการพัฒนากล่องยาพร้อมระบบแจ้งเตือนโดยใช้เทคโนโลยีการ พิมพ์สามมิติจากผู้เชี่ยวชาญ

ด้าน	ผลการประเมิน		
	($\bar{X}$)	S.D.	แปลผล
ด้านการออกแบบ และการผลิต			
1. วัสดุที่ใช้มีความปลอดภัยในการบรรจุยา	3.33	0.58	ปานกลาง
2. การรักษาคุณภาพของยา	3.33	0.58	ปานกลาง
3. ความสะดวกในการหยิบหรือแบ่งยา	4.00	0.00	มาก
4. การออกแบบที่รองรับการใช้งานจริงในชีวิตประจำวัน	3.00	0.00	ปานกลาง
5. ความแข็งแรง ทนทาน และคุ้มค่าต่อการใช้งาน	4.33	0.58	มาก
6. ความสวยงาม เหมาะสมกับการใช้งานจริง	3.00	0.00	ปานกลาง
ค่าเฉลี่ยด้านการออกแบบ และการผลิต	3.50	0.62	ปานกลาง
ด้านระบบการทำงาน และเทคโนโลยี			
1. ความถูกต้องของระบบแจ้งเตือน (เสียง, แสง)	4.67	0.58	มากที่สุด
2. ความเหมาะสมของเสียงในการแจ้งเตือน	3.67	0.58	มาก
3. ความเหมาะสมของแสงในการแจ้งเตือน	3.00	0.00	ปานกลาง
4. ความเหมาะสมในการตั้งค่าการใช้งานสำหรับผู้ใ้	4.00	0.00	มาก
5. ความเหมาะสมของระบบรักษาความปลอดภัย	3.33	0.58	ปานกลาง
6. ความเสถียรของสัญญาณในการเชื่อมต่อ	3.33	0.58	ปานกลาง
7. ความปลอดภัยเกี่ยวกับไฟฟ้าในการใช้งาน	3.00	0.00	ปานกลาง
ค่าเฉลี่ยด้านระบบการทำงาน และเทคโนโลยี	3.57	0.68	มาก
ด้านการใช้งาน			
1. ความง่ายในการใช้งานในการตั้งค่าแอปพลิเคชัน	3.67	0.58	มาก
2. ความเหมาะสมกับกลุ่มเป้าหมายในการใช้งาน	3.67	0.58	มาก
3. ความเหมาะสมของการบรรจุยา	4.00	0.00	มาก
4. ความสะดวกในการเคลื่อนย้าย	3.33	0.58	ปานกลาง
ค่าเฉลี่ยด้านการใช้งาน	3.67	0.49	มาก
ค่าเฉลี่ยโดยรวมทุกด้าน	3.53	0.61	มาก

ตาราง 2 แสดงค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับความพึงพอใจของผู้ใช้งานการพัฒนากล่องยาพร้อมระบบแจ้งเตือนโดยใช้เทคโนโลยีการ พิมพ์สามมิติ

รายการประเมิน	ผลการประเมิน		
	($\bar{X}$)	S.D.	แปลผล
1. กล่องยามีความสะดวกในการเปิด-ปิด	3.87	0.35	มาก
2. ขนาดและรูปทรงของกล่องยาพอดีกับการพกพาและการจัดเก็บ	3.43	0.50	ปานกลาง
3. สามารถแยกประเภทหรือแบ่งยาได้ง่ายและชัดเจน	3.33	0.66	ปานกลาง
4. กล่องยามีความแข็งแรง ทนทาน และใช้งานได้จริงในชีวิตประจำวัน	4.27	0.45	มาก
5. แอปพลิเคชันเชื่อมต่อและทำงานร่วมกับกล่องยาได้อย่างมีประสิทธิภาพ	4.43	0.50	มาก
6. ระบบแจ้งเตือนหรือเตือนการใช้อยามีประโยชน์และใช้งานง่าย	4.47	0.51	มาก
7. การใช้งานแอปพลิเคชันไม่ซับซ้อนและเหมาะกับผู้ใช้ทุกวัย	4.00	0.79	มาก
8. รูปแบบและดีไซน์ของกล่องยาดูดี มีความทันสมัย	3.43	0.73	ปานกลาง
9. ผู้ใช้รู้สึกมั่นใจในความปลอดภัยในการเก็บรักษา	4.03	0.72	มาก
10. วัสดุของกล่องยาให้ความรู้สึกปลอดภัยและไม่เป็นอันตราย	4.10	0.71	มาก
ค่าเฉลี่ย	3.94	0.72	มาก

สรุปผลการวิจัย

การวิจัยเรื่อง การออกแบบและพัฒนากล่องยาพร้อมระบบแจ้งเตือนโดยใช้เทคโนโลยีการพิมพ์สามมิติ โดยการประเมินประสิทธิภาพจากผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน พบว่าได้รับการประเมินในระดับมาก โดยมีค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) เท่ากับ 3.53 และมีส่วนเบี่ยงเบน ($S.D.$) เท่ากับ 0.61 สำหรับประเด็นที่ได้รับการประเมินสูงสุด ได้แก่ ความถูกต้องของระบบแจ้งเตือน (เสียง, แสง)

นอกจากนั้นแล้วการศึกษาการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานการออกแบบและพัฒนากล่องยาพร้อมระบบแจ้งเตือนโดยใช้เทคโนโลยีการพิมพ์สามมิติได้รับความพึงพอใจในระดับมาก โดยมีค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) เท่ากับ 3.94 และมีส่วนเบี่ยงเบน ($S.D.$) เท่ากับ 0.72 สำหรับรายการประเมินที่ได้รับการประเมินสูงสุด ได้แก่ ระบบแจ้งเตือนหรือเตือนการใช้อยามีประโยชน์และใช้งานง่าย

จากผลการวิจัยข้างต้นสรุปได้ว่า การออกแบบและพัฒนากล่องยาพร้อมระบบแจ้งเตือนโดยใช้เทคโนโลยีการพิมพ์สามมิติ พบว่าอุปกรณ์ที่สร้างขึ้นสามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ โดยกล่องยาที่ออกแบบสามารถแบ่งช่องสำหรับใส่ยาได้อย่างเป็นระเบียบ มีความแข็งแรง และสามารถผลิตซ้ำได้ด้วยต้นทุนที่เหมาะสม ส่วนระบบแจ้งเตือนสามารถตั้งเวลาเพื่อเตือนผู้ใช้ในการรับประทานยาได้อย่างแม่นยำ โดยมีเสียง หรือสัญญาณแจ้งเตือน ซึ่งช่วยลดปัญหาการลืมรับประทานยา โดยเฉพาะในผู้สูงอายุหรือผู้ที่ต้อง

รับประทานยาหลายชนิดเป็นประจำ แต่อย่างไรก็ตามจำเป็นต้องมีการปรับการออกแบบให้มีความทันสมัย และสะดวกต่อการพกพามากยิ่งขึ้น รวมไปถึงการเชื่อมต่อเข้ากับระบบความปลอดภัยอื่น ๆ ผ่านสมาร์โฟนเพื่อให้เกิดการทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพในลำดับต่อไป

อภิปรายผล

การวิจัยเรื่อง การพัฒนากล่องยาพร้อมระบบแจ้งเตือนโดยใช้เทคโนโลยีการ พิมพ์สามมิติได้รับการประเมินประสิทธิภาพในระดับดี จากผู้เชี่ยวชาญ และการประเมินความพึงพอใจที่มีต่อการใช้งานของผู้ใช้นั้นก็อยู่ในระดับดี ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของธิดิพร ชาญศิริวัฒน์ และอชนี พลสวัสดิ์ (2567) ได้ทำวิจัยเรื่อง การพัฒนากล่องจ่ายยาอัตโนมัติ พบว่า การวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อ (1) วิเคราะห์ออกแบบและพัฒนากล่องจ่ายยาอัตโนมัติ (2) ประเมินประสิทธิภาพการทำงานของกล่องจ่ายยาอัตโนมัติ และ (3) ประเมินความพึงพอใจการใช้งานกล่องจ่ายยาอัตโนมัติ การทำงานประกอบด้วย 2 ส่วน คือ กล่องสำหรับใส่ยาที่สามารถแจ้งเตือนด้วยสัญญาณเสียงพร้อมแสดงสถานะเตือนด้วยหลอดแอลอีดี แสดงเตือนบนหน้าจอ และส่งข้อความแจ้งเตือนบนสมาร์ตโฟนผ่านแอปพลิเคชันไลน์ การทดสอบประสิทธิภาพของกล่องจ่ายยาอัตโนมัติ พบว่า การส่งเสียงแจ้งเตือนพร้อมแสดงสถานะเตือนผ่านหลอดแอลอีดี มีค่าความถูกต้องร้อยละ 97.61 ค่าความแม่นยำร้อยละ 100 และทำงานแจ้งเตือนได้ร้อยละ 95.23 การแสดงผลบนหน้าจอแอลซีดีมีค่าความถูกต้อง ความแม่นยำ และทำงานแจ้งเตือนได้ร้อยละ 97.61 การแจ้งเตือนบนสมาร์ตโฟนมีค่าความถูกต้องร้อยละ 95.23 ค่าความแม่นยำร้อยละ 97.50 และทำงานแจ้งเตือนได้ร้อยละ 92.85 ความพึงพอใจจากผู้ใช้งานจำนวน 10 ราย อายุระหว่าง 62-78 ปี พบว่า มีความพึงพอใจต่อการใช้งานกล่องจ่ายยาอัตโนมัติในภาพรวม ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.40 อยู่ในระดับมาก โดยด้านระบบเตือนทานยาผ่านแอปพลิเคชันไลน์มีค่าเฉลี่ย 4.60 อยู่ในระดับมากที่สุด และด้านรูปแบบของกล่องจ่ายยาอัตโนมัติ มีค่าเฉลี่ย 4.20 อยู่ในระดับมาก

นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ กฤษณะวัน แสงวงศ์ และคณะ (2566). ได้ทำวิจัย เรื่อง กล่องสำหรับเก็บยาอันตราย พบว่าการวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างกล่องเก็บยาสำหรับยาอันตราย และหาประสิทธิภาพกล่องเก็บยาสำหรับยาอันตราย ผู้วิจัยได้ออกแบบกล่องเก็บยาสำหรับยาอันตรายโดยใช้วัสดุเป็นตัวควบคุมภายในตัวกล่องมีจอ LCD เป็นตัวแสดงผลบอกจำนวนยาเมื่อหยิบยาออกไปใช้งานจะมีลิมิตสวิทช์เป็นตัวที่ใช้ในการนับจำนวน 6 โดสยา ใช้ระบบไฟฟ้าแรงดัน 220 โวลต์ มีพลังงานจากแบตเตอรี่สำรอง 5,000 mAh กรณีไฟดับ ส่วนการเปิดและการแจ้งเตือนขณะยาเหลือน้อยกว่า 2 โดสจะทำให้ไฟ LED แจ้งเตือน การทดลองหาประสิทธิภาพการนับจำนวนโดสยา 6 โดสจากการทดลอง 20 ครั้ง พบว่า มีการผิดพลาดทั้งหมด 2 ครั้ง ซึ่งทำให้คิดเป็นค่าเฉลี่ยมีความผิดพลาด 10 เปอร์เซ็นต์ จากการทำงานปกติ ซึ่งในการทดสอบถือว่าอยู่ในระดับที่ดี

จากงานวิจัยดังกล่าวถือได้ว่าในภาพรวมอยู่ในระดับที่ดี ซึ่งมีความสอดคล้องกับงานวิจัยที่ได้กล่าวมาแล้วข้างต้น แต่ก็ยังถือว่าอยู่ในระดับที่ยังต้องมีการพัฒนาให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้นอีก ทั้งในด้านการออกแบบตัวกล่องยาซึ่งยังมีรูปลักษณ์ และขนาดที่ยังไม่สอดคล้องกับการใช้งานจริงในชีวิตประจำวันในประเด็นของการพกพา หรือการเคลื่อนย้าย และรวมไปถึงระบบการทำงานที่อาจยังไม่ตอบโจทย์กับผู้ใช้แอปพลิเคชันในการควบคุมการทำงาน หรือฟังก์ชันการทำงานต่างๆ ที่มากยิ่งขึ้น แต่อย่างไรก็ตามผู้วิจัยถือว่าได้รับประโยชน์จากการ

ดำเนินการวิจัยในงานชิ้นนี้อย่างมาก ทำให้ได้รับองค์ความรู้ในเชิงจิตวิทยาด้านการออกแบบเพื่อให้ผู้ป่วยเกิดความรูสึก หรือทัศนคติที่ดีในการรับประทานยา รวมถึงช่วยลดความเครียด และผลกระทบจากการลืมรับประทานยาได้อีกด้วย

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

1. ควรมีการเพิ่มการเลือกเสียงในการแจ้งเตือนได้เพื่อให้เกิดความเหมาะสมกับผู้ใช้งาน
2. ควรเลือกการใช้สีให้เกิดความเหมาะสม และรูสึกได้ถึงความปลอดภัยมากยิ่งขึ้น เพราะหากมีสีสันทมากเกินไปอาจทำให้ผู้ใช้งานรูสึกถึงความไม่ปลอดภัยในการใช้งาน
3. ควรปรับขนาดกล่องยาให้เกิดความเหมาะสมต่อการใช้งานจริง และการเคลื่อนย้ายเพื่อให้เกิดความสะดวกเมื่อมีการพกพาไปในสถานที่ต่างๆ

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

ควรมีระบบการบันทึกการรับประทานยาว่าครบตามจำนวน หรือตามกำหนดหรือไม่ เพื่อจะได้สอดคล้องกับการสั่งยาจากแพทย์

เอกสารอ้างอิง

- กฤษตะวัน แสงวงศ์ และคณะ. (2566). กล่องสำหรับเก็บยาอันตราย. *Journal of Industrial Technology and Innovation*, 3(1), 1-9.
- จิตพร ชาญศิริวัฒน์ และอชนี พลสวัสดิ์. (2567). การพัฒนากล่องจ่ายยาอัตโนมัติ. *วารสารวิทยาสารสนเทศและเทคโนโลยี*, 5(2), 57-68.
- รัชพร ศรีเดช และคณะ. (2566). การพัฒนากล่องใส่ยาอัตโนมัติอักษรเบรลล์สำหรับผู้พิการทางสายตาที่มีโรคเรื้อรัง. *วารสารวิจัยทางวิทยาศาสตร์สุขภาพ วิทยาลัยพยาบาลบรมราชชนนี จังหวัดนนทบุรี*, 17(1), 102-113.
- รัตนสุดา สุกตัญญู และธีรวัลย์ ปานกลาง. (2567). การพัฒนากล่องยาอิเล็กทรอนิกส์แจ้งเตือนทานยาผ่านแอปพลิเคชันไลน์. *วารสารสาธารณสุข มหาวิทยาลัยบูรพา*, 19(2), 40-49.
- สุภาภรณ์ สุวรรณโรจน์ และคณะ. (2565). พฤติกรรมการใช้ยาของผู้สูงอายุโรคเรื้อรังที่มาใช้บริการโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลบ้านทุ่งเสมียนตรา ตำบลบ้านขาม อำเภोजัตุรัส จังหวัดชัยภูมิ. *วารสารการแพทย์โรงพยาบาลศรีสะเกษ สุรินทร์ บุรีรัมย์*, 37(3), 649-658.
- Tsai, K.-L., Liao, B.-Y., Hung, Y.-M., Yu, G.-J., & Wang, Y.-C. (2020). Development of smart pillbox using 3D printing technology and convolutional neural network image recognition. *Sensors and Materials*, 32(5), 1907-1912.