

ตุ๋ยาแจ้งเตือนเวลาทานยาด้วยเทคโนโลยี IoT

นายคณกร ไทยประโคน, นายชนานพ ยศฐาศักดิ์, นายยศกร อังคะนาวัน และนางสาวลภัสรดา ไชยจักร
โครงการวิทยาลัยเทคโนโลยีฐานวิทยาศาสตร์, วิทยาลัยอาชีวศึกษาเทคโนโลยีฐานวิทยาศาสตร์(ชลบุรี)

37 หมู่ 3 ตำบลบ้านเก่า อำเภอพานทอง จังหวัดชลบุรี 20160

E-mail : non.kanakorn@gmail.com

บทคัดย่อ

การลืมรับประทานยาหรือการรับประทานยาเกินขนาด เกิดขึ้นได้กับผู้ป่วยทุกเพศทุกวัย โดยเฉพาะผู้สูงอายุ ซึ่งอาจก่อให้เกิดผลเสียต่อสุขภาพหรือส่งผลเสียต่อการรักษาโรคบางชนิดที่ต้องรับประทานยาอย่างต่อเนื่อง จากปัญหาดังกล่าวผู้วิจัยจึงคิดพัฒนาตุ๋ยาแจ้งเตือนเวลาทานยาด้วยเทคโนโลยี IoT วัตถุประสงค์ 1) เพื่อออกแบบและสร้างตุ๋ยาแจ้งเตือนเวลาทานยาด้วยเทคโนโลยี IoT, 2) เพื่อทดสอบการทำงานของตุ๋ยาแจ้งเตือนเวลาทานยาด้วยเทคโนโลยี IoT และ 3) เพื่อประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้ที่มีต่อตุ๋ยาแจ้งเตือนเวลาทานยาด้วยเทคโนโลยี IoT ซึ่งการพัฒนาตุ๋ยา มีการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่งร่วมกับการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชัน สำหรับการแจ้งเตือนเวลาที่ต้องรับประทานยา อุปกรณ์หลักในการพัฒนาตุ๋ยาประกอบด้วยไมโครคอนโทรลเลอร์ NodeMCU-ESP32 ลำโพง Piezo Buzzer หลอดไฟ LED การทำงานของตุ๋ยาแบ่งออกเป็น 3 ส่วน ได้แก่ ส่วนที่ 1 ส่วนเซิร์ฟเวอร์ให้บริการเว็บแอปพลิเคชันและฐานข้อมูล ส่วนที่ 2 ส่วนการควบคุมอุปกรณ์ และส่วนที่ 3 ส่วนของการแจ้งเตือน ตุ๋ยาได้รับการทดสอบประสิทธิภาพโดยการเปิดใช้งานตามขั้นตอน และใช้งานต่อเนื่องเป็นระยะเวลา 7 วัน กับกลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญ ผู้ดูแลผู้ป่วย ผู้ป่วย และผู้สูงอายุในเขตพื้นที่ อำเภอพานทอง จังหวัดชลบุรี กลุ่มตัวอย่างได้จากการสุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง จำนวน 15 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ แบบทดสอบประสิทธิภาพ และแบบประเมินความพึงพอใจ สถิติที่ได้จากการวิจัย คือ การหาค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยผู้วิจัยตั้งสมมติฐานว่าตุ๋ยาจะมีประสิทธิภาพโดยมีค่าความแม่นยำของการแจ้งเตือนมากกว่าหรือเท่ากับร้อยละ 80 และค่าความพึงพอใจอยู่ในระดับมากขึ้นไป จากผลการวิจัยสรุปได้ว่า การทำงานของตุ๋ยาแจ้งเตือนเวลาทานยาด้วยเทคโนโลยี IoT มีประสิทธิภาพค่าความแม่นยำของการแจ้งเตือน โดยเฉลี่ยร้อยละ 91.81 ทั้งการแจ้งเตือนด้วยระบบแสงไฟ เสียง และการแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชันไลน์ และมีค่าเฉลี่ยโดยรวมของผลการประเมินความพึงพอใจจากผู้ทดลองใช้อยู่ที่ 4.48 ซึ่งอยู่ในระดับมาก

คำสำคัญ: ตุ๋ยาแจ้งเตือนเวลาทานยา เทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง (IoT)

บทนำ

ปัจจุบันผู้สูงอายุมักมีปัญหาสุขภาพหลายด้าน มีโรคภัยไข้เจ็บเริ่มมาเยือน ทั้งไขมัน ความดัน เบาหวาน และอีกสารพัดโรค เมื่อเป็นแล้วก็ต้องรักษา ยาจึงเปรียบเสมือนเพื่อนคู่กายของผู้สูงอายุ แต่ด้วยความซร่าทำให้สภาพร่างกายเสื่อมไปตามวัย ทั้งนี้กลุ่มผู้ป่วยสูงอายุ เป็นกลุ่มที่มีความเสี่ยงสูงจากการใช้ยาและเกิดผลข้างเคียงได้ง่ายเนื่องจากผู้สูงอายุมีโรคร่วมหลายอย่าง และมีโอกาสได้รับยาหลายชนิดในเวลาเดียวกัน

ในช่วงเวลาที่ผ่านมาผู้วิจัย ทางด้านการใช้ยา พบว่า ผู้ป่วยที่มีโรคประจำตัวที่ไม่มีคนดูแล มีพฤติกรรม

ใน การลืมรับประทานยา และการรับประทานยาไม่ตรงตามเวลา ก่อนข้างบ่อยส่วนผู้ป่วยที่มีโรคประจำตัวที่มีคนดูแล มี พฤติกรรมในการลืมรับประทานยา และการรับประทานยาไม่ตรงตามเวลา น้อย และพบว่าทั้ง 2 กลุ่มมีพฤติกรรมการ ใช้ยาที่เหมือนกัน คือ การรับประทานยา 3-5 ชนิดใน 1 มื้ออาหาร (ฝ่ายการพยาบาล โรงพยาบาลศิริราช , 2562)

จากปัญหาดังกล่าวผู้วิจัยจึงคิดพัฒนาตุ๋ยาแจ้งเตือนเวลาทานยาด้วยเทคโนโลยี IoT สำหรับยาชนิดเม็ด เพื่อให้ผู้ป่วยมีคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้นในเรื่องการรับประทานยา

วัตถุประสงค์การวิจัย

- 1) เพื่อออกแบบและสร้างตู้ยาแจ้งเตือนเวลาทานยา ด้วยเทคโนโลยี IoT
- 2) เพื่อทดสอบประสิทธิภาพการทำงานของตู้ยาแจ้งเตือนเวลาทานยาด้วยเทคโนโลยี IoT
- 3) เพื่อประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้ที่มีต่อตู้ยาแจ้งเตือนเวลาทานยาด้วยเทคโนโลยี IoT

วัสดุ อุปกรณ์ที่ใช้ในการวิจัย

อุปกรณ์ที่ใช้ในการพัฒนาตู้ยาแจ้งเตือนเวลาทานยา ด้วยเทคโนโลยี IoT ประกอบด้วยบอร์ดและอุปกรณ์ ต่างๆ รายละเอียดดังนี้

- 1) ESP32 คือ ไอซีไมโครคอนโทรลเลอร์ที่รองรับ การเชื่อมต่อ WiFi มีความสามารถในการเชื่อมต่อ Bluetooth Low-Energy (BLE, BT4.0, Bluetooth Smart) ถูกนำไปใช้งานในหลายรูปแบบ ตั้งแต่การทำ อุปกรณ์สมาร์ทโฮม จนถึงใช้งานในระดับอุตสาหกรรม
- 2) จอแสดงผล LCD 1602A I2C เป็นโมดูลหน้าจอที่ใช้ แสดงข้อความและข้อมูลบนหน้าจอ 2 แถว 16 ตัวอักษร โดยใช้เทคโนโลยี I2C ในการเชื่อมต่อกับ ไมโครคอนโทรลเลอร์ ลักษณะการใช้งาน แสดงค่า เซ็นเซอร์ แสดงสถานะการทำงานของโปรแกรม แสดง ข้อความแจ้งเตือน แสดงผลลัพธ์จากการคำนวณ และ ควบคุมอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์
- 3) ลำโพง Piezo Buzzer คือลำโพงแบบแม่เหล็ก หรือแบบเพียโซที่วงจรกำเนิดความถี่ (oscillator) อยู่ ภายในตัว ใช้ไฟเลี้ยง 3.3 - 5V สามารถสร้างเสียงเตือน หรือส่งสัญญาณที่เป็นรูปร่างแบบต่าง ๆ ลักษณะการใช้ งาน แจ้งเตือนสถานะการทำงาน
- 4) หลอดไฟ LED 10mm เป็นหลอดไฟ LED ขนาด เล็ก ที่มีเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 10 มิลลิเมตร เหมาะสำหรับใช้ในงาน DIY งานฝีมือ งานอิเล็กทรอนิกส์ และงานอื่นๆ ที่ต้องการแสงสว่างขนาดเล็ก ลักษณะการ ใช้งาน ไฟสัญญาณ ไฟแจ้งเตือน ไฟบอกสถานะ

วิธีดำเนินการวิจัย

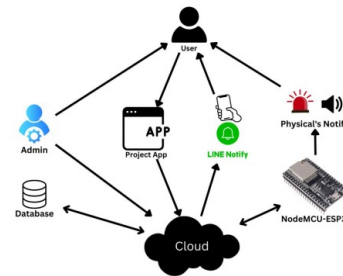
การพัฒนาตู้ยาแจ้งเตือนเวลาทานยาด้วยเทคโนโลยี IoT มีขั้นตอนการดำเนินการดังนี้

- 1) การวิเคราะห์ปัญหา (Analysis) จากปัญหาต่าง ๆ ที่เกี่ยวเนื่องจากการลืมรับประทานยาหรือการ

รับประทานยาเกินขนาด เกิดขึ้นได้กับผู้ป่วยทุกวัย โดยเฉพาะผู้สูงอายุ ซึ่งอาจก่อให้เกิดผลเสียต่อสุขภาพ ผู้วิจัยจึงมีแนวคิดในการพัฒนาตู้ยาแจ้งเตือนเวลาทาน ยาด้วยเทคโนโลยี IoT เพื่อแก้ปัญหาและผลกระทบที่ เกิดขึ้น

2) การออกแบบและพัฒนานวัตกรรม

2.1) การออกแบบระบบตู้ยาแจ้งเตือนเวลาทาน ยาด้วยเทคโนโลยี IoT ประกอบด้วยการทำงานสองส่วน คือ ส่วนของซอฟต์แวร์และส่วนของฮาร์ดแวร์ ซึ่งสั่งการ โดยผู้ใช้เป็นผู้ตั้งค่าเวลาการแจ้งเตือนผ่านเว็บ แอปพลิเคชัน เมื่อถึงเวลาแจ้งเตือนการรับประทานยา ตามเวลาที่ผู้ใช้กำหนด ตู้ยาจะแจ้งเตือนด้วยแสงไฟและ เสียงที่ช่องการจ่ายยา และมีการแจ้งเตือนผ่าน แอปพลิเคชันไลน์ โดยระบุข้อความการแจ้งเตือนว่า “ถึง เวลาทานยาแล้ว” เพื่อให้ผู้ป่วย หรือผู้ดูแลผู้ป่วยมารับ หยิบยาออกไปรับประทาน ตู้ยาจะแจ้งเตือนจนกว่ามีการ เปิดช่องนั้น เพื่อหยิบยาระบบการแจ้งเตือนจะยุติการ ทำงาน



ภาพที่ 1 การออกแบบระบบตู้ยาแจ้งเตือนเวลาทานยา ด้วยเทคโนโลยี IoT

2.2) การออกแบบตู้เก็บยา ตู้เก็บยาถูกออกแบบให้ สามารถแจ้งเตือนได้ครั้งละ 1 ช่อง สามารถตั้งค่าการ แจ้งเตือนแบบต่อเนื่องได้ 7 วัน โดยการแจ้งเตือนด้วย ระบบแสงไฟ เสียง และผ่านแอปพลิเคชันไลน์ ตู้ยา ประกอบด้วย 28 ช่อง 49 ล็อค เพื่อบรรจุยาสำหรับ รับประทานก่อนและหลังอาหาร ในเวลา 4 มื้อต่อวัน ได้แก่ มื้อเช้า มื้อกลางวัน มื้อเย็น และก่อนนอน

3) ทดสอบหาประสิทธิภาพนวัตกรรม

โดยนำตู้ยามาทดสอบการทำงานภายในช่วง ระยะเวลา 7 วัน แล้วจึงนำไปปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่อง โดยมีหลักการทดสอบคือ ความแม่นยำในการแจ้งเตือน ค่าที่ใช้วัดได้แก่ ความแม่นยำ (Precision) ใช้วัดความ แม่นยำในการแจ้งเตือน มีสูตรการคำนวณ ดังนี้

$$\text{Precision} = \frac{\text{จำนวนครั้งที่แจ้งเตือนได้ถูกต้อง}}{\text{จำนวนครั้งการแจ้งเตือนทั้งหมด}}$$

4) การนำไปใช้และประเมินความพึงพอใจ

โดยนำผู้ยาที่ผ่านการทดสอบประสิทธิภาพแล้วไปทดลองใช้และเก็บรวบรวมข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างที่เลือกไว้ โดยแบบประเมินความพึงพอใจ แบ่งออกเป็น 2 ด้าน ได้แก่ ด้านโครงสร้างและด้านระบบการทำงาน

ผลการวิจัย

1) การทดสอบประสิทธิภาพตู้ยาแจ้งเตือนเวลาทานยาด้วยเทคโนโลยี IoT โดยวัดความแม่นยำของการแจ้งเตือน

ตารางที่ 1 ผลการทดสอบความแม่นยำของการแจ้งเตือนตู้ยา ระยะเวลา 7 วัน

วันที่	การทำงานของตู้ยาแจ้งเตือนเวลาทานยาด้วยเทคโนโลยี IoT							ความผิดพลาด (ร้อยละ)	ความผิดพลาด
	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7		
1	/	x	/	/	/	/	/	85.71	T2 : ไม่แจ้งเตือนด้วยแสงไฟ
2	/	/	/	/	/	/	/	100.00	
3	/	/	/	/	x	/	/	85.71	T5 : ไม่แจ้งเตือนด้วยเสียง
4	x	/	/	/	/	/	/	85.71	T1 : ไม่แจ้งเตือนด้วยแสงไฟ
5	/	/	/	x	/	/	/	85.71	T4 : ไม่แจ้งเตือนด้วยแสงไฟ
6	/	/	/	/	/	/	/	100.00	
7	/	/	/	/	/	/	/	100.00	
ความแม่นยำเฉลี่ยของระบบ								91.84	

การทดสอบนี้เป็นการทดสอบเพื่อดูผลของการแจ้งเตือนกับการตั้งค่าเวลา ซึ่งแสดงออกมาเป็นค่าเปอร์เซ็นต์ความแม่นยำ โดยจากการทดสอบได้แสดงเป็นค่าเปอร์เซ็นต์ความแม่นยำเฉลี่ยที่ 91.84

2) การประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานจากกลุ่มตัวอย่าง 15 คน ซึ่งเป็นผู้ป่วย ผู้ดูแลผู้ป่วย และผู้สูงอายุ โดยมีความพึงพอใจเฉลี่ย โดยรวมที่ 4.48 ความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก

การอภิปรายผลการวิจัย

ตู้ยาแจ้งเตือนเวลาทานยาด้วยเทคโนโลยี IoT ได้รับการพัฒนาขึ้นมาเพื่อแก้ไขปัญหาการหลงลืมการรับประทานยาโดยเฉพาะผู้สูงอายุ ตู้ยาได้รับการออกแบบและประกอบขึ้นจากอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ ได้แก่ ไมโครคอนโทรลเลอร์ NodeMCU-ESP32 ลำโพง Piezo Buzzer หลอดไฟ LED การทำงานของตู้ยาแบ่งออกเป็น 3 ส่วน ได้แก่ ส่วนที่ 1 ส่วนเซิร์ฟเวอร์ให้บริการเว็บแอปพลิเคชันและฐานข้อมูล ส่วนที่ 2 ส่วนการควบคุมอุปกรณ์ และส่วนที่ 3 ส่วนของการแจ้งเตือน ตู้ยาได้รับการทดสอบประสิทธิภาพโดยการเปิดใช้งานตามขั้นตอน และใช้งานต่อเนื่องเป็นระยะเวลา 7 วัน

การทดสอบการทำงานของตู้ยาพบว่าการทำงานของระบบการแจ้งเตือนมีความแม่นยำ โดยเฉลี่ยร้อยละ 91.81 ทั้งการแจ้งเตือนด้วยระบบแสงไฟ เสียง และการแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชันไลน์ และการควบคุมกลไก

การทำงานของระบบ ในส่วนของฮาร์ดแวร์มีความผิดพลาดที่หลอดไฟ และลำโพง Piezo Buzzer ที่ยึดติดไม่แน่นพอในบางจุด

การทดสอบ และการเก็บผลประเมินความพึงพอใจพบว่า ตู้ยาสามารถทำงานได้อย่างถูกต้องตามกำหนด ทั้งการแจ้งเตือนด้วยระบบแสงไฟ เสียง และการแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชันไลน์ และมีผลการประเมินความพึงพอใจในระดับมาก

จากความสามารถต่าง ๆ ที่ได้รับการออกแบบตามความต้องการของผู้ใช้ ทำให้ตู้ยาสามารถช่วยให้ผู้ใช้ โดยเฉพาะผู้สูงอายุสามารถพึ่งพาตนเองได้ในระดับหนึ่ง ช่วยป้องกันอันตรายจากการหลงลืมการรับประทานยา และช่วยแบ่งเบาภาระให้กับผู้ดูแลผู้ป่วย เมื่อเปรียบเทียบกับอุปกรณ์ หรือผลิตภัณฑ์การแจ้งเตือนอื่น ๆ กับตู้ยาแจ้งเตือนเวลาทานยาด้วยเทคโนโลยี IoT พบว่า ตู้ยาสามารถใช้งานได้ง่าย สะดวก มีการตั้งค่าตารางการแจ้งเตือนได้อย่างละเอียด และต่อเนื่องเป็นระยะเวลา 7 วัน แต่มีข้อจำกัดคือมีขนาดใหญ่ ไม่เหมาะแก่การพกพา ไม่สามารถจ่ายยาชนิดน้ำได้ นอกจากนี้ในอนาคต ตู้ยาสามารถพัฒนาให้ดียิ่งขึ้น เช่น ตู้ยามีขนาดเล็ก พกพาได้ และสามารถบรรจุยาได้ทั้งชนิดเม็ดและชนิดน้ำ

บรรณานุกรม

วารสารวิชาการพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.

(2564) หุ่นยนต์จ่ายยาอัตโนมัติด้วยเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง

วารสารพยาบาลศาสตร์.(2560). ประสิทธิภาพของโมบายแอปพลิเคชัน ต่อความร่วมมือในการรับประทานยาในผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมอง

สถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร.(2562). การพัฒนาโมบายแอปพลิเคชันสำหรับติดตามสุขภาพผู้สูงอายุ

Thai PBS Sci & Tech. (2567). Happy Pill Dispenser เครื่องจ่ายยาอัตโนมัติ ไอเดียจากตู้กาชาปอง