

Received: 29/04/67 Revised: 21/10/67 Accepted: 19/11/67

การพัฒนากล่องยาอิเล็กทรอนิกส์แจ้งเตือนทานยาผ่านแอปพลิเคชันไลน์ The development of electronic tablet box for the medicine taking reminder via a line application

จิรฉวัลย์ ปานกลาง* และ รัตนสุดา สุภदनัยสร**^๑

*สาขาวิชาฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา

**สาขาวิชาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์อิเล็กทรอนิกส์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา

^๑ผู้รับผิดชอบหลัก (e-mail: rattanasuda@yahoo.com)

Theerathawan Panklang* and Rattanasuda Supadanaisorn**^๑

*Department of Physics, Faculty of Science and Technology Bansomdejchaopraya Rajabhat University

**Department of Technology Computer Electronics, Faculty of Science and Technology, Bansomdejchaopraya Rajabhat University

^๑Corresponding author (e-mail: rattanasuda@yahoo.com)

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อออกแบบและสร้างกล่องยาอิเล็กทรอนิกส์แจ้งเตือนทานยาผ่านแอปพลิเคชันไลน์ ประกอบด้วย ไมโครคอนโทรลเลอร์ ESP8266 ทำหน้าที่เป็นตัวประมวลผลข้อมูล รับส่งข้อมูลผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยมีโมดูลตัวรับสัญญาณอินฟราเรด (KY-022) ความถี่ 38kHz และโมดูลส่งค่าแบบ อินฟราเรด (KY-005) ประกอบด้วย LED IR ขนาด 5 mm ทำหน้าที่รับส่งข้อมูลแบบไร้สายระหว่างกล่องยากับรีโมท เพื่อค้นหากล่องยาในระยะที่กำหนด จากการทดสอบ พบว่า กล่องยาอิเล็กทรอนิกส์แจ้งเตือนทานยาผ่านแอปพลิเคชันไลน์สามารถกำหนดเวลาแจ้งเตือนทานยาก่อนอาหารและหลังอาหารจากเว็บแอปพลิเคชัน และแจ้งเตือนข้อความเวลาทานยาก่อนอาหารและหลังอาหารผ่านแอปพลิเคชันไลน์ แสดงสถานะด้วยจอแอลอีดีและเสียงแจ้งเตือนได้ตามกำหนด ทำการค้นหากล่องยาจากหน้าเว็บแอปพลิเคชันที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นโดยมีความคลาดเคลื่อนของเวลาในการแจ้งเตือนเฉลี่ย 2.47 วินาที ระบบสามารถค้นหากล่องยาจากรีโมทได้ในพื้นที่โล่งระยะไม่เกิน 5 เมตร และค้นหากล่องยาจากปุ่มกดบนหน้าเว็บเพจได้ในระยะไม่เกิน 30 เมตร สำหรับพื้นที่โล่งและไม่เกิน 15 เมตร ในพื้นที่ที่มีสิ่งกีดขวางกล่องยาอิเล็กทรอนิกส์แจ้งเตือนทานยาผ่านแอปพลิเคชันไลน์ สามารถแจ้งเตือนเมื่อลิ้มกล่องยาได้อย่างอัตโนมัติในระยะ 30 เมตร ในพื้นที่โล่งและไม่เกิน 15 เมตร สำหรับพื้นที่ที่มีสิ่งกีดขวาง

คำสำคัญ : กล่องยาอิเล็กทรอนิกส์, ไมโครคอนโทรลเลอร์ Node MCU, แอปพลิเคชันไลน์

Abstract

The purpose of this research is to design and build an electronic tablet box for medication reminder via LINE application. It consists of a ESP8266 microcontroller acting as a data processor. Transmits data through the Internet. It has an infrared receiver module (KY-022) with a frequency of 38kHz and an infrared transmitter module (KY-005) consisting of a 5 mm IR LED that transmits data wirelessly between the medicine box and the remote. to search for electronic tablet box within a specified distance. From the test, it was found that Electronic electronic tablet box reminder to take pills via Line application, can notify messages when taking pills before meals and after meals. via LINE application Status indication with LED and sound notification can be set There is a web page for scheduling medication reminders. and searching for electronic tablet box from the webpages created by the researcher with an average notification time error of 2.47 seconds. The system can locate the medicine box from the remote within a distance of up to 5 meters, and the medicine box from the push button on the web page within a distance of up to 30 meters for open spaces and up to 15 meters in areas where electronic tablet box are obstructed. Reminder to take medicine via Line application. Able to automatically alert when forgetting electronic tablet box within 30 meters in open spaces and up to 15 meters in areas with obstacles.

Keywords: Electronic Tablet Box; Microcontroller Node MCU; Line Application

บทนำ

ยาเป็นหนึ่งในปัจจัยสี่ที่จำเป็นในการดำรงชีวิตของมนุษย์ มนุษย์ทุกคนปรารถนาที่จะมีสุขภาพดี แต่เมื่อเจ็บป่วยขึ้น มนุษย์จำเป็นต้องพึ่งพายาอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้การใช้ยาอย่างถูกต้องเป็นสิ่งที่คุณควรกระทำ เพราะจะทำให้ได้ประโยชน์สูงสุดจากการใช้ยาที่มีผลประสิทธิภาพการรักษาแต่หากมีข้อผิดพลาดจากการใช้ยาด้วยสาเหตุใดก็ตาม อาจทำให้ผู้ใช้ยาได้รับอันตรายที่มีความรุนแรงถึงขั้นเสียชีวิตได้ ปัญหาความไม่ปลอดภัยจากการใช้ยาของคนไทยที่พบบ่อย ได้แก่ การแพ้ยา ใช้ยาเสื่อมคุณภาพ ใช้ยาเกินขนาด หรือการได้รับปริมาณยาในขนาดที่ไม่เหมาะสม เช่น มากไป หรือน้อยไป และการใช้ยาไม่ถูกต้องกับโรค โดยเฉพาะผู้ป่วยที่มีโรคประจำตัว ที่ต้องรับประทานยาจำนวนมาก

ปัจจุบันภาพรวมการใช้ยามักมีการใช้ยาที่ผิดวิธี เช่น ลืมรับประทานยา ซึ่งยาบางอย่างจำเป็นต้องรับประทาน ก่อนอาหารครึ่งชั่วโมงถึงหนึ่งชั่วโมง เพราะยาจะถูกดูดซึมดีตอนท้องว่าง หรือยาบางชนิดออกฤทธิ์เวลาหลังอาหาร หรือการเก็บยาที่ไม่ถูกต้อง เมื่อรับยามาจากสถานพยาบาลหรือซื้อยามาแล้วทิ้งไว้ในรถซึ่งจอดกลางแจ้งแดด หรือเข้าใจว่ายาทุกชนิดควรเก็บไว้ในตู้เย็น หรือในช่องแข็ง ทำใหยาเสื่อมก่อนถึงวันหมดอายุ ประสิทธิภาพยาลดลง¹

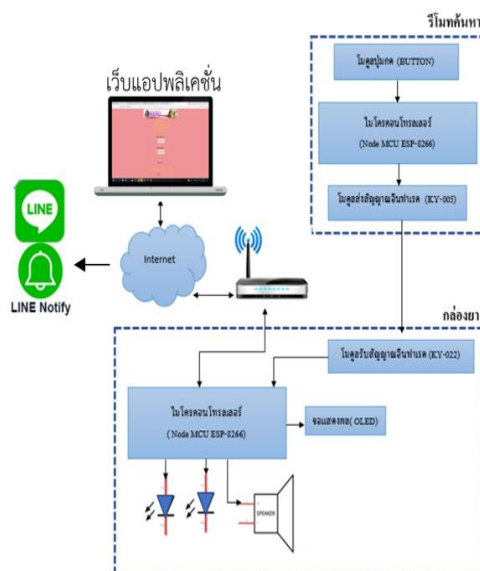
จากภาวะสังคมไทยที่มีการเปลี่ยนแปลงไปเป็นครอบครัวเดี่ยวมากขึ้น การเคลื่อนย้ายแรงงานไปยังเมืองขนาดใหญ่ และความจำเป็นในการการประกอบอาชีพ อาจส่งผลให้ผู้สูงอายุบางส่วนได้รับการดูแลที่ต่ำกว่ามาตรฐาน เครือข่ายการดูแลผู้สูงอายุจึงมีบทบาทที่ชัดเจนขึ้น เช่น เพื่อนบ้าน อาสาสมัคร หรือผู้นำชุมชน² ซึ่งหากกรณีที่มีผู้ดูแลผู้ป่วยหลายคน การสื่อสารถึงขั้นตอนการดูแลและการจัดเตรียมยา ให้ผู้สูงอายุอาจมีข้อควรระวังมากยิ่งขึ้น เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดความเข้าใจผิดได้ เช่น การให้ยาแก่ผู้สูงอายุแบบ ช้าซ้อน หรือการละเลยการให้ยา หรือการให้ยาไม่ตรงตามปริมาณที่แพทย์สั่ง เป็นต้น ผู้ป่วยที่มีโรคประจำตัวที่ไม่มีคนดูแล มีพฤติกรรมในการลืมรับประทานยา และการรับประทานยาไม่ตรงตามเวลาค่อนข้างบ่อยส่วนผู้ป่วยที่มีโรคประจำตัวที่มีคนดูแล มีพฤติกรรมในการลืมรับประทานยา และการรับประทานยาไม่ตรงตามเวลาน้อย และพบว่าทั้ง 2 กลุ่ม

มีพฤติกรรมการใช้ยาที่เหมือนกัน คือ การรับประทานยา 3-5 ชนิดใน 1 มื้ออาหาร ในยุคที่เทคโนโลยีด้านต่างๆ พัฒนาอย่างต่อเนื่อง การนำเทคโนโลยีมาใช้ในการดูแลสุขภาพผู้สูงอายุเป็นอีกหนึ่งทางเลือกที่นำมาใช้อย่างแพร่หลาย ซึ่งการนำเทคโนโลยีมาใช้นี้ สามารถแบ่งได้เป็น 3 แบบ คือ 1) การใช้เทคโนโลยีเพื่อจัดการข้อมูลสุขภาพส่วนบุคคล 2) แอปพลิเคชันดูแลสุขภาพ และ 3) การเข้าถึงบริการสุขภาพแบบออนไลน์³

ปัจจุบันเทคโนโลยีได้เข้ามามีบทบาทในชีวิตประจำวันมากขึ้น โดยเฉพาะด้านสุขภาพ การรักษา การพยาบาล รวมถึงการพัฒนาคุณภาพชีวิตของผู้พิการ จึงมีการพัฒนากล่องใส่ยาอัตโนมัติอัจฉริยะเบอร์ลส์สำหรับผู้พิการทางสายตาที่มีโรคเรื้อรัง⁴ ภายใต้การทดลองปรับปรุงรูปแบบทดลองใช้งานได้ต้นแบบและนำไปทดลองใช้กับผู้พิการทางสายตาที่มีโรคเรื้อรัง และผู้ดูแลผู้พิการทางสายตานำข้อเสนอแนะมาปรับปรุงพัฒนาจนได้ต้นแบบกล่องใส่ยาอัตโนมัติ กล่องยามีขนาดที่พกพาสะดวก ทนทาน ใช้งานง่าย เหมาะสำหรับผู้พิการทางสายตาที่มีโรคเรื้อรังที่ใช้ข้อจรเบรลล์ได้ ฉลากยาที่พัฒนาขึ้นมีเนื้อหาบนฉลากยาเพิ่มการอธิบายลักษณะเม็ดยาหรือแอมพูลและระบุวันหมดอายุ มี VOICEYE code แสดงอยู่ข้างใต้ข้อความของฉลากยา ทำฉลากยาขึ้นมาในรูปแบบสติ๊กเกอร์ เพื่อนำไปแปะกับซองหรือขวดยาสามัญประจำบ้านแต่ละประเภท เพื่อให้ผู้พิการทางสายตาสามารถเลือกรับประทานยาได้ด้วยตัวเองจากการจำสัญลักษณ์ และยังได้มีการพัฒนากล่องยาอิเล็กทรอนิกส์สำหรับยาชนิดเม็ดเพื่อผู้ป่วยที่มีโรคประจำตัว⁵ กล่องยามีขนาดที่สามารถพกพาได้สะดวก ทนทาน มีการเคลือบเคลฟล่าเพื่อป้องกันแสงจากภายนอก ซึ่งสอดคล้องกับหลักการออกแบบผลิตภัณฑ์ของ Gove, Philip B (1965) ที่ได้จัดทำเรื่อง Webster's New International Dictionary การแจ้งเตือนของกล่องยา มีการแจ้งเตือนที่ตรงตามเวลาที่กำหนดไว้ 4 ช่วงเวลาคือ 7.45 น. , 11.45 น., 16.45 น., 20.45 น.ในรูปแบบสัญญาณไฟบนตัวกล่องติดต่อกันเป็นเวลา 15 นาทีและใน ทุกๆ ช่วงเวลาที่จะแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชันไลน์ในรูปแบบข้อความติดต่อกันเป็นเวลา 15 นาที โดยผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ป่วยที่มีโรคประจำตัวของ โรงพยาบาลคลองหลวง จำนวน 30 คน ใช้มาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) ชนิด 5 ระดับ มีค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ 4.19 ซึ่งมีค่าความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก นอกจากนี้ยังมีการนำเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง(IoT) มาช่วยในการพัฒนาหุ่นยนต์จ่ายยาอัตโนมัติที่ประยุกต์ใช้เทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่งร่วมกับไมโครคอนโทรลเลอร์ 1 สำหรับการจ่ายยาพร้อมการแจ้งเตือนเวลาและการรับประทานยาในเครื่องเดียวกัน อุปกรณ์หลักในการพัฒนาหุ่นยนต์ประกอบด้วย Raspberry Pi 3 Model B , Arduino Mega มอเตอร์สเต็ปเปอร์และอุปกรณ์ตรวจวัดระยะทาง การทำงานของหุ่นยนต์กะทิแบ่งเป็น 4 ส่วน ได้แก่ เซิร์ฟเวอร์ให้บริการเว็บแอปพลิเคชันและฐานข้อมูล ซ็อกเก็ตเซิร์ฟเวอร์รับคำสั่งจากโทรศัพท์ ส่วนการควบคุมอุปกรณ์ และแอปพลิเคชันบนโทรศัพท์เคลื่อนที่ หุ่นยนต์กะทิได้รับการทดสอบประสิทธิภาพการทำงาน โดยการตั้งเวลาการแจ้งเตือน และทดลองการจ่ายยาในระยะเวลา 7 วันต่อเนื่องกัน จากผลการทดลองสรุปได้ว่า การทำงานของหุ่นยนต์กะทิมีความถูกต้อง โดยเฉลี่ยร้อยละ 95.24 ทั้งการแจ้งเตือนและการจ่ายยาตามที่กำหนด และมีค่าเฉลี่ยโดยรวมของผลประเมินความพึงพอใจจากผู้ทดลองใช้อยู่ที่ 4.48 ซึ่งอยู่ในระดับสูงมาก ผู้วิจัยจึงมีความสนใจออกแบบและพัฒนากล่องยาอิเล็กทรอนิกส์แจ้งเตือนทานยาผ่านแอปพลิเคชันไลน์ที่มีขนาดเล็ก พกพาสะดวก มีเว็บแอปพลิเคชันสามารถตั้งเวลาแจ้งเตือนได้ตามที่ผู้ใช้งานกำหนด สามารถใช้งานจากเว็บเบราว์เซอร์แต่ละประเภทจากคอมพิวเตอร์ โทรศัพท์มือถือ แท็บเล็ต ฯลฯ กรณีลิ้มกล่องยา ผู้ใช้สามารถค้นหากล่องยาผ่านรีโมท หรือหน้าเว็บแอปพลิเคชัน เมื่อถึงเวลาทานยาจะมีไฟแสดงสถานะพร้อมเสียงแสดงที่กล่องยา พร้อมแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชันไลน์มายังกลุ่มผู้ดูแลและผู้ป่วย

วิธีดำเนินการวิจัย

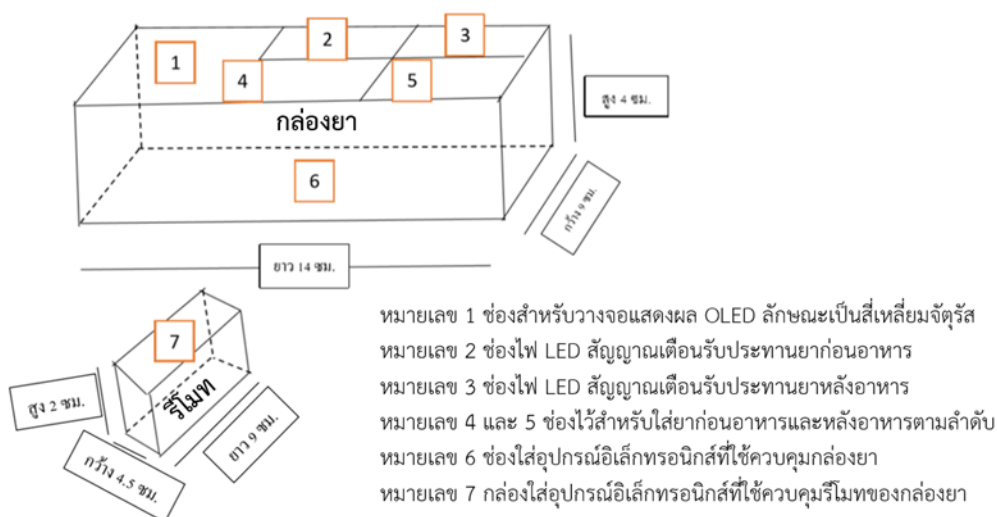
การพัฒนากล่องยาอิเล็กทรอนิกส์แจ้งเตือนทานยาผ่านแอปพลิเคชันไลน์มีการออกแบบและพัฒนาระบบ



ภาพที่ 1 การออกแบบและพัฒนาระบบกล่องยาอิเล็กทรอนิกส์แจ้งเตือนทานยาผ่านแอปพลิเคชันไลน์

การออกแบบและพัฒนาระบบกล่องยาอิเล็กทรอนิกส์แจ้งเตือนทานยาผ่านแอปพลิเคชันไลน์ ประกอบด้วย 3 ส่วน ได้แก่ กล่องยาอิเล็กทรอนิกส์ รีโมท และเว็บแอปพลิเคชัน โดยแต่ละส่วนมีการออกแบบและพัฒนาตามขั้นตอนดังนี้

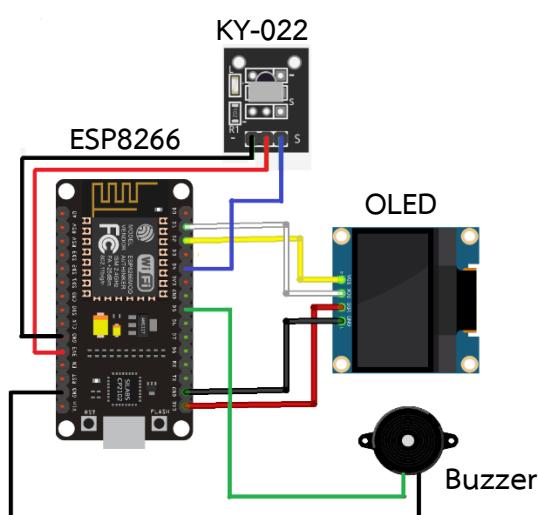
1. การออกแบบโครงสร้างกล่องยาอิเล็กทรอนิกส์แจ้งเตือนทานยาผ่านแอปพลิเคชันไลน์ ได้ทำการศึกษาและรวบรวมข้อมูลต่าง ๆ แล้ว มีการออกแบบกล่องยาและกล่องรีโมท เพื่อการใช้งาน



ภาพที่ 2 การออกแบบกล่องยาและกล่องรีโมทเพื่อให้เหมาะสมต่อการใช้งาน

2. การออกแบบวงจรเชื่อมต่ออุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ภายในรีโมทและกล่องยา

กล่องยาอิเล็กทรอนิกส์แจ้งเตือนทานยาผ่านแอปพลิเคชันไลน์ประกอบไปด้วยไมโครคอนโทรลเลอร์ Node MCU รุ่น ESP8266 ทำหน้าที่เป็น Web Server สำหรับการตั้งค่าเวลาแจ้งเตือนทานยาผ่านแอปพลิเคชันไลน์ โดยจะมีหน้าจอ OLED ขนาด 0.96 นิ้ว แสดงหมายเลข IP เพื่อเข้าถึงการตั้งค่าเวลาแจ้งเตือนทานยา อุปกรณ์รีโมทเชื่อมต่อกับโมดูลส่งค่าแบบ อินฟราเรด (KY-005) ประกอบด้วย LED IR ขนาด 5 mm เพื่อส่งสัญญาณอินฟราเรด ไปยังโมดูลตัวรับสัญญาณอินฟราเรด (KY-022) ความถี่ 38kHz ใช้สำหรับการค้นหากล่องยา กรณีลืมกล่องยา โดยจะส่งสัญญาณเมื่อมีการกดปุ่มที่อุปกรณ์รีโมท ทั้งนี้จะมีการแสดงผลการค้นหาและแจ้งเตือนทานยาตามเวลาที่ตั้งค่าบน Web Server ด้วยเสียงแจ้งเตือนที่ Buzzer ขนาด 3.3V และส่งข้อความแจ้งเตือนทานยาไปยังแอปพลิเคชันไลน์

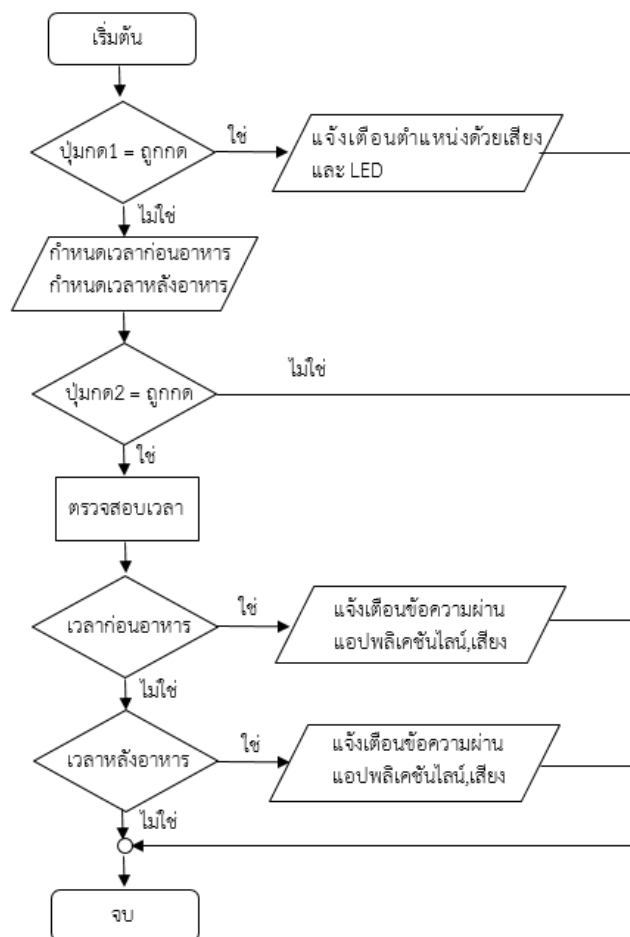


ภาพที่ 3 วงจรเชื่อมต่ออุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ภายในกล่องยา



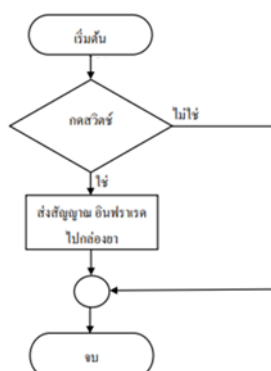
ภาพที่ 4 กล่องยาอิเล็กทรอนิกส์แจ้งเตือนทานยาผ่านแอปพลิเคชันไลน์

3. การออกแบบพัฒนาโปรแกรมควบคุมกล่องยาอิเล็กทรอนิกส์แจ้งเตือนทานยาผ่านแอปพลิเคชันไลน์ ซึ่งประกอบด้วย 2 ส่วน ได้แก่ ส่วนการค้นหาและแจ้งเตือนกล่องยาด้วยรีโมท และส่วนที่ 2 เป็นส่วนสำหรับการตั้งค่าเวลาทานยาก่อน-หลัง อาหาร และการค้นหากล่องยาผ่านเว็บแอปพลิเคชัน ด้วยภาษาซี และภาษา HTML โดยใช้โปรแกรม Arduino IDE



ภาพที่ 5 โปรแกรมการทำงานของวงจรภายในกล่องยาอิเล็กทรอนิกส์แจ้งเตือนทานยาผ่านแอปพลิเคชันไลน์

จากภาพที่ 5 กล่องยาอิเล็กทรอนิกส์แจ้งเตือนทานยาผ่านแอปพลิเคชันไลน์จะทำการค้นหาสัญญาณ WIFI ด้วยโมดูล ESP8266 ที่ติดกับบอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ Node MCU V2 ซึ่งรองรับการเชื่อมต่อเครือข่ายมาตรฐาน IEEE 802.11b/g/n เมื่อเชื่อมต่อ WIFI ได้แล้วจะแสดงเลข IP บนหน้าจอ OLED ที่ติดตั้งภายในกล่องยาเพื่อเข้าถึงหน้าเว็บเบราว์เซอร์ในการตั้งค่าเวลาแจ้งเตือนทานยาก่อนอาหารและหลังอาหาร เมื่อเวลาที่ตั้งบนหน้าเว็บเพจตรงกับเวลาที่แสดงบนกล่องยา จะทำการแจ้งเตือนด้วย เสียง และไฟบนช่องที่จะทานยา รวมถึงการส่งข้อความเตือนทานยาผ่านแอปพลิเคชันไลน์ ไปยังกลุ่มผู้ป่วยและผู้ดูแล ในขณะเดียวกันก็มี การรองรับสัญญาณอินฟราเรดจากรีโมทเพื่อแจ้งเตือนตำแหน่งกล่องยาเมื่อมีการค้นหาด้วยรีโมท ซึ่งโปรแกรมการทำงานในส่วนการ ค้นหากล่องยาของรีโมท



ภาพที่ 6 โปรแกรมการทำงานของวงจรภายในรีโมทในการค้นหาตำแหน่งของกล้องยาอิเล็กทรอนิกส์แจ้งเตือนทานยาผ่านแอปพลิเคชันไลน์



ภาพที่ 7 หน้าเว็บแอปพลิเคชันควบคุมกล้องยาอิเล็กทรอนิกส์แจ้งเตือนทานยาผ่านแอปพลิเคชันไลน์

ผลการวิจัย

การพัฒนาเครื่องยาอิเล็กทรอนิกส์แจ้งเตือนทานยาผ่านแอปพลิเคชันไลน์ จากการพัฒนาผู้วิจัยได้ทำการทดสอบการใช้งานโดยมีผลการวิจัยดังนี้

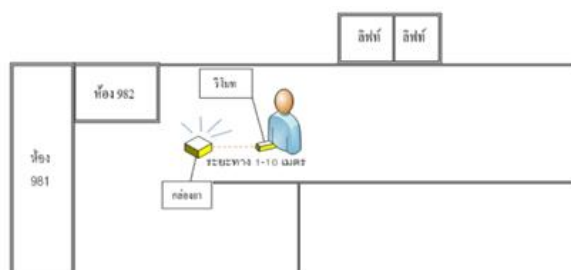
1. การทดสอบระยะเวลาแจ้งเตือนเมื่อครบกำหนดที่ผู้ที่ตั้งค่าผ่านเว็บแอปพลิเคชัน แจ้งเตือนด้วยเสียง และข้อความแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชันไลน์ ผ่านเครือข่ายมือถือ AIS โดยการจับเวลาเริ่มจากเวลาที่ครบกำหนดบนเว็บแอปพลิเคชันจนกระทั่งแจ้งเตือนด้วยเสียง และข้อความแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชันไลน์ ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 การทดสอบระยะเวลาแจ้งเตือนเมื่อครบกำหนดที่ผู้ใช้งานตั้งค่าผ่านเว็บแอปพลิเคชัน โดยวิธีการสุ่มใส่เวลา ชั่วโมง และนาที จำนวน 10 ครั้ง

ครั้งที่	แจ้งเตือนเวลาทานยาก่อนอาหาร (วินาที)			แจ้งเตือนเวลาทานยาเวลาหลังอาหาร (วินาที)		
	เวลาที่ตั้ง	เวลาที่เตือน	คลาดเคลื่อน	เวลาที่ตั้ง	เวลาที่เตือน	คลาดเคลื่อน
1	07.30.00	07.32.77	2.77	08.00.00	08.03.01	3.01
2	08.30.00	08.32.75	2.75	09.00.00	09.02.19	2.19
3	10.30.00	10.31.89	1.89	11.00.00	11.01.88	1.88
4	12.30.00	12.32.44	2.44	12.00.00	12.02.28	2.28
5	13.30.00	13.32.72	2.72	13.00.00	13.03.34	3.34
6	14.30.00	14.31.97	1.97	14.00.00	14.02.32	2.32
7	15.30.00	15.32.33	2.33	15.00.00	15.01.82	1.82
8	16.30.00	16.33.12	3.12	16.00.00	16.02.64	2.64
9	17.30.00	17.32.40	2.40	17.00.00	17.02.85	2.85
10	18.30.00	18.32.78	2.78	18.00.00	18.01.90	1.90
เฉลี่ย			2.48	เฉลี่ย		2.42
เวลาคลาดเคลื่อนรวมก่อนอาหารและหลังอาหาร (วินาที) เฉลี่ย						2.47

จากตารางที่ 1 การทดสอบระยะเวลาแจ้งเตือนเมื่อครบกำหนดที่ผู้ใช้งานตั้งค่าผ่านเว็บแอปพลิเคชัน แจ้งเตือนด้วยเสียง และข้อความแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชันไลน์ เฉลี่ย 2.47 วินาที

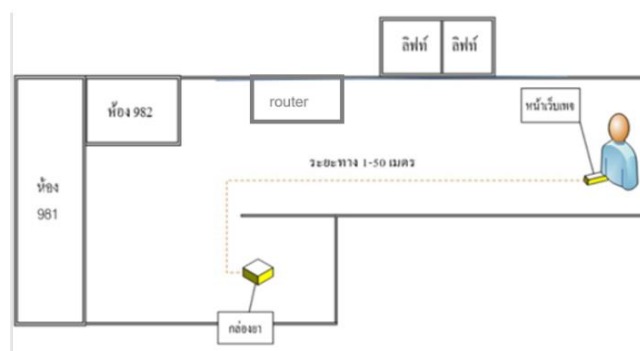
2. การทดสอบประสิทธิภาพในการค้นหากล่องยาอิเล็กทรอนิกส์แจ้งเตือนทานยาผ่านแอปพลิเคชันไลน์ ด้วยรีโมทในพื้นที่โล่งและพื้นที่ที่มีสิ่งกีดขวาง ในระยะทางตั้งแต่ 1-10 เมตร กรณีรีโมทเพื่อค้นหากล่องยาในพื้นที่โล่งโดยการวางกล่องยากับรีโมทห่างกันบนพื้นที่โล่งหน้าลิฟท์ และพื้นที่ที่มีสิ่งกีดขวางโดยการวางกล่องยาในห้อง 981 และรีโมทอยู่นอกห้อง โดยสังเกตเสียงแจ้งเตือน และสถานะของ แอลอีดี บนกล่องยา โดยมีวิธีการทดสอบดังภาพที่ 8



ภาพที่ 8 การทดสอบประสิทธิภาพในการค้นหากล่องยาอิเล็กทรอนิกส์แจ้งเตือนทานยา ผ่านแอปพลิเคชันไลน์ ด้วยรีโมทในพื้นที่โล่งและพื้นที่ที่มีสิ่งกีดขวาง

ผลการทดสอบประสิทธิภาพในการค้นหาช่องยาอิเล็กทรอนิกส์แจ้งเตือนทานยาผ่านแอปพลิเคชันไลน์ ด้วยวิธีโมท ในพื้นที่โล่งและพื้นที่ที่มีสิ่งกีดขวางผ่านโมดูล KY-022 กับ KY-005 พบว่า สามารถค้นหาช่องยาได้ในระยะ 1-5 เมตร ไม่สามารถทำการค้นหาในระยะที่ 6-10 เมตร และไม่สามารถค้นหาช่องยาในระยะ 1-10 เมตร เมื่อช่องยาและโมทอยู่ในพื้นที่ที่มีสิ่งกีดขวาง

3. การทดสอบประสิทธิภาพในการค้นหาช่องยาอิเล็กทรอนิกส์แจ้งเตือนทานยาผ่านแอปพลิเคชันไลน์ ด้วยเว็บแอปพลิเคชัน โดยการวางช่องยา ณ พื้นที่โล่งหน้าลิฟท์ซึ่ง Wifi router วางบริเวณเดียวกับช่องยา จากนั้นเปลี่ยนการวางช่องยาโดยวางในห้อง 981ซึ่ง Wifi router อยู่บริเวณเดิมคือพื้นที่โล่งหน้าลิฟท์ สำหรับการทดสอบในพื้นที่ที่มีสิ่งกีดขวางโดยการในระยะทางตั้งแต่ 1-50 เมตร กดปุ่มบนหน้าเว็บแอปพลิเคชัน เพื่อการค้นหาช่องยาในพื้นที่โล่งและพื้นที่ที่มีสิ่งกีดขวางสังเกตเสียงแจ้งเตือน และสถานะของ แอลอีดี บนช่องยา โดยมีวิธีการทดสอบดังภาพที่ 9



ภาพที่ 9 การทดสอบประสิทธิภาพในการค้นหาช่องยาอิเล็กทรอนิกส์แจ้งเตือนทานยาผ่านเว็บแอปพลิเคชันในพื้นที่โล่งและพื้นที่ที่มีสิ่งกีดขวาง

ผลการทดสอบประสิทธิภาพในการค้นหาช่องยาอิเล็กทรอนิกส์แจ้งเตือนทานยาผ่านเว็บแอปพลิเคชันในพื้นที่โล่งและพื้นที่ที่มีสิ่งกีดขวางพบว่า สามารถค้นหาช่องยาได้ในระยะ 1-30 เมตร ในพื้นที่โล่ง และสามารถทำการค้นหาในระยะที่ 1-15 เมตร ในพื้นที่ที่มีสิ่งกีดขวาง

อภิปรายผล

จากผลการทดสอบช่องยาอิเล็กทรอนิกส์แจ้งเตือนทานยาผ่านแอปพลิเคชันไลน์ พบว่าช่องยาที่พัฒนามีขนาดเล็กพกพาได้สะดวก สอดคล้องกับกรรกร และคณะ⁵ โดยช่องยาที่พัฒนามีช่องแบ่งสำหรับยาที่รับประทานก่อนอาหารและยาที่รับประทานหลังอาหาร สามารถเข้าถึงหน้าเว็บแอปพลิเคชันในการค้นหาช่องยา และตั้งเวลาแจ้งเตือนทานยาก่อนและหลังอาหารผ่านเว็บเบราว์เซอร์จากคอมพิวเตอร์ โทรศัพท์มือถือ หรือแท็บเล็ต สอดคล้องกับ กันยาลักษณ์ โพธิ์อง และคณะ² ผู้วิจัยพัฒนาให้สามารถตั้งเวลาแจ้งเตือนโดยการพิมพ์เวลาได้อย่างอิสระตามความต้องการและความเหมาะสมในการทานยาของผู้ใช้งาน เมื่อถึงเวลาที่กำหนดจะมีข้อความแจ้งเตือนไปยังแอปพลิเคชันไลน์สอดคล้องกับ วีระฉัตร บังอร และวรรณศิริ⁶ ซึ่งสามารถแจ้งเตือนบุคคลที่เกี่ยวข้องรวมถึงตัวผู้รับประทานยาเองในกลุ่มไลน์ ทั้งนี้ความคลาดเคลื่อนของเวลาแจ้งเตือนเปรียบเทียบกับเวลาที่ตั้งในเว็บแอปพลิเคชันเฉลี่ย 2.48 วินาที สำหรับการแจ้งเตือนเวลาทานยาก่อนอาหาร และ 2.42 วินาที สำหรับการแจ้งเตือนเวลาทานยาหลังอาหาร ทั้งนี้ความเร็วของอินเทอร์เน็ตของผู้ใช้งานมีผลต่อความคลาดเคลื่อนของเวลาในการแจ้งเตือนเวลาทานยา

ก่อน-หลังรับประทานอาหารเช้า ในการค้นหาช่องว่างการมีสิ่งกีดขวาง นอกจากจะค้นหาจากเว็บแอปพลิเคชันที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้นแล้วยังค้นหาได้จากวิธีอื่น เพื่อเพิ่มสะดวกในการค้นหาช่องว่างโดยจากการทดสอบประสิทธิภาพพบว่า สามารถค้นหาช่องว่างด้วยวิธีอื่นในพื้นที่โล่ง สามารถค้นหาในระยะทางระหว่าง 1-5 เมตร ไม่สามารถค้นหาช่องว่างด้วยวิธีอื่นในพื้นที่ที่มีสิ่งกีดขวางได้ สำหรับการค้นหาช่องว่างจากหน้าเว็บแอปพลิเคชันสามารถค้นหาในพื้นที่โล่ง โดยช่องว่างและ Wifi router อยู่ในบริเวณเดียวกันสามารถค้นหาในระยะ 1-30 เมตร และพื้นที่ที่มีสิ่งกีดขวางโดยช่องว่างอยู่ในห้องและ Wifi router อยู่ภายนอกห้อง สามารถค้นหาในระยะ 1-15 เมตร โดยมีข้อจำกัดในส่วนในพื้นที่ที่มีสิ่งกีดขวาง ระบบจะเตือนเมื่อมี Wifi router และช่องว่างห่างกันในระยะ 15 เมตรเท่านั้น ซึ่งบางครั้งระยะห่าง 15 เมตรอาจไม่ใช่ระยะห่างที่สิ่งกีดขวาง แจ้งเตือนกรณีนี้อาจต้องใช้อุปกรณ์ส่งข้อมูลแบบไร้สายวิธีอื่นที่สิ่งกีดขวางไม่มีผลต่อระยะทาง ในการพัฒนาต่ออาจเพิ่มการแจ้งเตือนเมื่อมีการหยิบยาออกจากช่องว่างแล้วเพื่อเป็นการตรวจสอบว่ายาได้รับประทานตรงตามเวลาหรือไม่ และการเพิ่มการแจ้งเตือนหากมีการหยิบยาผิดช่องว่างยา

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณทุนสนับสนุนการวิจัยนี้จากสถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา

เอกสารอ้างอิง

1. กันยาลักษณ์ โพธิ์ตง, ต่อลาภ ไทยเขียว, วิโรจน์ ยอดสวัสดิ์, วชิรา ปุชตรีรัตน์, ยุพิน พวงยะ. หุ่นยนต์จ่ายยาอัตโนมัติด้วยเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง. วารสารวิชาการพระจอมเกล้าพระนครเหนือ. 2564;31(1):130-43.
2. ฝ่ายการพยาบาล โรงพยาบาลศิริราช. Siriraj Patient Classification [อินเทอร์เน็ต]. [เข้าถึงเมื่อ 8 มกราคม 2565]. เข้าถึงได้จาก: <https://slideplayer.in.th/slide/16173161/>.
3. สุมิตรา โพธิ์ปาน, ปัทมา สุพรรณกุล. การดูแลสุขภาพของผู้สูงอายุด้วยเทคโนโลยีดิจิทัล. พุทธชินราชเวชสาร. 2562;36(1):128-36.
4. รัชพร ศรีเดช, พิชราภรณ์ ไชยสังข์, เกียรติศักดิ์ แสงประดิษฐ์, อภิวัฒน์ อ่างศิริ. พัฒนากล่องใส่ยาอัตโนมัติอักษรเบรลล์สำหรับผู้พิการทางสายตาที่มีโรคเรื้อรัง. วารสารวิจัยทางวิทยาศาสตร์สุขภาพ. 2566;17(1):102-13.
5. กรชกร สิมมา, นิธิพันธ์ ฐะพันธ์, กิตติกานต์ สงวนธรรม, เอกรัฐ หล่อพิเชียร. การพัฒนากล่องยาอิเล็กทรอนิกส์สำหรับยาชนิดเม็ดเพื่อผู้ป่วยที่มีโรคประจำตัว. ใน: การประชุมวิชาการระดับชาติ วิทยาลัยนครราชสีมา ครั้งที่ 7; 2563 พฤษภาคม 23; วิทยาลัยนครราชสีมา, จังหวัดนครราชสีมา. นครราชสีมา: วิทยาลัยนครราชสีมา; 2563.
6. วีระฉัตร บังอร, วรรณศิริ. แอปพลิเคชันส่งข้อความสำหรับผู้สูงอายุผ่านระบบไลน์ [ปริญาญานิพนธ์]. ชลบุรี: คณะวิศวกรรมศาสตร์, มหาวิทยาลัยบูรพา; 2561.