

Received: 11 ก.พ. 2565

Revised: 4 เม.ย. 2565

Accepted: 5 เม.ย. 2565

การพัฒนาระบบแจ้งเตือนผู้สูงอายุด้วยกล่องจ่ายยาอัตโนมัติ

A Development of elderly alarm system with automatic drug dispensing box

นันทพงศ์ โชติกาวิรินทร์¹, วชรากร กาแก้ว², รัตนา ลีรุ่งนาวรัตน์³ และ พรทิพย์ เหลียวตระกูล⁴

¹⁻²นักศึกษา ระดับปริญญาตรี สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา

³⁻⁴อาจารย์ สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา

Nuntapong Chotigavin¹, Wachtharakorn Kakaew², Rattana Leerunnavarat³

and Pornthip Liewtrakul⁴

¹⁻²Bachelor's degree student Information and Communication Technology Major,

Faculty of Science and Technology, Bansomdejchaopraya Rajabhat University

³⁻⁴Lecture, Information and Communication Technology Major, Faculty of Science and

Technology, Faculty of Science and Technology

Abstract

The objectives of this research were 1) to design and develop automatic drug dispensing boxes, 2) to development of elderly alarm system with automatic drug dispensing box and 3) to evaluate efficiency of automatic drug dispensing boxes systems. This system is analysis, design and development to alert the elderly when they forget to take pills from the automatic with correctly medication on time. The develop system was a mobile application. The System development based on the development cycle of the Waterfall Model and a program for developing the application was Arduino and Blynk, Node MCU V3 LUA based ESP8266-12E board for connect the device to the WIFI, SG90 servo moto for controlling the direction of the drug flow, Infrared sensor for detect objects falling, buzzer module for sending an alert and Arduino program for writing commands on the board ESP8266. Analysis and design

results was that there were 4 processes, namely the installation of the control unit. Assigning licenses Schedule your medication and notify when forgetting to take medicine. There are two main working parts, admin and system user. The quality of the analyzed and design developed by 3 experts, the overall system quality assessment was at a good level ($\bar{x} = 4.15$ S.D. = 0.43) and 30 elderly people in Talat Phlu community, the overall system quality score was at the good level ($\bar{x} = 4.13$ S.D. = 0.72).

Keywords: *Medicine box, Elderly*

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีจุดประสงค์เพื่อ 1) วิเคราะห์และออกแบบระบบกล่องจ่ายยาอัตโนมัติ และ 2) พัฒนาระบบแจ้งเตือนผู้สูงอายุด้วยกล่องจ่ายยาอัตโนมัติ 3) เพื่อประเมินคุณภาพของระบบแจ้งเตือนผู้สูงอายุด้วยกล่องจ่ายยาอัตโนมัติ ระบบนี้ได้วิเคราะห์ ออกแบบ และพัฒนาขึ้นเพื่อคอยแจ้งเตือนผู้สูงอายุเมื่อลืมหยิบยาไปทานจากกล่องยาอัตโนมัติ ทำให้ผู้สูงอายุทานยาได้อย่างถูกต้อง และตรงเวลา ซึ่งระบบที่ได้พัฒนาขึ้นมีลักษณะเป็น Mobile Application มีวิธีการพัฒนาระบบตามแนวทางของวงจรการพัฒนาระบบ Waterfall Model เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาแอปพลิเคชันได้ใช้ Arduino และ Blynk สำหรับการพัฒนาระบบ การพัฒนาอุปกรณ์ได้ใช้เครื่องมือ ดังนี้ บอร์ด Node MCU V3 LUA based ESP8266-12E ในการต่ออุปกรณ์เชื่อมกับ WIFI, SG90 Servo Moto ในการควบคุมทิศทางการไหลลงมาของยา, Infrared Sensor ในการตรวจจับวัตถุที่ตกลงมาที่ภาชนะ, Buzzer Module ในการส่งสัญญาณแจ้งเตือน และใช้โปรแกรม Arduino ในการเขียนคำสั่งลงบอร์ด ESP8266 ซึ่งผลการวิเคราะห์และออกแบบ พบว่าได้กระบวนการ 4 กระบวนการ คือ ติดตั้งชุดควบคุม การกำหนดสิทธิการใช้งาน จัดตารางเวลาทานยา และแจ้งเตือนเมื่อลืมทานยา ส่วนการทำงานหลักมี 2 ส่วน คือ ส่วนผู้ดูแลระบบ กับส่วนผู้ใช้งานระบบ และผู้วิจัยได้ทำการประเมินคุณภาพการวิเคราะห์และออกแบบขึ้นโดยผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน ผลการประเมินคุณภาพโดยรวมอยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 4.15$ S.D. = 0.43) และประเมินโดยผู้ใช้งานกลุ่มผู้สูงอายุชุมชนตลาดพลู 30 คน ผลการประเมินคุณภาพระบบโดยรวมอยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 4.13$ S.D. = 0.72)

คำสำคัญ – กล่องยา, ผู้สูงอายุ

1. บทนำ

ในปัจจุบันเทคโนโลยีได้เข้ามาเกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันซึ่งทำงานอยู่รอบตัวเรา มีการนำมาใช้งานกันอย่างแพร่หลายทั้งภาครัฐและภาคเอกชนเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพและผลผลิตในการดำเนินงาน ระบบสื่อสารนวัตกรรมมีความก้าวหน้ามากทำให้ข้อมูลข่าวสารเกิดการแพร่กระจายอย่างรวดเร็วเข้าสู่ยุคสังคมสารสนเทศอย่างไร้ขีดจำกัดก่อให้เกิดประโยชน์ต่อการพัฒนาประเทศอย่างสมดุลและยั่งยืน ซึ่งในการดำเนินการพัฒนาเทคโนโลยีสารสนเทศให้ได้ประสิทธิภาพสูงสุดทัดเทียมสู่ระดับสากลได้นั้น จำเป็นต้องพัฒนาทรัพยากรบุคคลซึ่งเป็นรากฐานที่สำคัญในการผลักดันและขับเคลื่อน

กลไกต่าง ๆ ให้เกิดประสิทธิภาพ ตลอดจนเทคโนโลยีสารสนเทศที่เกี่ยวข้องกับการดูแลผู้สูงอายุ เพื่อให้บุคลากรด้านการแพทย์ตลอด จนผู้ที่สนใจสามารถเข้าใจถึงการบูรณาการร่วมกันของ เทคโนโลยีและผู้สูงอายุ อีกทั้งเพื่อให้เข้าใจถึงเทคโนโลยีที่ช่วยให้ผู้สูงอายุ สามารถดำรงชีวิตภายใน การเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยีได้อย่างมีความสุข ซึ่งยามีจุดมุ่งหมายให้สำหรับใช้ในการวินิจฉัย บำบัด บรรเทา รักษา หรือป้องกันโรคความเจ็บป่วยของมนุษย์และสัตว์ ถ้าใช้ยามาก เกินขนาดที่ แพทย์สั่งอาจเกิดอันตรายต่อร่างกายได้ ถ้าใช้ยาน้อยเกินไปจะไม่มีผลในการรักษา ใช้ยาให้ถูกวิธี ก่อนใช้ยาทุกชนิดต้องอ่านฉลาก คู่มือการใช้ยาให้ละเอียดชัดเจน เพราะยามีหลาย รูปแบบ มีวิธีการใช้ แตกต่างกันไป ใช้ยาให้ถูกเวลา การใช้ยานั้นต้องทราบว่ายานั้นควรรับประทานเมื่อใด และออกฤทธิ์ อย่างไร เพราะถ้ารับประทานยาผิดเวลาที่กำหนดไป ยาอาจหมดฤทธิ์หรือไม่มีผล ในการรักษา ใช้ยา ให้ถูกคน ยาที่ผลิตขึ้นมาใช้นั้นมีจุดมุ่งหมายแล้วว่าจะนำไปใช้ กับคนประเภทใด ถ้านำไปใช้ผิดคน อาจเกิดอันตรายขึ้นได้หรือไม่ได้ผลในการรักษาใช้ยาให้ครบระยะเวลา (สุภลักษณ์ ธาณีรัตน์, พัชรินทร์ วรณโพธิ์, 2564)

ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ ออกแบบ และพัฒนาระบบแจ้งเตือนผู้สูงอายุด้วยกล้องจ่ายยาอัตโนมัติ ได้ มีนาระบบเทคโนโลยีสารสนเทศเข้ามาประยุกต์ใช้ในการดูแลผู้สูงอายุมากขึ้น โดยการพัฒนานี้เป็น การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีอินเทอร์เน็ต และอุปกรณ์สมาร์ทโฟน ให้เข้ากับข้อมูลการรับประทานยา รวมไปถึงเพื่ออำนวยความสะดวกให้กับผู้สูงอายุอีกด้วย ดังนั้น ผู้วิจัยได้พัฒนากล้องจ่ายยาอัตโนมัติ ขึ้นมา ซึ่งใช้งานได้ทั้งบนระบบปฏิบัติการ Android และ IOS เพื่อคอยแจ้งเตือนผู้สูงอายุเมื่อลืมหยิบ ยาไปทานจากกล้องยาอัตโนมัติ ทำให้ผู้สูงอายุทานยาได้อย่างถูกต้อง และตรงเวลา

2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

- 2.1 เพื่อวิเคราะห์ และออกแบบกล้องจ่ายยาอัตโนมัติ
- 2.2 เพื่อพัฒนาระบบแจ้งเตือนผู้สูงอายุด้วยกล้องจ่ายยาอัตโนมัติ
- 2.3 เพื่อประเมินคุณภาพของระบบแจ้งเตือนผู้สูงอายุด้วยกล้องจ่ายยาอัตโนมัติ

3. ขอบเขตของการวิจัย

3.1 ขอบเขตของระบบ

3.1.1 ติดตั้งชุดควบคุม

- 1) ติดตั้งบอร์ด มอเตอร์ และเซ็นเซอร์ตรวจจับวัตถุ
- 2) ตรวจสอบบอร์ด มอเตอร์ และเซ็นเซอร์ตรวจจับวัตถุ

3.1.2 จัดตารางเวลาทานยา

- 1) ตรวจสอบเวลาทานยา
- 2) ตั้งค่าเวลาทานยา
- 3) สามารถเพิ่ม ลบ แก้ไข เวลาทานยาได้
- 4) บันทึกเวลาในการทานยา

3.2 ขอบเขตของผู้ใช้ระบบ

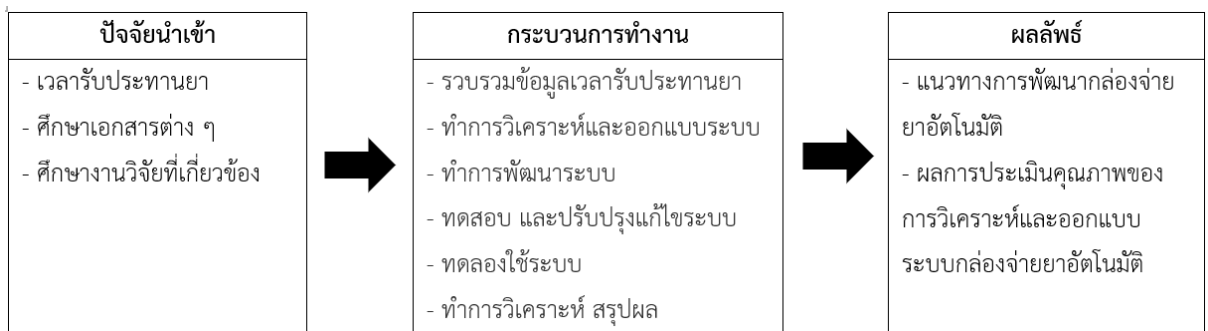
3.2.1 ผู้ดูแลระบบ (เข้าสู่ระบบ : Login)

- 1) พัฒนาและดูแลระบบให้อยู่ในสภาพพร้อมใช้งานเสมอ
- 2) ตรวจสอบการติดตั้งบอร์ด มอเตอร์ และเซ็นเซอร์ตรวจจับวัตถุ
- 3) ตรวจสอบและติดตั้งกล่องยาอัตโนมัติ

3.2.2 ผู้ใช้งานระบบ

- 1) สามารถตั้งเวลาเปิด-ปิดกล่องยา
- 2) สามารถแก้ไขการตั้งค่าได้

4. กรอบแนวคิดการวิจัย



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย

5. วิธีดำเนินงานวิจัย

5.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

5.1.1 ประชากร คือ กลุ่มผู้สูงอายุ ญาติผู้สูงอายุ บุคคลทั่วไป และนักศึกษา

5.1.2 กลุ่มตัวอย่าง ได้มาจากการวิธีการเลือกแบบเจาะจง ผู้ใช้งานระบบแจ้งเตือนผู้สูงอายุด้วยกล้องจ่ายยาอัตโนมัติ จากกลุ่มผู้สูงอายุชุมชนตลาดพลู ญาติผู้สูงอายุ บุคคลทั่วไป และนักศึกษา จำนวน 30 คน

5.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

5.2.1 กล้องจ่ายยาอัตโนมัติสำหรับผู้สูงอายุ

5.2.2 สื่อวิดีโอการทำงานจากระบบกล้องจ่ายยาอัตโนมัติสำหรับผู้สูงอายุ

5.2.3 แบบประเมินคุณภาพของสื่อวิดีโอ โดยให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา และด้านเทคโนโลยีมีผลดีมีเดีย

5.2.4 แบบสอบถามประเมินคุณภาพการทำงานจากระบบกล้องจ่ายยาอัตโนมัติสำหรับผู้สูงอายุ

5.3 ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย

5.3.1 ตัวแปรต้น คือ ระบบแจ้งเตือนผู้สูงอายุด้วยกล้องจ่ายยาอัตโนมัติ

5.3.2 ตัวแปรตาม คือ คุณภาพของระบบแจ้งเตือนผู้สูงอายุด้วยกล้องจ่ายยาอัตโนมัติ

5.4 ขั้นตอนในการดำเนินงาน

การพัฒนาจากระบบแจ้งเตือนผู้สูงอายุด้วยกล้องจ่ายยาอัตโนมัติ มีการดำเนินการตามหลักพัฒนาอุปกรณ์ โดยมีวิธีการดำเนินการวิจัยตามรูปแบบ 3P (สุรเดช ศรีอังกร, 2559) ดังต่อไปนี้

5.4.1 ขั้นตอนก่อนการผลิต (Pre-production)

1) ศึกษาการออกแบบอุปกรณ์กล้องจ่ายยาอัตโนมัติ และรวบรวมข้อมูลของการรับประทานยาของผู้สูงอายุ ผลกระทบเมื่อไม่ได้รับประทานยาหรือทานยามากเกินกว่าปกติ การดูแลและป้องกันการลืมหายาของผู้สูงอายุ

2) นำข้อมูลมาวิเคราะห์เพื่อวางแผนการพัฒนาจากระบบแจ้งเตือนผู้สูงอายุด้วยกล้องจ่ายยาอัตโนมัติ

3) ออกแบบกล้องจ่ายยาอัตโนมัติ

5.4.2 ขั้นตอนการผลิต (Production)

1) เครื่องมือในการออกแบบและพัฒนาสื่อได้แก่ บอร์ด Node MCU V3 LUA based ESP8266-12E ใช้ในการต่ออุปกรณ์เชื่อมกับ WIFI, SG90 Servo Moto ใช้ในการควบคุมทิศทางการไหลลงมาของยา, Infrared Sensor ใช้ในการตรวจจับวัตถุที่ตกลงมาที่ภาชนะ, Buzzer Module ในการส่งสัญญาณแจ้งเตือนเมื่อตรวจจ่ายยาได้แล้ว, โปรแกรม Arduino ในการเขียนคำสั่งลงบอร์ด ESP8266

2) เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาแอปพลิเคชันได้ใช้ Arduino และ Blynk สำหรับการพัฒนาระบบ

3) การทดสอบระบบ และกล่องจ่ายยาอัตโนมัติ (Testing) เป็นขั้นตอนของการทดสอบก่อนที่จะนำไปใช้งานจริง ทีมงานจะทำการทดสอบเบื้องต้นก่อน ด้วยการสร้างข้อมูลจำลองเพื่อตรวจสอบการทำงานของระบบ และกล่องจ่ายยาอัตโนมัติ หากมีข้อผิดพลาดเกิดขึ้น ก็จะย้อนกลับไปในขั้นตอนของการพัฒนาโปรแกรมหรือพัฒนาระบบ

5.4.3 ขั้นตอนหลังการผลิต (Post-production)

1) นำเสนอวิธีการทำงานของระบบกล่องจ่ายยาอัตโนมัติสำหรับผู้สูงอายุ ให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 คน ทำการทดสอบระบบเพื่อหาข้อผิดพลาด และสิ่งที่ต้องแก้ไขเพิ่มเติมตามคำแนะนำ สรุปผลได้ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลการประเมินความเหมาะสมการทำงานของระบบ

รายการประเมิน	\bar{X}	S.D.	ระดับ
1. ด้านการวิเคราะห์และออกแบบระบบ	4.15	0.43	มาก
2. ด้านการออกแบบฐานข้อมูล	4.17	0.20	มาก
3. ด้านการออกแบบซอฟต์แวร์ / ฮาร์ดแวร์	4.33	0.33	มาก
ผลการประเมินรวม	4.22	0.32	มาก

จากตารางที่ 1 สรุปผลการประเมินความเหมาะสมการทำงานของระบบทั้ง 3 ด้าน โดยผู้เชี่ยวชาญ พบว่า การประเมินคุณภาพระบบโดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.22$ S.D. = 0.32) ด้านที่ผู้เชี่ยวชาญประเมินความเหมาะสมของระบบมากที่สุด ได้แก่ ด้านความเหมาะสมด้านการออกแบบซอฟต์แวร์ / ฮาร์ดแวร์ ($\bar{X} = 4.33$ S.D. = 0.33) รองลงมา คือ ด้านความเหมาะสมสำหรับการออกแบบฐานข้อมูล ($\bar{X} = 4.17$ S.D. = 0.20) และด้านความเหมาะสมสำหรับการวิเคราะห์และออกแบบระบบ ($\bar{X} = 4.15$ S.D. = 0.43) ตามลำดับ

6. ผลการวิจัย

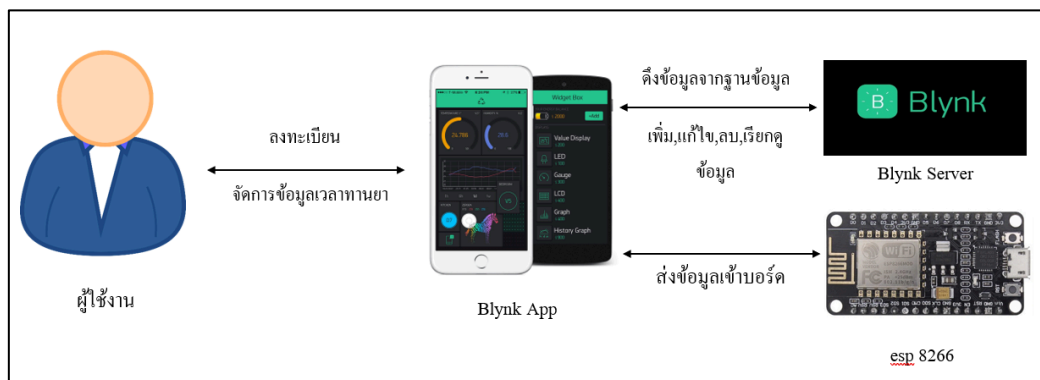
6.1 ผลจากการวิเคราะห์ และออกแบบระบบกล่องจ่ายยาอัตโนมัติ

6.1.1 วิเคราะห์ความต้องการของระบบ

1) ผู้พัฒนาระบบรวบรวมความต้องการโดยใช้เทคนิคการสัมภาษณ์ผู้ใช้งานระบบ แบ่งการทำงานเป็น 2 ด้าน ดังนี้ ด้านผู้ดูแลระบบ สามารถกำหนดสิทธิการใช้งานให้กับผู้ใช้งานระบบ และด้านผู้ใช้งานระบบ สามารถตั้งเวลาปิด-เปิดกล่องจ่ายยา เพิ่ม-ลบ-แก้ไขเวลาทานยา และแจ้งเตือนเมื่อลืมหยิบยา

2) กำหนดประเภทของระบบออกเป็น 4 ระบบ ได้แก่ 1) ติดตั้งชุดควบคุม โดยการติดตั้งบอร์ด โมเตอร์ และเซ็นเซอร์ตรวจจับวัตถุ 2) การกำหนดสิทธิการใช้งานสำหรับผู้ใช้งานระบบ ตรวจสอบสิทธิในการเข้าใช้ บันทึกสิทธิในการใช้งาน 3) การจัดการตารางเวลาทานยา สามารถเพิ่ม ลบ แก้ไข เวลาทานยาได้ 4) การแจ้งเตือนเมื่อลืมหยิบยาไปทานจากกล่องจ่ายยาอัตโนมัติ

3) การวิเคราะห์กรอบการทำงานระบบวงจรกล่องจ่ายยาอัตโนมัติ ดังภาพที่ 2



ภาพที่ 2 กรอบการทำงานของระบบ

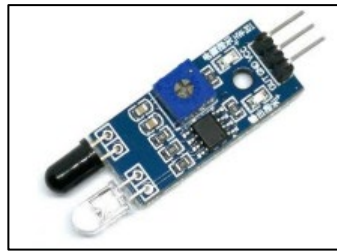
4) การวิเคราะห์อุปกรณ์ต่าง ๆ ของระบบ ดังภาพที่ 3 - 6



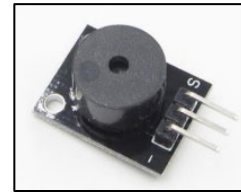
ภาพที่ 3 บอร์ด Node MCU V3 LUA based ESP8266-12E



ภาพที่ 4 SG90 Servo Moto

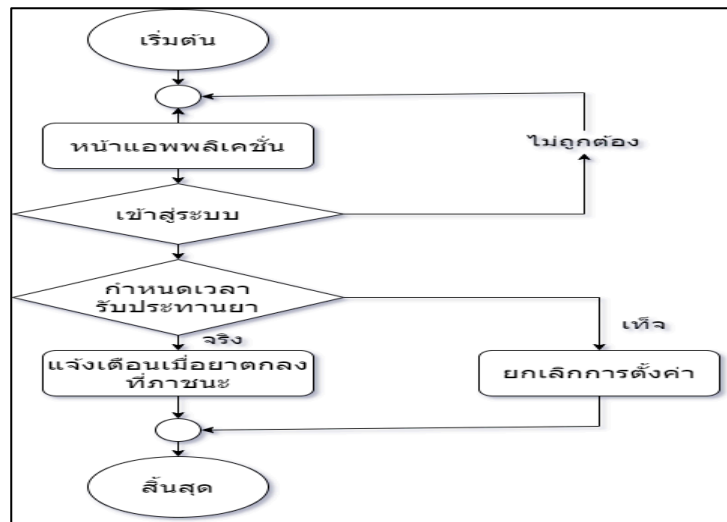


ภาพที่ 5 Infrared Sensor



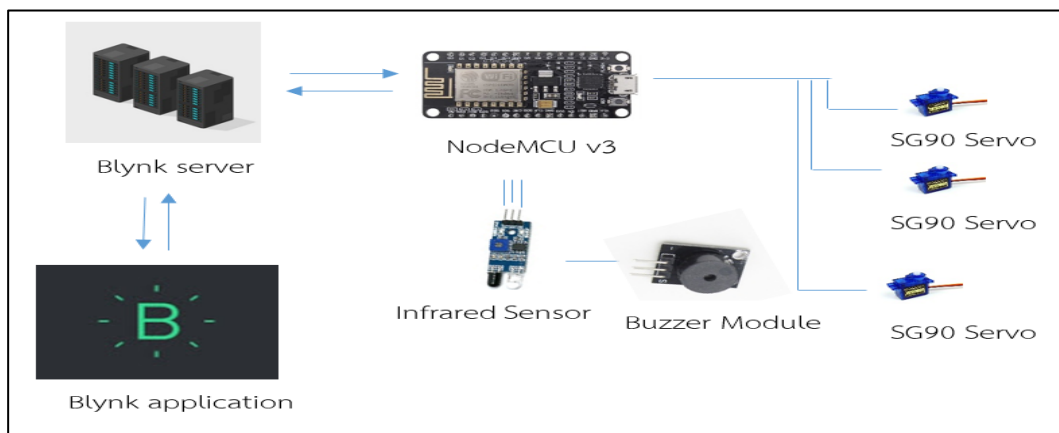
ภาพที่ 6 Buzzer Module

5) การวิเคราะห์ระบบงาน System Flowchart ของระบบ กล่องจ่ายยาอัตโนมัติ
ดังภาพที่ 7



ภาพที่ 7 System Flowchart ระบบกล่องจ่ายยาอัตโนมัติ

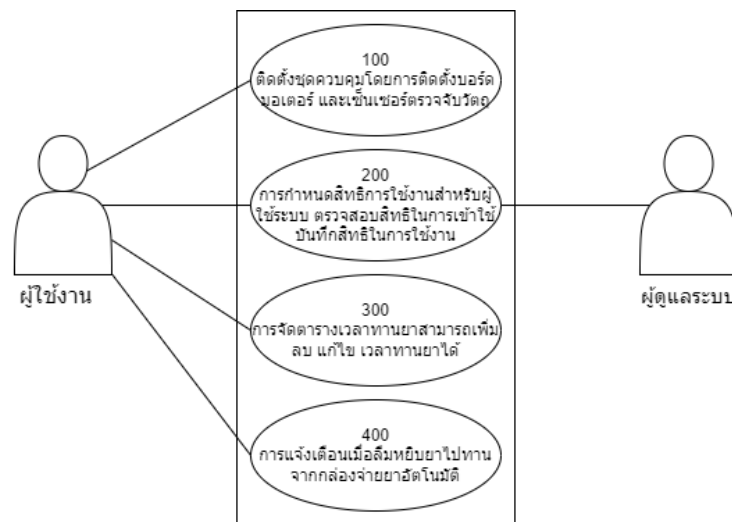
6) การวิเคราะห์วงจรระบบกล่องจ่ายยาอัตโนมัติ ดังภาพที่ 8



ภาพที่ 8 วงจรระบบกล่องจ่ายยาอัตโนมัติ

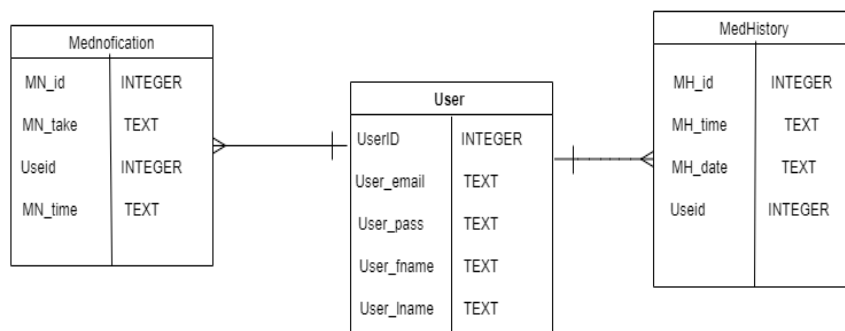
6.1.2 การออกแบบระบบ เมื่อกำหนดความต้องการของระบบในแต่ละส่วนแล้ว ต่อมาดำเนินการออกแบบแผนภาพบริบท Use Case Diagram ออกแบบฐานข้อมูล และออกแบบหน้าหลัก โดยมีรายละเอียดขั้นตอนการดำเนินงานดังนี้

1) การออกแบบแผนภาพบริบท Use Case Diagram เพื่อออกแบบโครงสร้างการทำงานของระบบโดยมีขั้นตอนการดำเนินงาน ดังภาพที่ 9



ภาพที่ 9 Use Case Diagram ของระบบกล่องจ่ายยาอัตโนมัติ

2) ออกแบบฐานข้อมูลโดยใช้ ER-Diagram เป็นไดอะแกรมแสดงความสัมพันธ์กันระหว่างเอนทิตี เพื่อให้เข้าใจการติดต่อภายในระบบง่ายขึ้นดังภาพที่ 10



ภาพที่ 10 ER-Diagram ของระบบ

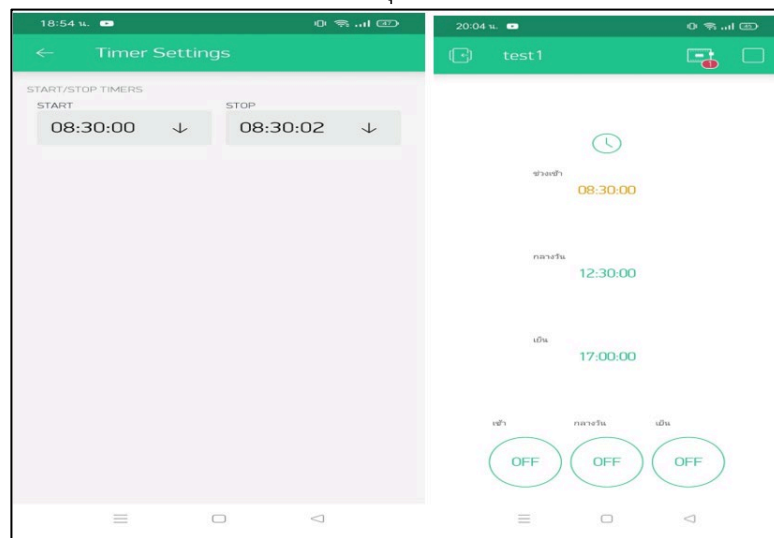
3) ออกแบบหน้าหลักของระบบ ประกอบด้วยเมนูต่าง ๆ และส่วนเนื้อหา คือ ส่วนตรงกลางจอภาพ ซึ่งเป็นส่วนในการแสดงรูปภาพหรือเนื้อหา ดังภาพที่ 11



ภาพที่ 11 หน้าจอหลักของระบบกล่องจ่ายยาอัตโนมัติ

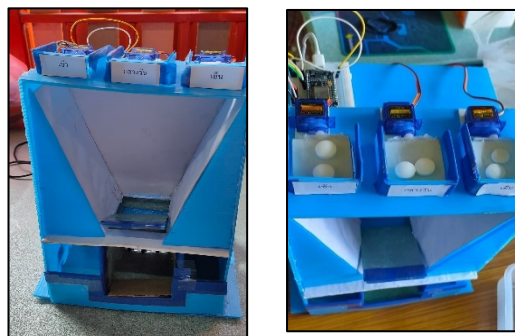
6.2 ผลการพัฒนาระบบแจ้งเตือนผู้สูงอายุด้วยกล่องจ่ายยาอัตโนมัติ

6.2.1 ผลการพัฒนาระบบการควบคุมกล่องจ่ายยาอัตโนมัติ ดังภาพที่ 12



ภาพที่ 12 ระบบการควบคุมการจ่ายยาอัตโนมัติ

6.2.2 ผลการสร้างกล่องจ่ายยาอัตโนมัติ ดังภาพที่ 13



ภาพที่ 13 กล่องจ่ายยาอัตโนมัติ

6.3 ผลการศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้ระบบเพื่อประเมินประสิทธิภาพของระบบแจ้งเตือนผู้สูงอายุด้วยกล่องจ่ายยาอัตโนมัติ

หลังจากที่พัฒนาเรียบร้อยแล้ว ได้มีการนำไปทดลองใช้ระบบ โดยเลือกกลุ่มตัวอย่างในการใช้ระบบซึ่งเป็นผู้ที่มีความต้องการใช้ระบบแจ้งเตือนผู้สูงอายุด้วยกล่องจ่ายยาอัตโนมัติ โดยใช้การเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive Sampling) จำนวน 30 คน สามารถนำมาวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน แล้วนำค่าเฉลี่ยมาเปรียบเทียบกับเกณฑ์การแปลความหมาย สรุปผลได้ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ผลการประเมินคุณภาพระบบแจ้งเตือนผู้สูงอายุด้วยกล่องจ่ายยาอัตโนมัติในกลุ่มผู้สูงอายุ

รายการประเมิน	\bar{X}	S.D.	ระดับ
ด้านความพึงพอใจในด้านการออกแบบโปรแกรม			
1.1 ความสวยงาม ความทันสมัยและความน่าสนใจ	4.17	0.73	มาก
1.2 การจัดรูปแบบง่ายต่อการใช้งานไม่ซับซ้อน	4.13	0.72	มาก
1.3 สีสีนในการออกแบบมีความเหมาะสม	4.03	0.91	มาก
1.4 ขนาดตัวอักษรและรูปแบบตัวอักษร อ่านง่ายและสวยงาม	4.07	0.77	มาก
ผลการประเมินรวม	4.10	0.78	มาก
ด้านความสามารถของระบบกล่องยาอัตโนมัติ			
2.1 การทำงานตรงกับความต้องการของผู้ใช้	4.30	0.64	มาก
2.2 ความน่าเชื่อถือของระบบกล่องยา	4.10	0.60	มาก
2.3 การแจ้งเตือนเมื่อลืมหยิบยา	4.17	0.58	มาก
2.4 ความครบถ้วนของกระบวนการทำงาน	4.07	0.73	มาก
2.5 ความสะดวกและรวดเร็วในการทำงาน	4.00	0.73	มาก
ผลการประเมินรวม	4.13	0.66	มาก
ด้านการใช้งานระบบกล่องยาอัตโนมัติ			
3.1 ช่วยอำนวยความสะดวกในการใช้งาน	4.23	0.72	มาก
3.2 ช่วยในการเก็บรวบรวมข้อมูลและการประมวลผล	4.10	0.75	มาก
3.3 สามารถนำไปใช้งานได้จริง	4.17	0.73	มาก
ผลการประเมินรวม	4.17	0.73	มาก
ผลการประเมินรวมทั้งหมด	4.13	0.72	มาก

จากตารางที่ 2 สรุปผลการประเมินคุณภาพทั้ง 3 ด้าน พบว่าการประเมินคุณภาพระบบโดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.13$ S.D. = 0.72) ด้านที่มีค่าเฉลี่ยมากที่สุด คือ ด้านการใช้งานระบบกล่องยาอัตโนมัติ ($\bar{X} = 4.17$ S.D. = 0.73) รองลงมา ด้านความสามารถของระบบกล่องยาอัตโนมัติ ($\bar{X} = 4.13$ S.D. = 0.66) และด้านความพึงพอใจในการออกแบบโปรแกรม ($\bar{X} = 4.10$ S.D. = 0.78) ตามลำดับ

7. สรุปผลการวิจัย

7.1 ผลการวิเคราะห์และออกแบบระบบแจ้งเตือนผู้สูงอายุด้วยกล่องจ่ายยาอัตโนมัติ ซึ่งกระบวนการในระบบ ประกอบด้วยกระบวนการทั้งสิ้น 4 กระบวนการ ได้แก่ ติดตั้งชุดควบคุม การกำหนดสิทธิการใช้งาน จัดตารางเวลาดานยา และแจ้งเตือนเมื่อลืมหานยา ทั้งนี้มีส่วนการทำงานหลัก 2 ส่วน ได้แก่ ส่วนผู้ดูแลระบบ ส่วนผู้ใช้งานระบบ สรุปได้ว่า กระบวนการในการวิเคราะห์และออกแบบระบบแจ้งเตือนผู้สูงอายุด้วยกล่องจ่ายยาอัตโนมัติ สอดคล้องกับการวิเคราะห์และออกแบบระบบตามวงจรการพัฒนาระบบ Waterfall Model (Requirement) 6 ขั้นตอน ของโอภาส เอี่ยมสิริวงศ์ โดยผู้วิจัยได้ทำตามแนวทางในการพัฒนาระบบดังนี้ ขั้นแรก รวบรวมความต้องการของผู้ใช้ ขั้นที่สอง การวิเคราะห์ระบบ ขั้นที่สาม การออกแบบระบบ ขั้นที่สาม ออกแบบฐานข้อมูล ออกแบบกล่องยา ออกแบบฟังก์ชันต่าง ๆ ภายในแอปพลิเคชัน ขั้นที่สี่ พัฒนาพัฒนาระบบแจ้งเตือนผู้สูงอายุด้วยกล่องจ่ายยาอัตโนมัติซึ่งใช้เครื่องมือในการพัฒนาได้แก่ โปรแกรม arduino แอปพลิเคชัน blynk ภาษา C/C++ ขั้นที่ห้า ตรวจสอบแก้ไขและปรับปรุงให้มีประสิทธิภาพในการทำงานจากผลประเมินของผู้เชี่ยวชาญ ขั้นที่หก บำรุงรักษาระบบให้พร้อมใช้งานอยู่เสมอ

7.2 ผลการพัฒนาพัฒนาระบบแจ้งเตือนผู้สูงอายุด้วยกล่องจ่ายยาอัตโนมัติ ได้ระบบแจ้งเตือนผู้สูงอายุด้วยกล่องจ่ายยาอัตโนมัติ ซึ่งช่วยอำนวยความสะดวกเพื่อคอยแจ้งเตือนผู้สูงอายุเมื่อลืมหานยาไปทานจากกล่องยาอัตโนมัติ ทำให้ผู้สูงอายุทานยาได้อย่างถูกต้อง และตรงเวลา สอดคล้องกับงานวิจัยของดวงกมล โพธิ์นาค และรัตนาลี รุ่งนาวรัตน์ (2564) ได้ทำวิจัยเรื่องการพัฒนาพัฒนาระบบแจ้งเตือนการพบแพทย์และการรับประทานยาบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ ซึ่งระบบที่พัฒนาขึ้นมีลักษณะเป็น Hybrid Mobile Application เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาแอปพลิเคชันได้ใช้ Ionic Framework สำหรับการพัฒนาระบบ โดยใช้ภาษา HTML CSS JavaScript และฐานข้อมูล SQLite ในการเก็บข้อมูลภายในแอปพลิเคชัน ซึ่งผู้วิจัยได้ทำการประเมินประสิทธิภาพการทำงานของระบบที่พัฒนาขึ้นโดยผู้ใช้งานแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ จำนวน 9 คน ประกอบด้วย

ผู้ป่วย ผู้สูงอายุ พยาบาลวิชาชีพ นักศึกษา และบุคคลทั่วไป ผลการประเมินคุณภาพระบบโดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.30$ S.D. = 0.63) และศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้ระบบ 30 คน ผลการศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้ระบบโดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.55$ S.D. = 0.61) ผลการดำเนินงานการพัฒนาระบบแจ้งเตือนการพบแพทย์และรับประทานยาบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ สามารถนำไปใช้ได้กับผู้ป่วยและประชาชนทั่วไปเพื่ออำนวยความสะดวกในชีวิตประจำวันได้

7.3 ผลการประเมินคุณภาพของระบบแจ้งเตือนผู้สูงอายุด้วยกล่องจ่ายยาอัตโนมัติ จากการประเมินผล พบว่า การประเมินคุณภาพระบบโดยภาพรวมอยู่ในระดับ มาก ($\bar{X} = 4.22$ S.D. = 0.12) สอดคล้องกับวิจัยของ กันยาลักษณ์ โพธิ์ดง (25) ได้ทำการวิจัยเรื่อง “กะทิ: หุ่นยนต์จ่ายยาอัตโนมัติ สำหรับผู้ป่วยและผู้พิการทางสายตา” ได้นำแนวคิดของผลิตภัณฑ์แจ้งเตือนการรับประทานยาที่มีอยู่ในปัจจุบัน มาต่อยอดโดยพัฒนาหุ่นยนต์ที่สามารถจ่ายยาและแจ้งเตือนความจำให้ผู้ใช้งาน เมื่อถึงเวลาที่ต้องรับประทานยาและแจ้งเตือนเมื่อต้องกระทำกิจกรรมอื่น ๆ ได้แก่ การแจ้งเตือนข้อความ ซึ่งผู้ใช้งานสามารถกำหนดเองได้ เพื่อช่วยแก้ปัญหาอาการหลงลืมในผู้สูงอายุ และยังทำหน้าที่เป็นผู้ช่วยส่วนตัวของผู้สูงอายุอีกด้วย โดยการออกแบบหุ่นยนต์จะออกแบบให้รองรับการใช้งานของกลุ่มผู้พิการทางสายตาด้วย มีการใช้เทคโนโลยีการรู้จำเสียงพูดบนโทรศัพท์มือถือที่มีใช้งานระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ และเทคโนโลยีการสังเคราะห์เสียงพูด และผลการศึกษาความพึงพอใจต่อการใช้งานการวิเคราะห์และออกแบบระบบแจ้งเตือนผู้สูงอายุด้วยกล่องจ่ายยาอัตโนมัติมีความพึงพอใจอยู่ในระดับ มาก

8. ข้อเสนอแนะ

จากการพัฒนาระบบแจ้งเตือนผู้สูงอายุด้วยกล่องจ่ายยาอัตโนมัติผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป ดังนี้

8.1 ควรเพิ่มข้อมูลของผู้สูงอายุไว้ในระบบ

8.2 สามารถนำไปแชร์ได้หลายแหล่งของโซเชียลเน็ตเวิร์คจากระบบได้โดยตรง

9. กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้เป็นส่วนหนึ่งของโครงการวิจัยเรื่องการวิเคราะห์และออกแบบระบบแจ้งเตือนผู้สูงอายุด้วยกล่องจ่ายยาอัตโนมัติ ขอขอบพระคุณ กลุ่มตัวอย่างที่ให้นำระบบไปทดลองใช้ ผู้ช่วยศาสตราจารย์รัตนา สิริรุ่งนาวารัตน์ และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พรทิพย์ เหลียวตระกูล อาจารย์

มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยาที่คอยสนับสนุนให้คำปรึกษาแนะแนวในการทำวิจัยในครั้งนี้

10. เอกสารอ้างอิง

กันยาลักษณ์ โพธิ์ตง. (2561). **กะทิ: หุ่นยนต์จ่ายยาอัตโนมัติสำหรับผู้ป่วยและผู้พิการทางสายตา**. [สืบค้นวันที่ 21 มีค.2565].จาก// http://rdi.aru.ac.th/e_journal/pdf/159.pdf?fbclid=IwAR0N6kRqAQLugXC2SnUoRR6sQc1Qsb6ZippbnUZ1qfLNStcOKy6hL3rKT6E

ดวงกมล โพธิ์นาค และรัตนา สิริรุ่งนาวารัตน์. (2564). **การพัฒนาระบบแจ้งเตือนการพบแพทย์และการรับประทานยาบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์**. *วารสารก้าวหน้าทางโลกวิทยาศาสตร์*. 21(2), 30-51.

ธารารัตน์ ทัชบุรณ์. (2562). **การพัฒนาระบบเซนเซอร์ตรวจสอบคุณภาพน้ำต้นทุนต่ำสำหรับติดตามและเฝ้าระวังสภาพแวดล้อมที่มีผลต่อการเลี้ยงปลาในกระชังด้วย IoT และซอฟต์แวร์รหัส**. [ออนไลน์]. [สืบค้นวันที่ 20 กันยายน 2563].จาก// http://www.agi.nu.ac.th/nred/Document/is-/2562/geo_2562_09_FullPaper.pdf.

พงศ์กร จันทราช. (2550). **เอกสารประกอบการสอนรายวิชาการระบบฐานข้อมูลภาควิชาเทคโนโลยี สารสนเทศ มหาวิทยาลัยฟาร์อีสเทอร์น**.

สกรณ บุษบง วราวุธ จอสูงเนินและ อมรเพชร ตลับทอง.(2562). **การพัฒนาระบบปลูกผักไฮโดรโปนิคส์ด้วยสมองกลฝังตัวผ่านNETPIE**. [ออนไลน์]. [สืบค้นวันที่ 20 กันยายน 2563]. จาก// http://www.agi.nu.ac.th/nred/Document/is/PDF/2562/geo_2562_09_FullPaper.pdf

สุภลักษณ์ ธาณีรัตน์และ อ.พัชรินทร์ วรรณโพธิ์. (2564).**การใช้ยาอย่างปลอดภัยในผู้สูงอายุ**. [ออนไลน์]. [สืบค้นวันที่ 24 กุมภาพันธ์ 2565].จาก// <http://www.bcnonn.ac.th/wp-content/uploads/2021/09/การใช้ยาในผู้สูงอายุ.pdf>.

อักษรา อักษรสิทธิ. (2562). **ปัจจัยที่ส่งผลต่อความตั้งใจในการใช้อินเทอร์เน็ตในสรรพสิ่งเพื่อการเฝ้าสังเกตระยะไกล สำหรับการรักษาเชิงป้องกันเครื่องจักรในภาคอุตสาหกรรมการผลิต** [ออนไลน์]. [สืบค้นวันที่ 20 กันยายน 2563].จาก//http://www.agi.nu.ac.th/nred/Document/is-PDF/2562/geo_2562_09_FullPaper.pdf

โอบาส เอี่ยมสิริวงศ์ (2555). **การวิเคราะห์และออกแบบระบบ**, กรุงเทพฯ: ซีเอ็ดดูเคชั่น.

Admin ITGenius. (2562). (MySQL)คืออะไร.[ออนไลน์]. [สืบค้นวันที่ 24 กุมภาพันธ์ 2565]. แหล่งที่มา [https://www.itgenius.co.th/article/\(MySQL\)%20คืออะไร.html](https://www.itgenius.co.th/article/(MySQL)%20คืออะไร.html).