ระบบติดตามโคแบบเรียลไทม์ด้วย GPS

เสาวณีย์ อาจน้อย[1*], มนต์ชัย ทองผาภูมิประภาส[1], สัญญา ควรคิด[1] และ ปิยะ โควินทวีวัฒน์[1]

[1]สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม
[*]614604062@webmail.npru.ac.th

บทคัดย่อ

ในปัจจุบันโคถือว่าเป็นสัตว์เศรษฐกิจที่สำคัญของประเทศไทย เกษตรกรส่วนใหญ่มีการเลี้ยงโคไว้เพื่อสร้างรายได้หลักให้กับครอบครัว อย่างไรก็ตามในกรณีที่มีโคหลุดออกจากฟาร์มแล้วไปสร้างความเดือดร้อนให้กับชาวบ้าน หรือกรณีที่โคถูกขโมย ก็เป็นการสร้างความเสียหายให้แก่เกษตรกร งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาและพัฒนาระบบติดตามโคแบบเรียลไทม์ด้วยระบบจีพีเอส เพื่อป้องกันไม่ให้โคหลุดหนีจากจากคอกไปสร้างความเสียหายให้กับชุมชน โดยอาศัยเทคนิคการระบุตำแหน่งบนพื้นโลก ซึ่งสามารถแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชันและดูตำแหน่งของโคได้โดยใช้มอดูลจีพีเอสทำงานร่วมกับบอร์ดประมวลผลขนาดเล็ก เข้ามาช่วยในการระบุตำแหน่ง ผลการทดลองพบว่าระบบที่พัฒนาขึ้นมาสามารถดูตำแหน่งโคได้แบบเรียลไทม์ผ่านแอปพลิเคชัน และส่งแจ้งเตือนผ่านทางไลน์เมื่อโคออกนอกบริเวณที่กำหนดได้อย่างถูกต้อง

คำสำคัญ: การติดตามโคแบบเรียลไทม์ จีพีเอส การแจ้งเตือนผ่านไลน์

A Real-Time Cows Tracking System Using GPS

S.Arjnoi[1*], M.Thongphaphumpaphat[1] , S.Kuankid[1] and P.Kovintavewat[1]

[1]Electrical Engineering Department, Faculty of Science and Technology,
Nakhon Pathom Rajabhat University, Thailand
[*]614604062@webmail.npru.ac.th

Abstract

Presently cows are considered as an important economic animal in Thailand. The farmers raise cows as their primary source of income. At the same time, there are some cows that have escaped from the farm or house and go to create trouble for the villagers. In addition, the cows were stolen also cause damage to the caregiver. This paper aims to study and develop a real-time cow tracking system using a global positioning system (GPS) so as to prevent a cow escapes from the farm creating trouble for community. The developed system can notify the escaped cows via the mobile application and can see its position. Specifically, our system utilizes a GPS module in conjunction with a microcontroller board to assist in determining the position. Results show that the developed system can correctly see the position of the escaped cows in real time through the mobile application and send a notification via Line Notify to the caregiver when the cows leaves the specified area.

Keywords: real-time cows tracking, global positioning system (GPS), line notification

1. บทนำ

ในปัจจุบันนี้โคเนื้อถือว่าเป็นสัตว์เศรษฐกิจที่สำคัญของประเทศไทย เพราะเกษตรกรมากกว่า 3 ล้านราย [1] มีการเลี้ยงโคเนื้อไว้เพื่อสร้างรายได้หลักให้กับครอบครัว อย่างไรก็ตามบางครั้งมีโคหลุดออกจากฟาร์มหรือบ้านไป ซึ่งเป็นปัญหาที่แต่ละครอบครัวมีวิธีแก้ไขแตกต่างกันออกไป ดังนั้นจากปัญหาของเกษตรกรที่เลี้ยงโค [2] จึงได้เกิดแนวคิดในการนำเทคโนโลยีการระบุตำแหน่งมาใช้ในการเฝ้าระวังโคหลุดออกจากฟาร์ม ซึ่งอาจไปก่อกวนพื้นที่การเกษตรรอบข้างได้ของชาวบ้านและก่อให้เกิดความเสียหายเป็นอย่างมาก

ผู้วิจัยจึงมีแนวคิดที่จะพัฒนาระบบป้องกันโคหาย โดยอาศัยเทคนิคการระบุตำแหน่งมาประยุกต์ใช้ร่วมกับอุปกรณ์ที่ใช้ในการแจ้งเตือนตำแหน่ง โดยงานวิจัยนี้ใช้บอร์ด TTGO T-Beam ทำหน้าที่เป็นตัวรับ-ส่งข้อมูลแบบไร้สาย มาประยุกต์ใช้กับร่วมกับอุปกรณ์ GPS ในการระบุตำแหน่งของโค เพื่อช่วยในการเฝ้าระวังโคหลุดออกจากฟาร์ม และมีการแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชันมือถือ (mobile application) เมื่อวัวออกนอกพื้นที่ที่กำหนด

2. ทฤษฎีและหลักการที่เกี่ยวข้อง

2.1 จีพีเอส

จีพีเอส (global positioning system : GPS) คือระบบระบุตำแหน่งบนพื้นโลก ซึ่งเป็นระบบที่ใช้ดาวเทียมประมาณ 24 ดวงโคจรรอบโลก และแต่ละดวงมีระยะห่างเท่ากัน ระบบจีพีเอสทำให้คนบนพื้นโลกที่มีเครื่องรับสัญญาณสามารถที่จะทราบพิกัดและตำแหน่งที่อยู่ของตนเองได้ โดยความแม่นยำของการระบุตำแหน่งนั้นอยู่ระหว่าง 10 ถึง 100 เมตร [3] การติดตามด้วยจีพีเอส (GPS tracking) คือการระบุตำแหน่งของวัตถุผ่านระบบระบุตำแหน่งบนพื้นโลก ซึ่งใช้เพื่อติดตามและระบุตำแหน่งของวัตถุนั้นๆ จากระยะไกล โดยเทคโนโลยีการติดตามด้วยจีพีเอสนี้สามารถระบุได้ครอบคลุมถึงพิกัดภูมิศาสตร์ ละติจูด ลองจิจูด ความเร็วบนภาคพื้น ทิศทางและเส้นทางการเคลื่อนที่ของวัตถุนั้นๆ ที่ติดตามอยู่ได้ [4]

ภาพที่ 1 บอร์ด TTGO T-Beam [6]

2.2 บอร์ด ESP32

ESP32 เป็นชื่อของไอซีไมโครคอนโทรลเลอร์ที่รองรับการเชื่อมต่อ WiFi และ บลูทูธ 4.2 BLE ผลิตโดยบริษัท Espressif จากประเทศจีน โดยตัวไอซี ESP32 มีคุณลักษณะดังนี้

1) ซีพียูใช้สถาปัตยกรรม Tensilica LX6 แบบ 2 แกนสมอง สัญญาณนาฬิกา 240 MHz มีแรม (RAM) ในตัว 512 KB
2) รองรับการเชื่อมต่อรอมภายนอกสูงสุด 16 เมกะไบต์ (MB)
3) มี WiFi มาตรฐาน 802.11 b/g/n รองรับการใช้งานทั้งในโหมด Station softAP และ Wi-Fi direct
4) มีบลูทูธในตัว รองรับการใช้งานในโหมด 2.0 และโหมด 4.0 BLE
5) ใช้แรงดันไฟฟ้าในการทำงาน 2.6 โวลต์ ถึง 3 โวลต์
6) ทำงานได้ที่อุณหภูมิ –40 องศาเซลเซียส ถึง 125 องศาเซลเซียส

นอกจากนี้ยังได้มีการพัฒนาบอร์ด ESP32 จากค่าย TTGO ที่ได้รวมคุณสมบัติที่เพิ่มเติมจากบอร์ด ESP32 คือมี PSRAM เพิ่มมาให้อีก 4 MB มีเสาอากาศแบบ 3D มี LoRa มาให้ในตัว พร้อมเสาอากาศ มี GPS มีเสาแบบเซรามิกแยกอีกตัวหนึ่ง และใส่ถ่าน 18650 ข้างหลังได้ [5] ภาพที่ 1 แสดงบอร์ด TTGO T-Beam ที่ใช้ในงานวิจัยนี้

2.3 Line Notify

LINE Notify คือบริการที่สามารถได้รับข้อความแจ้งเตือนจากเว็บเซอร์วิซ (web service) ต่างๆ ที่สนใจได้ทาง LINE โดยหลังเสร็จสิ้นการเชื่อมต่อกับทางเว็บเซอร์วิซแล้ว จะได้รับการแจ้งเตือนจากบัญชีทางการของ “LINE Notify” ซึ่งให้บริการโดย LINE นั่นเอง สามารถเชื่อมต่อกับบริการที่หลากหลาย และยังสามารถรับการแจ้งเตือนทางกลุ่มได้อีกด้วย [7]

2.4 Firebase

Firebase คือแพลตฟอร์มที่รวบรวมเครื่องมือต่างๆ สำหรับการจัดการในส่วนของ Backend หรือฝั่งเซิร์ฟเวอร์ ซึ่งทำให้สามารถสร้างแอปพลิเคชันได้อย่างมีประสิทธิภาพ และยังลดเวลาและค่าใช้จ่ายของการทำ Server side หรือการวิเคราะห์ข้อมูลให้อีกด้วย โดยมีทั้งเครื่องมือที่ฟรีและเครื่องมือที่มีค่าใช้จ่าย [8]

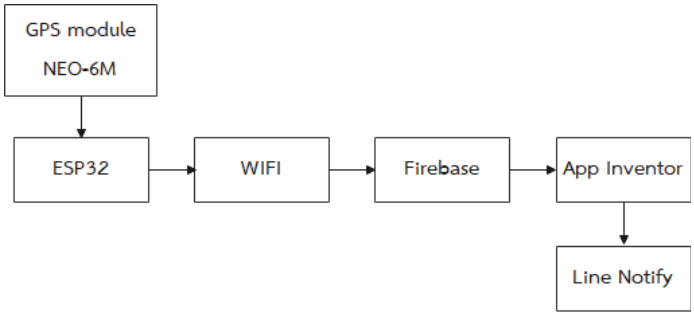
2.5 App Inventor

App Inventor เป็นเครื่องมือที่ใช้สำหรับสร้างแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ (android) ที่ใช้หลักการของ Component - based Software Development ในรูปแบบของ Visual Programming คือการเขียนโปรแกรมด้วยการต่อบล็อกคำสั่ง เน้นการออกแบบเพื่อแก้ปัญหาด้วยการสร้างโปรแกรมที่สนใจบนโทรศัพท์มือถือ นอกจากนั้นยังใช้หลักการการประมวลผลแบบ Client/Server ทำให้เครื่องที่ใช้ในการสร้างแอปพลิเคชันไม่ต้องติดตั้งโปรแกรมเพิ่มเติม ทำให้สะดวกในการใช้งาน ง่ายต่อการทำความเข้าใจ [9]

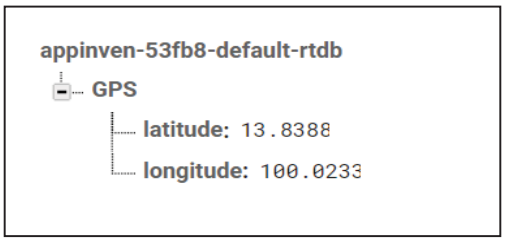
3. ขั้นตอนการดำเนินงาน

3.1 การออกแบบระบบ

ผู้วิจัยได้ริเริ่มสร้างแอปพลิเคชันจัดเก็บข้อมูลระบบติดตามโคแบบเรียลไทม์ด้วยระบบจีพีเอส เพื่อตอบสนองปัญหาต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นจากการเลี้ยงโคในปัจจุบัน โดยที่แอปพลิเคชันนี้จะทำงานอยู่ในรูปแบบการแสดงผลการติดตามโค โดยระบบจะทำการรับ



ภาพที่ 2 แผนผังของระบบโดยรวม



ภาพที่ 3 ตัวอย่างตำแหน่งของ GPS ที่แสดงบนฐานข้อมูล Firebase

พิกัดจากโคผ่านอุปกรณ์ TTGO T-beam และอัพเดตข้อมูลพิกัดผ่านทาง Firebase ส่งไปยังแอปพลิเคชัน เพื่อให้เกษตรกรทราบตำแหน่งของโค โดยแอปพลิเคชันจะแสดงตำแหน่งของโคที่เกษตรกรเลี้ยงเอาไว้ได้ และข้อมูลที่แสดงออกมาทำให้เกษตรกรรู้ได้ว่า

โคนั้นอยู่ในบริเวณที่กำหนดหรือไม่ ถ้าโคออกนอกบริเวณที่กำหนด ก็จะมีการแจ้งเตือนไปยัง Line Notify เพื่อให้เกษตรกรรู้ว่าโคออกจากบริเวณที่กำหนดแล้ว ภาพที่ 2 แสดงแผนผังของระบบที่พัฒนาขึ้นมาโดยรวม

3.2 การออกแบบฐานข้อมูล

ผู้วิจัยออกแบบฐานข้อมูล Firebase Realtime Database เพื่อจัดเก็บข้อมูลของแอปพลิเคชัน โดยการใช้ Firebase จะต้องทำการลงทะเบียนที่ Firebase Authentication เพื่อให้ Firebase สร้าง API key ขึ้นมาใช้สำหรับการเชื่อมต่อ และทำการลงทะเบียน Realtime Database เพื่อสร้าง URL ในการเชื่อมต่อกับ Firebase ซึ่งอุปกรณ์ GPS Tracking จะเป็นตัวส่งสัญญาณค่า Latitude และ Longitude ของตำแหน่ง GPS ไปยัง Firebase เพื่อเป็นฐานข้อมูล แล้ว App Inventor จะรับค่าของตำแหน่งที่อยู่ในฐานข้อมูลไปแสดง ซึ่งสามารถดูตำแหน่งของโคได้ผ่านแอปพลิเคชันบนมือถือได้ ภาพที่ 3 แสดงตัวอย่างตำแหน่งของ GPS ที่แสดงบนฐานข้อมูล Firebase

3.3 การสร้างแอปพลิเคชัน

ผู้วิจัยพัฒนาซอฟต์แวร์ โดยใช้โปรแกรม App Inventor โดยจะสร้างแอปพลิเคชันดังนี้

1) สร้าง Map เพื่อเป็นแผนที่จำลองในแอปพลิเคชัน
2) สร้าง Marker เพื่อบอกตำแหน่งที่อยู่ของโคบน Map
3) สร้าง Circle เพื่อเป็นตัวกำหนดระยะรัศมีพื้นที่ของคอก
4) กำหนด FirebaseDB เพื่อรับค่า Latitude และ Longitude ของโคมาแสดงบน Map
5) กำหนด Web เพื่อใช้ในการเชื่อมต่อกับไลน์เพื่อใช้ในการแจ้งเตือน

ภาพที่ 4 แสดงตัวอย่างการสร้างแอปพลิเคชัน

ภาพที่ 4 การสร้างแอปพลิเคชัน

ภาพที่ 5 การติดตั้งระบบติดตามโคแบบเรียลไทม์ด้วยระบบ GPS บนตัวโค

4. ผลการทดลอง

การทดลองได้กำหนดขอบเขตการทดลองดังต่อไปนี้

1) ใช้โคจำนวน 2 ตัว ในการทดลอง
2) ระยะขอบเขตพื้นที่ภายในคอก กำหนดให้มีระยะรัศมี 5 เมตร
3) ทำการติดตั้งระบบติดตามโคแบบเรียลไทม์ด้วยระบบ GPS ไว้บริเวณคอของโค ตามที่แสดงในภาพที่ 5
4) ทดสอบระบบติดตามโคแบบเรียลไทม์ด้วยระบบ GPS จำนวน 20 ครั้ง
5) ทดสอบระบบติดตามโคแบบเรียลไทม์ด้วยระบบ GPS ตั้งแต่วันที่ 7 - 10 มีนาคม พ.ศ. 2565 ณ หมู่บ้านหนองน้ำเปรี้ยว ต.ดอนตูม อ.บางเลน จ.นครปฐม

กรณีที่ 1 ให้โคทั้งสองตัวอยู่ภายในพื้นที่ที่กำหนด

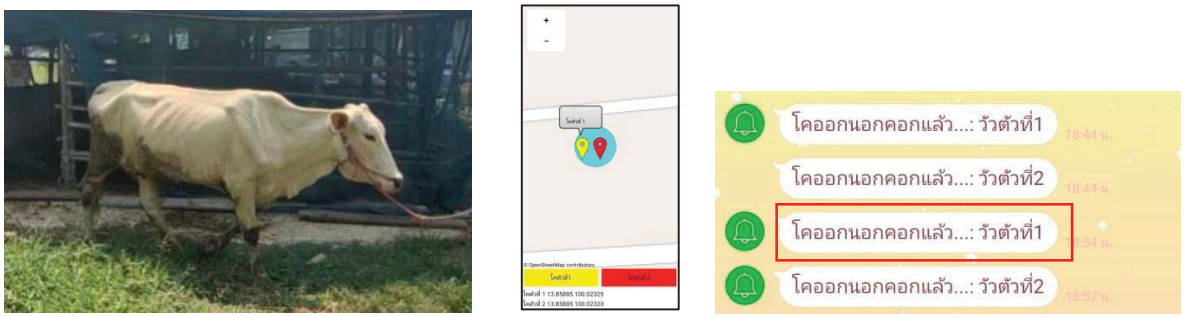
จากการทดลองพบว่า กรณีที่โคทั้งสองตัวอยู่ภายในพื้นที่ที่กำหนด และเมื่อดูตำแหน่งของโคผ่านแอปพลิเคชัน ก็จะแสดงให้เห็นว่าโคนั้นอยู่ในพื้นที่ที่กำหนดจริง จะไม่แจ้งเตือน ตามที่แสดงในภาพที่ 6

กรณีที่ 2 ให้โคตัวที่ 1 ออกจากพื้นที่ที่กำหนด และโคตัวที่ 2 อยู่ภายในพื้นที่ที่กำหนด

จากการทดลองพบว่า กรณีที่โคตัวที่ 1 ออกจากพื้นที่ที่กำหนด จะมีการแจ้งเตือนไปยัง Line Notify และเมื่อดูตำแหน่งของโคผ่านแอปพลิเคชัน จะทำให้เห็นตำแหน่งของโคตัวที่ 1 ตามที่แสดงในภาพที่ 7

(ก) (ข)

ภาพที่ 6 (ก) โค 2 ตัวอยู่ภายในพื้นที่ที่กำหนด (ข) ตำแหน่งของโคผ่านแอปพลิเคชัน



(ก) (ข) (ค)

ภาพที่ 7 (ก) โคตัวที่ 1 ออกนอกพื้นที่ที่กำหนด (ข) ตำแหน่งของโคผ่านแอปพลิเคชัน (ค) แจ้งเตือนผ่านไลน์

(ก) (ข) (ค)

ภาพที่ 8 (ก) โคตัวที่ 2 ออกนอกพื้นที่ที่กำหนด (ข) ตำแหน่งของโคผ่านแอปพลิเคชัน (ค) แจ้งเตือนผ่านไลน์

กรณีที่ 3 ให้โคตัวที่ 2 ออกจากพื้นที่ที่กำหนด และโคตัวที่ 1 อยู่ภายในพื้นที่ที่กำหนด

จากการทดลองพบว่า กรณีที่โคตัวที่ 2 ออกจากพื้นที่ที่กำหนด จะมีการแจ้งเตือนไปยัง Line Notify และเมื่อดูตำแหน่งของโคผ่านแอปพลิเคชัน จะทำให้เห็นตำแหน่งของโคตัวที่ 2 ตามที่แสดงในภาพที่ 8

กรณีที่ 4 ให้โคทั้ง 2 ตัวออกจากพื้นที่ที่กำหนด

จากการทดลองพบว่า กรณีที่โคทั้ง 2 ตัวออกจากพื้นที่ที่กำหนด จะมีการแจ้งเตือนไปยัง Line Notify และเมื่อดูตำแหน่งของโคผ่านแอปพลิเคชัน จะทำให้เห็นตำแหน่งของโคทั้ง 2 ตัว ตามที่แสดงในภาพที่ 9

(ก) (ข) (ค)

ภาพที่ 9 (ก) โคทั้ง 2 ตัวออกนอกพื้นที่ที่กำหนด (ข) ตำแหน่งของโคผ่านแอปพลิเคชัน (ค) แจ้งเตือนผ่านไลน์

ตารางที่ 4.1 ผลการทดลอง

กรณีที่	โคตัวที่ 1	โคตัวที่ 2	การตรวจจับตำแหน่ง		การแจ้งเตือน	
			โคตัวที่ 1	โคตัวที่ 2	โคตัวที่ 1	โคตัวที่ 2
1	อยู่ในคอก	อยู่ในคอก	✓	✓	×	×
2	อยู่ในคอก	อยู่นอกคอก	✓	✓	×	✓
3	อยู่นอกคอก	อยู่ในคอก	✓	✓	✓	×
4	อยู่นอกคอก	อยู่นอกคอก	✓	✓	✓	✓

หมายเหตุ ✓ หมายถึง สามารถตรวจจับตำแหน่ง หรือมีการแจ้งเตือน
× หมายถึง **ไม่**สามารถตรวจจับตำแหน่ง หรือไม่มีการแจ้งเตือน

ตารางที่ 4.1 สรุปผลการทดลองทั้ง 4 กรณี ซึ่งจะพบว่าระบบที่พัฒนาขึ้นมาสามารถดูตำแหน่งโคได้แบบเรียลไทม์ผ่านแอปพลิเคชัน และส่งแจ้งเตือนผ่านทางไลน์เมื่อโคออกนอกบริเวณที่กำหนดได้อย่างถูกต้อง

5. สรุป

ระบบติดตามโคแบบเรียลไทม์ด้วยระบบ GPS อาศัยเทคนิคการระบุตำแหน่งของ GPS มาประยุกต์ใช้งานร่วมกับอุปกรณ์ที่ใช้ในการแจ้งเตือนตำแหน่ง โดยเลือกใช้อุปกรณ์พื้นฐานเป็นบอร์ด TTGO T-Beam เพื่อทำหน้าที่เป็นตัวรับ-ส่งข้อมูลแบบไร้สาย ซึ่ง GPS Module จะเป็นสื่อกลางในการส่งค่าของตำแหน่งไปวิเคราะห์ว่าโค จากการทดลองพบว่าระบบที่พัฒนาขึ้นมาสามารถทำงานได้ตรงตามที่คาดหวังทุกกรณี

อย่างไรก็ตามปัญหาที่พบระหว่างการทดลอง เช่น ในกรณีสถานที่ไม่มีสัญญาณอินเตอร์เน็ตนั้น จะทำให้ระบบจะไม่สามารถทำงานได้ในกรณีที่อุปกรณ์ GPS ยังจับสัญญาณดาวเทียมไม่ได้ จะไม่สามารถส่งค่าตำแหน่งของ GPS ได้ และการส่งค่าตำแหน่งของ GPS เป็นเวลา 1 ชั่วโมงจะใช้พลังงานแบตเตอรี่ประมาณ 200 mAh ทำให้สิ้นเปลืองพลังงานมาก แนวทางในการแก้ปัญหาในกรณีที่ไม่สัญญาณอินเตอร์เน็ตคือ การนำเทคโนโลยี LoRa เข้ามาใช้งานแทนการเชื่อมต่อด้วยสัญญาณอินเตอร์เน็ตเพื่อให้สามารถสื่อสารได้ในระยะไกล

เอกสารอ้างอิง

[1] จุฑารัตน์ เศรษฐกุล, (2557), **โคไทย**: ความเสี่ยงบนโอกาสทางการตลาด, สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย(สกว.).

[2] ปรารถนา พฤกษะศรี, (2519), การเลี้ยงโคเนื้อในเขตอำเภอกำแพงแสน จังหวัดนครปฐม, วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพ.

[3] SOGOODWEB.COM, GPS, (สืบค้นเมื่อ 26 กันยายน 2564), Available from: http://whatis. techtarget.com/.

[4] SOGOODWEB.COM, GPS tracking, (สืบค้นเมื่อ 26 กันยายน 2564), Available from: http://whatis.techtarg et.com/.

[5] **ESP32** เบื้องต้น, (สืบค้นเมื่อ 25 กุมภาพันธ์ 2565), Available from: https://www.artronshop.co.th/.

[6] Thana Hongsuwan, (2561), **สำรวจบอร์ด ESP32**, (สืบค้นเมื่อ 25 กุมภาพันธ์ 2565), Available from: https://thana hongsuwan.medium.com/.

[7] **Line notify**, (สืบค้นเมื่อ 27 กันยายน 2564), Available from: https://www.ibuddyweb.com /news/line-notify/.

[8] Nich, **Firebase คือ**, (สืบค้นเมื่อ 25 กุมภาพันธ์ 2565), Available from: https://www.4xtreme.com /2020/11/ 20/Firebase

[9] **การสร้างแอพบนมือถือเบื้องต้น**, (สืบค้นเมื่อ 26 กันยายน 2564), Available from: https:// appinventor.mit. edu/.