



การพัฒนาแอปพลิเคชันและระบบติดตามขนส่งสาธารณะของสจล.วิทยาเขตชุมพร  
DEVELOPMENT ON APPLICATION AND PUBLIC TRANSPORTATION TRACKING SYSTEM  
OF KMITL PCC

กิริติ สุขนิตย์

KEERATI SUKNIT

นลินทิพย์ อุตระชน

NALINTHIP UTTARACHON

ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต

สาขาวิศวกรรมสารสนเทศ ภาควิชาวิศวกรรมศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

วิทยาเขตชุมพรเขตรอุดมศักดิ์ จังหวัดชุมพร

ปีการศึกษา 2565

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปริญญานิพนธ์ปีการศึกษา 2565

สาขาวิชาวิศวกรรมสารสนเทศ

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง วิทยาเขตชุมพรเขตรอุดมศักดิ์ จังหวัดชุมพร

**เรื่อง** การพัฒนาแอปพลิเคชันและระบบติดตามขนส่งสาธารณะของสจล.วิทยาเขตชุมพร  
Development on application and public transportation tracking system of  
KMITL PCC

**ผู้จัดทำ**

1. นาย กীরติ สุขนิตย์ รหัสนักศึกษา 62201168
2. นางสาว นลินทิพย์ อุดรชน รหัสนักศึกษา 62201180



.....อาจารย์ที่ปรึกษา  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ศรัณู ดวงสุวรรณ)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



COPYRIGHT 2023

DEPARTMENT OF ENGINEERING

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

PRINCE OF CHUMPHON CAMPUS

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ชื่อปริญญาบัตร	การพัฒนาแอปพลิเคชันและระบบติดตามขนส่งสาธารณะของ สจล.วิทยาเขตชุมพร		
นักศึกษา	นาย กิรติ สุขนิത്യ	รหัสนักศึกษา	62201168
	นางสาว นลินทิพย์ อุตระชน	รหัสนักศึกษา	62201180
อาจารย์ที่ปรึกษา	ผศ.ดร.ศรัญ ดวงสุวรรณ		
หลักสูตร	วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต		
สาขาวิชา	วิศวกรรมสารสนเทศ		
ปีการศึกษา	2565		

## บทคัดย่อ

การพัฒนาแอปพลิเคชันและระบบติดตามขนส่งสาธารณะของสจล.วิทยาเขตชุมพร เป็นโครงการที่มุ่งเน้นในการปรับปรุงและพัฒนาระบบขนส่งสาธารณะให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น โดยใช้เทคโนโลยีที่ทันสมัยเพื่อตอบสนองความต้องการและความสะดวกสบายของผู้ใช้บริการ

โครงการจะเน้นการออกแบบส่วนการใช้งานของแอปพลิเคชัน (User Interface - UI) เพื่อให้ผู้ใช้งานสามารถนำแอปพลิเคชันไปใช้งานได้อย่างง่ายดายและสะดวกสบาย ทั้งนี้จะมีการใช้งานระบบการยืนยันตัวตนและการเข้าแอปพลิเคชันผ่านฐานข้อมูลบริการ Cloud service ด้วย MongoDB เพื่อเพิ่มความปลอดภัยและประสิทธิภาพในการทำงานของแอปพลิเคชัน การออกแบบระบบติดตามตำแหน่งสถานะของรถสาธารณะด้วยเทคโนโลยีไอโอที (Internet of Things - IoT) โดยมีการแสดงผลบนหน้าจอแอปพลิเคชัน เพื่อให้ผู้ใช้งานสามารถติดตามและรับข้อมูลสถานะรถสาธารณะได้ในเวลาจริง นอกจากนี้ยังมีการออกแบบโมเดลการทดสอบรอบสถาบันที่กำหนดให้มีตารางเวลาการเดินทาง เพื่อให้มีการจัดการและบริหารงานการขนส่งได้อย่างมีประสิทธิภาพ เมื่อโครงการเสร็จสิ้น จะมีการทำการประเมินผลการทดลองและสรุปผลโครงการ เพื่อวิเคราะห์และตรวจสอบความสำเร็จของโครงการที่พัฒนาขึ้น

โครงการนี้มีความสำคัญในการพัฒนาและปรับปรุงระบบขนส่งสาธารณะ เพื่อสร้างความพึงพอใจแก่ผู้ให้บริการ และเป็นการนำเทคโนโลยีที่ทันสมัยมาใช้ในการพัฒนาระบบงานต่างๆ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพและความสะดวกสบายในการใช้งานระบบขนส่งสาธารณะ ให้เข้ากับยุคที่มีการเปลี่ยนแปลงและพัฒนาเทคโนโลยีอย่างรวดเร็ว

โครงการนี้คาดว่าจะสามารถเป็นแนวทางและแรงบันดาลใจให้กับผู้ที่มีความสนใจและมีความต้องการในการพัฒนาระบบขนส่งสาธารณะอื่นๆในอนาคต และเป็นการสร้างพื้นฐานและฐานข้อมูลที่เป็นประโยชน์สำหรับการวิจัยและพัฒนาในด้านนี้ต่อไป

**คำสำคัญ** โมบายแอปพลิเคชัน ระบบติดตามขนส่งสาธารณะ เทคโนโลยีไอโอที

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

<b>Project Title</b>	Development on application and public transportation tracking system of KMITL PCC	
<b>Students</b>	Mr. Keerati Suknit	Student ID 62201168
	Mrss. Nalinthip Uttarachon	Student ID 62201180
<b>Advisor</b>	Asst. Prof. Dr. Sarun Duangsuwan	
<b>Degree</b>	Bachelor of Engineering	
<b>Program in</b>	Information Engineering	
<b>Academic Year</b>	2022	

## ABSTRACT

The project focuses on improving and developing the public transportation system through the development of a mobile application and a tracking system for the transport services in the Chumphon campus of the Institute of Science and Technology. It aims to utilize modern technologies to meet the needs and provide convenience to the users.

The project emphasizes the design of the application's user interface (UI) to ensure easy and user-friendly navigation. It incorporates a system for user authentication and login through a cloud-based MongoDB service to enhance security and efficiency. The tracking system for public transportation vehicles is designed using Internet of Things (IoT) technology, and the real-time status of the vehicles is displayed on the application interface, enabling users to track and receive up-to-date information.

Furthermore, the project includes the development of an institutional testing model with predefined schedules for efficient management and operation of transportation services. The project will undergo evaluation and analysis to assess its success and effectiveness upon completion.

This project is significant as it contributes to improving and enhancing the public transportation system, aiming to create user satisfaction and employ modern technology in transportation management. It also serves as inspiration and guidance for the future development of public transportation systems, adapting to the rapidly changing and evolving technological landscape.

**Keyword** Mobile application, public transportation, IoT technology

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## กิตติกรรมประกาศ

ปริญญาบัตรฉบับนี้สำเร็จลุล่วงลงได้อย่างสมบูรณ์โดยคำแนะนำจาก ผศ.ดร. ศรีญ ดวงสุวรรณ อาจารย์ที่ปรึกษา ซึ่งได้ให้ข้อเสนอแนะต่างๆ รวมทั้งคอยสอบถามในการทำโครงการและติดตามเกี่ยวกับโครงการอย่างสม่ำเสมอ ผู้จัดทำรู้สึกซาบซึ้งในความเมตตาของท่านจึงขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ขอขอบพระคุณครอบครัวและบุคลากรผู้ซึ่งเป็นกำลังใจ ส่งความห่วงใย สนับสนุนค่าใช้จ่ายด้วยดีเสมอสุดทายนี่คุณค่าและประโยชน์อันพึงมีจากปริญญาบัตรฉบับนี้ ผู้จัดทำขอมอบแก่ผู้มีพระคุณทุกท่าน



กิริติ สุขนิตย์  
นลินทิพย์ อุตฺรชน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย .....	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ .....	II
กิตติกรรมประกาศ .....	III
สารบัญ .....	IV
สารบัญตาราง .....	VII
สารบัญรูป .....	VIII
<b>บทที่ 1 บทนำ .....</b>	<b>1</b>
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของโครงการ .....	1
1.2 วัตถุประสงค์ .....	1
1.3 ขอบเขตของโครงการ .....	2
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ .....	2
1.5 แผนการดำเนินงาน .....	2
1.6 โครงสร้างของปริญญานิพนธ์ .....	3
<b>บทที่ 2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง .....</b>	<b>4</b>
2.1 แอปพลิเคชัน (Application) .....	4
2.2 โปรแกรม Visual Studio Code .....	4
2.3 โปรแกรม Figma .....	6
2.4 โปรแกรม Android Studio .....	7
2.5 Flutter Framework .....	8
2.6 โปรแกรม Arduino .....	9
2.7 ฐานข้อมูล MongoDB .....	10
2.8 โหนดเจเอส (Node.js) .....	11
2.9 Postman .....	11
2.10 LoRa wan .....	12

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
<b>บทที่ 3 การออกแบบ</b> .....	13
3.1 โครงสร้างและฐานข้อมูลของแอปพลิเคชัน.....	13
3.2 ต้นแบบแอปพลิเคชัน SaiYai.....	14
3.2.1 แอปพลิเคชัน Viabus.....	14
3.2.2 แอปพลิเคชัน Moovit.....	14
3.3 การออกแบบ Wireframe.....	15
3.3.1 ภาพรวมหน้า Wireframe.....	15
3.3.2 ออกแบบหน้า Login.....	16
3.3.3 ออกแบบหน้าหลัก.....	16
3.3.4 ออกแบบหน้า Map.....	17
3.3.5 ออกแบบหน้า User Profile.....	17
3.4 การส่งสัญญาณ GPS.....	18
<b>บทที่ 4 ผลการทดลอง</b> .....	19
4.1 การทดสอบและการเข้าสู่ระบบ.....	19
4.1.1 การเข้าสู่ระบบ.....	19
4.1.2 Database และเงื่อนไขที่ใช้ในการตรวจสอบการเข้าสู่ระบบ.....	22
4.2 ผลการทดสอบหน้า Dashboard.....	24
4.2.1 Dashboard หน้า User profile.....	24
4.2.2 Dashboard หน้าตารางเวลาการเดินทาง และเส้นทางการเดินทาง.....	25
4.2.3 Dashboard หน้า Map.....	26
4.2.4 การทดสอบการดึงข้อมูล Database และ Map เข้ามาใช้ในแอปพลิเคชัน.....	26
4.3 ผลการทดสอบ GPS.....	28
4.3.1 ผลการทดสอบ GPS สถานที่ 1 สถานีหน้า สถาบัน สจล.....	29
4.3.2 ผลการทดสอบ GPS สถานที่ 2 สถานีหอใน.....	29
4.3.3 ผลการทดสอบ GPS สถานที่ 3 สถานีปะทิวทอง.....	30
4.3.4 ผลการทดสอบ GPS สถานที่ 4 สถานีกรมหลวง.....	30
4.3.5 ผลการทดสอบ GPS สถานที่ 5 สถานีสี่แยกประมง.....	31
4.3.6 ผลการทดสอบ GPS สถานที่ 6 สถานีตุ๊กตัก.....	31

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
4.3.7 ผลการทดสอบ GPS สถานีที่ 7 สถานีหินกบ.....	32
4.3.8 ผลการทดสอบ GPS สถานีที่ 8 สถานีกล้วยแขก.....	32
4.4 สรุปผลการทดลอง .....	33
<b>บทที่ 5 บทสรุป.....</b>	<b>34</b>
5.1 สรุปผลการทดลอง .....	34
5.2 ปัญหาและอุปสรรค.....	34
5.3 วิธีการแก้ไขปัญหา.....	34
5.4 ข้อเสนอแนะและแนวทางการพัฒนาต่อ .....	34
เอกสารอ้างอิง.....	35
ภาคผนวก ก ข้อมูลเฉพาะของอุปกรณ์ที่ใช้ (Datasheet).....	36
ภาคผนวก ข ซอร์สโค้ด (Source Code).....	38
ภาคผนวก ค คู่มือการใช้งานระบบ (Manual).....	45
ประวัติผู้จัดทำ.....	49

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1.1 แผนการดำเนินงานภาคเรียนที่ 1 .....	2
1.2 แผนการดำเนินงานภาคเรียนที่ 2 .....	3
4.1 การทดลองการใช้งานแอปพลิเคชัน “SaiYai” .....	33



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญรูป

รูปที่	หน้า
2.1 สัญลักษณ์ของโปรแกรม Visual Studio Code .....	4
2.2 ตัวอย่างการใช้งาน Visual Studio Code .....	5
2.3 สัญลักษณ์ของโปรแกรม Figma .....	6
2.4 ตัวอย่างการใช้งาน Figma.....	7
2.5 สัญลักษณ์ของโปรแกรม Android Studio .....	7
2.6 ตัวอย่างการใช้งาน Android Studio .....	8
2.7 สัญลักษณ์ของ Flutter Framework .....	8
2.8 สัญลักษณ์ของโปรแกรม Arduino .....	9
2.9 สัญลักษณ์ของโปรแกรม MongoDB .....	10
2.10 ตัวอย่างการใช้งาน MongoDB.....	10
2.11 สัญลักษณ์ของ Node.js .....	11
2.12 สัญลักษณ์ของ Post man .....	11
2.13 ตัวอย่างการใช้งาน Postman .....	12
2.14 LyGo-TTGO-T-Beam-ESP32 .....	12
3.1 แผนภาพ Flowchart.....	13
3.2 แอปพลิเคชัน Viabus.....	14
3.3 รูปแอปพลิเคชัน Moovit .....	14
3.4 ภาพรวมหน้า Wireframe .....	15
3.5 หน้า Login.....	16
3.6 หน้าตารางเวลาและแผนการเดินทาง.....	16
3.7 หน้า Map .....	17
3.8 หน้า User Profile .....	17
3.9 บล็อกไดอะแกรมการทำงานของ GPS .....	18
4.1 ตัวอย่างการกรอกรหัสผ่าน .....	19
4.2 ตัวอย่างการเข้าสู่ระบบ ในกรณีที่เข้ารหัสถูกต้อง.....	20
4.3 ตัวอย่างการเข้าสู่ระบบ ในกรณีที่ไม่กรอกข้อมูล Email และ Password .....	20
4.4 ตัวอย่างการเข้าสู่ระบบ ในกรณีที่กรอก Email ที่ไม่ใช่ @kmitl.ac.th หรือไม่ใช่ @kmitl.ac.th .....	21
4.5 ตัวอย่างการเข้าสู่ระบบในกรณีที่กรอก Email หรือ Password ที่ไม่มีในฐานข้อมูล MongoDB.....	22
4.6 ตัวอย่างเงื่อนไขที่ผู้เข้าสู่ระบบที่ไม่กรอก Password .....	22

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่	หน้า
4.7 ตัวอย่างเงื่อนไขที่ผู้เข้าสู่ระบบกรอก Email หรือ Password ไม่ถูกต้อง .....	23
4.8 ตัวอย่างเงื่อนไขที่ผู้เข้าสู่ระบบที่ไม่กรอก Email และกรอก Email ที่ไม่ใช่ @kmitl .....	23
4.9 ตัวอย่างฐานข้อมูล Database ที่ใช้ในการเข้าสู่ระบบ .....	24
4.10 ตัวอย่าง Dashboard User profile .....	24
4.11 ตัวอย่าง Dashboard ตารางเวลาการเดินทาง และเส้นทางการเดินทาง.....	25
4.12 ตัวอย่าง Dashboard ของ Map .....	26
4.13 ตัวอย่าง การดึงข้อมูล Email มาใช้.....	26
4.14 ตัวอย่างการใช้ Key API จาก Google map.....	27
4.15 ตัวอย่างการดึง Key API มาใช้เพื่อแสดง Map ขึ้นหน้า Dashboard .....	27
4.16 ตัวอย่างการข้อมูลตำแหน่งของ port URL API/GPS ละติจูดและลองจิจูดเพื่อไปเก็บไว้ในฐานข้อมูล MongoDB .....	28
4.18 ผลการทดสอบ GPS สถานีที่ 1 สถานีหน้า สถาบัน สจล.....	29
4.19 ผลการทดสอบ GPS สถานีที่ 2 สถานีหอใน .....	29
4.20 ผลการทดสอบ GPS สถานีที่ 3 สถานีปะทิวทอง.....	30
4.21 ผลการทดสอบ GPS สถานีที่ 4 สถานีกรมหลวง.....	30
4.22 ผลการทดสอบ GPS สถานีที่ 5 สถานีสี่แยกประมง.....	31
4.23 ผลการทดสอบ GPS สถานีที่ 6 สถานีตุ๊กตัก.....	31
4.24 ผลการทดสอบ GPS สถานีที่ 7 สถานีหินกบ .....	32
4.25 ผลการทดสอบ GPS สถานีที่ 8 สถานีกล้วยแขก .....	32
1.1ก LyGo-TTGO-T-Beam-ESP32 .....	37
1.1ข โค้ดฟังก์ชันการ Login .....	39
1.2ข โค้ดฟังก์ชันการ Login .....	39
1.3ข โค้ดฟังก์ชันการ Login .....	39
1.4ข โค้ดฟังก์ชันการ Login .....	40
1.5ข โค้ดฟังก์ชันการ Login .....	40
1.6ข โค้ดฟังก์ชันการ Login .....	40
1.7ข โค้ดฟังก์ชันการ Login .....	41
2.1ข โค้ดแสดงหน้าตารางเวลารถ เข้า-ออก.....	41

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่	หน้า
3.1x โค้ดแสดงหน้า Mymap และการติดตาม GPS .....	41
3.2x โค้ดแสดงหน้า Mymap และการติดตาม GPS .....	42
3.3x โค้ดแสดงหน้า Mymap และการติดตาม GPS .....	42
3.4x โค้ดแสดงหน้า Mymap และการติดตาม GPS .....	42
3.5x โค้ดแสดงหน้า Mymap และการติดตาม GPS .....	43
3.6x โค้ดแสดงหน้า Mymap และการติดตาม GPS .....	43
3.7x โค้ดจาก Arduino ที่ส่งลงอุปกรณ์ LyGo-TTGO-T-Beam-ESP32 .....	44
1.1ค ขั้นตอนการเข้าสู่ระบบ .....	46
2.1ค หน้าตารางเวลาการเดินทาง และเส้นทางการเดินทาง .....	47
2.2ค หน้า User Profile .....	48
2.3ค หน้า Mymap .....	48

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# บทที่ 1

## บทนำ

ในบทนี้จะกล่าวถึง ความเป็นมาและความสำคัญของโครงการ วัตถุประสงค์ ขอบเขตของโครงการ ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ แผนการดำเนินงาน และโครงสร้างของปฏิญานิพนธ์

### 1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของโครงการ

ในปัจจุบันนักศึกษาสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบังวิทยาเขต ชุมพรมีจำนวนประชากรนักศึกษาเพิ่มขึ้นอย่างมาก จึงเป็นสาเหตุที่ทำให้ที่จอดรถในสถาบันไม่เพียงพอต่อจำนวนนักศึกษา ทำให้นักศึกษาบางคนจอดรถในที่ห้ามจอดหรือล้นออกมาทางด้านนอกของถนน เป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้การจราจรในสถาบันไม่ค่อยราบรื่น และ อาจจะทำให้เสี่ยงต่อการเกิดอุบัติเหตุบนท้องถนน

การแก้ไขปัญหาเบื้องต้นในอนาคตของ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบังวิทยาเขต ชุมพรคือจะมีการนำรถไฟฟ้ามาใช้ ซึ่งข้อดีของรถไฟฟ้าก็อาจจะช่วยลดปริมาณการขับรถยนต์ของนักศึกษา ลดค่าใช้จ่าย และยังเพิ่มความสะดวกให้กับนักศึกษา

ผู้จัดทำจึงได้ทำการพัฒนาแอปพลิเคชัน “SaiYai” ขึ้นมาเพื่อใช้ร่วมกับรถไฟฟ้า โดยที่ตัวแอปพลิเคชันที่เราพัฒนาขึ้นมา นั้น สามารถติดตามสถานะรถไฟฟ้าว่าตอนนี้อยู่บริเวณหรือส่วนไหนของสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบังวิทยาเขต ชุมพร และยังมีตารางเวลารถเข้าออกตามสถานีรับ-ส่งได้อีกด้วย

### 1.2 วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาแนวทางการสร้างแพลตฟอร์มดิจิทัลสำหรับระบบขนส่งสาธารณะของ สจล.วิทยาเขต ชุมพร
2. เพื่อพัฒนาระบบติดตามขนส่งสาธารณะด้วยเทคโนโลยีไอโอทีและดาวเทียม
3. เพื่อพัฒนาแอปพลิเคชันให้บริการที่สามารถแสดงข้อมูลสถานะตำแหน่งของรถขนส่งสาธารณะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 1.3 ขอบเขตของโครงการ

#### 1. ขอบเขตของโครงการภาคเรียนที่ 1

1. ออกแบบส่วนการใช้งานของแอปพลิเคชัน User interface (UI)
2. แสดงส่วนของข้อมูลการยืนยันตัวตน และการเข้าแอปพลิเคชันด้วยฐานข้อมูลบริการ Cloud service ด้วย MongoDB

#### 2. ขอบเขตของโครงการภาคเรียนที่ 2

1. ออกแบบระบบติดตามตำแหน่งสถานะของรถสาธารณะด้วยเทคโนโลยีไอโอทีพร้อมแสดงผลบนหน้าจอแอปพลิเคชันได้
2. ทำการออกแบบโมเดลการทดสอบรอบสถาบัน โดยกำหนดให้มีตารางเวลา เข้า - ออก สถานี รับ - ส่ง
3. ประเมินผลการทดลองและสรุปผลโครงการ

### 1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ได้ความรู้เกี่ยวกับการออกแบบและการสร้างแอปพลิเคชัน
2. ได้ฝึกการออกแบบ UI
3. ได้ประสบการณ์สำหรับการวางแผนงาน การค้นหาข้อมูล การทำงานร่วมกับทีม และการแก้ไขปัญหา

### 1.5 แผนการดำเนินงาน

ขั้นตอนการดำเนินงานทั้งหมดที่ผู้จัดทำได้วางแผนเอาไว้ จะแบ่งออกเป็น 2 ช่วงใหญ่ๆ คือแผนการดำเนินงานในภาคเรียนที่ 1 และ 2 ซึ่งได้แจกแจงรายละเอียดไว้ในตารางที่ 1.1 และ 1.2 ดังนี้

#### ตารางที่ 1.1 ขั้นตอนและวิธีการดำเนินงานภาคเรียนที่ 1

ขั้นตอนการดำเนินงาน	ระยะเวลาดำเนินงาน (สิงหาคม - ธันวาคม 2565)																			
	สิงหาคม				กันยายน				ตุลาคม				พฤศจิกายน				ธันวาคม			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1. ศึกษาการใช้งาน Figma																				
2. ออกแบบหน้า UI																				
3. ศึกษาการใช้งาน Flutter																				
4. ศึกษาการใช้งาน MongoDB																				
5. สร้างแอปพลิเคชัน																				

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ตารางที่ 1.2 ขั้นตอนและวิธีการดำเนินงานภาคเรียนที่ 2

ขั้นตอนการดำเนินงาน	ระยะเวลาดำเนินงาน (มกราคม - พฤษภาคม 2566)																			
	มกราคม				กุมภาพันธ์				มีนาคม				เมษายน				พฤษภาคม			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1. ศึกษาการใช้งาน LoRa																				
2. ออกแบบระบบติดตามตำแหน่ง																				
3. สร้างโมเดลการทดสอบ																				
4. ประเมินผลการทดลอง																				
5. สรุปผลการทดลอง																				

### 1.6 โครงสร้างของปริญญานิพนธ์

ปริญญานิพนธ์เล่มนี้แบ่งออกเป็น 6 ส่วนหลักๆ คือบทที่ 1-5 และผนวก ก-ค ซึ่งแต่ละส่วนจะมีคำอธิบายดังต่อไปนี้

บทที่ 1 บทนำ

ในบทนี้จะกล่าวถึง ความเป็นมาและความสำคัญของโครงการ วัตถุประสงค์ ขอบเขตของโครงการ ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ แผนการดำเนินงาน และโครงสร้างของปริญญานิพนธ์

บทที่ 2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

ในบทนี้จะกล่าวถึงทฤษฎีที่เกี่ยวกับการพัฒนาแอปพลิเคชันและระบบติดตามขนส่งสาธารณะของ สจล.วิทยาเขตชุมพร ได้แก่โปรแกรม Visual Studio Code, Figma, Android studio, Flutter, Arduino, Postman ฐานข้อมูล (Database) MongoDB และภาษาที่ใช้ในการเขียนโปรแกรม Dart และอุปกรณ์ LoRa wan

บทที่ 3 การออกแบบ

ในบทนี้จะกล่าวถึงขั้นตอนการทำงานและการออกแบบการพัฒนาแอปพลิเคชันและระบบติดตามขนส่งสาธารณะของ สจล.วิทยาเขตชุมพร และการออกแบบระบบการติดตามด้วย LoRa wan

บทที่ 4 ผลการทดลอง

ในบทนี้จะกล่าวถึงการทดสอบการเข้าสู่ระบบของแอปพลิเคชัน “SaiYai” จะมีขั้นตอนการทำงานตามหัวข้อดังนี้ การทดสอบและการเข้าสู่ระบบ ผลการทดสอบหน้า Dashboard โดยมีรายละเอียดดังนี้

บทที่ 5 บทสรุป

ในบทนี้เป็นสรุปผลการทดลอง ปัญหาและอุปสรรคในการทำงาน และข้อเสนอแนะต่างๆ

ภาคผนวก ก ข้อมูลเฉพาะของอุปกรณ์ที่ใช้

ภาคผนวก ข ซอร์สโค้ด

ภาคผนวก ค คู่มือการใช้งานระบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 2

# ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

ในบทนี้จะกล่าวถึงทฤษฎีที่เกี่ยวกับการพัฒนาแอปพลิเคชันและระบบติดตามขนส่งสาธารณะของ สจล.วิทยาเขตชุมพร ได้แก่โปรแกรม Visual Studio Code, Figma, Android studio, Flutter, Arduino, Postman ฐานข้อมูล(Database) MongoDB และภาษาที่ใช้ในการเขียนโปรแกรม Dart และอุปกรณ์ LoRan wan

### 2.1 แอปพลิเคชัน (Application)

Application [1] หรือที่ทุกคนเรียกกันสั้นๆ ว่า App (แอป) มันคือ โปรแกรมที่อำนวยความสะดวกในด้านต่างๆ ที่ออกแบบมาสำหรับ Mobile (โมบาย) Teblet (แท็บเล็ต) หรืออุปกรณ์เคลื่อนที่ ที่เรารู้จักกัน ซึ่งในแต่ละระบบปฏิบัติการจะมีผู้พัฒนาแอปพลิเคชันขึ้นมามากมายเพื่อให้ตรงกับความต้องการของผู้ใช้งาน ซึ่งจะมีให้ดาวน์โหลดทั้งฟรีและจ่ายเงิน ทั้งในด้านการศึกษา ด้านการสื่อสารหรือแม้แต่ด้านความบันเทิงต่างๆ เป็นต้น

### 2.2 โปรแกรม Visual Studio Code



รูปที่ 2.1 สัญลักษณ์ของโปรแกรม Visual Studio Code

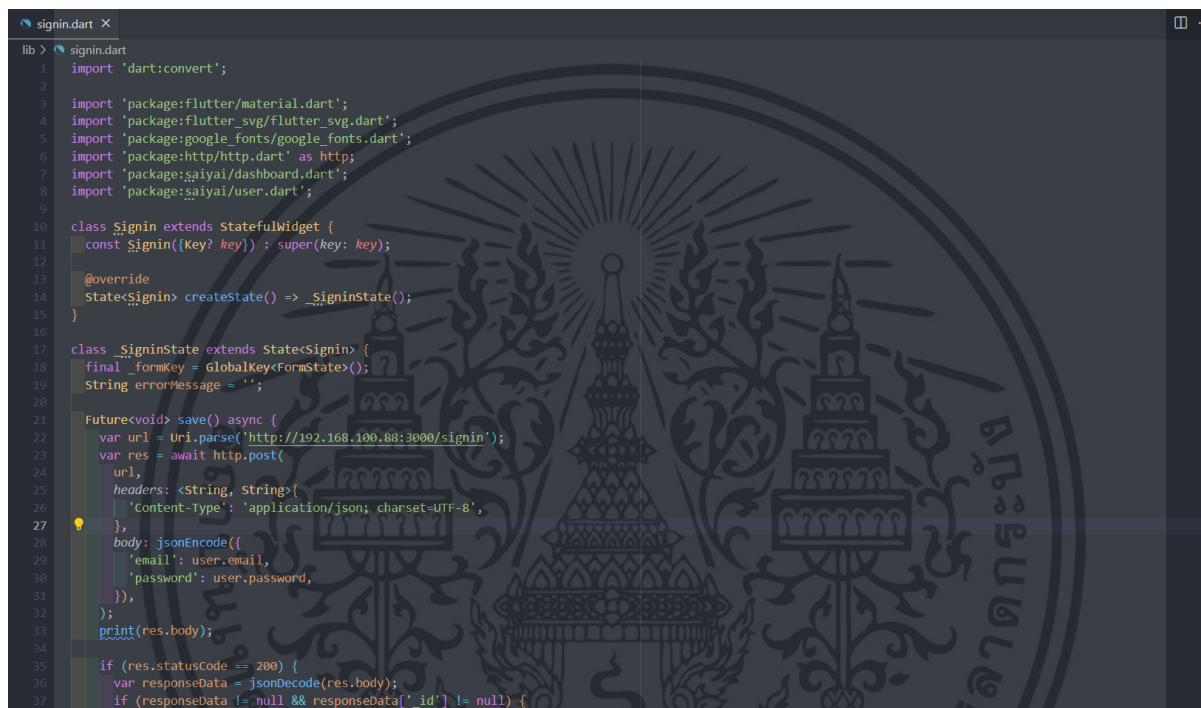
(ที่มา: <https://www.mindphp.com/microsoft/4829-visual-studio-code.html>)

โปรแกรม Visual Studio Code [2] ดังแสดงในรูปที่ 2.1 เป็นแอปพลิเคชันแก้ไขโค้ดและเครื่องมือพัฒนาซอฟต์แวร์ที่ได้รับความนิยมมากในวงกว้างระดับโลก มันถูกพัฒนาโดยไมโครซอฟท์ (Microsoft) และเป็นโปรแกรมที่เปิดตัวอย่างเป็นทางการในปี 2015 โดยเริ่มต้นเป็นเครื่องมือสำหรับการพัฒนาภาษาจาวาสคริปต์ (JavaScript) และเว็บเทคโนโลยีต่างๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Visual Studio Code (VS Code) มีคุณสมบัติและฟีเจอร์ที่ทันสมัยและทันสมัยและทันสมัย ซึ่งช่วยให้นักพัฒนาซอฟต์แวร์ทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้ยังมีส่วนขยายและปลั๊กอินที่คุณสามารถติดตั้งใน VS Code เพื่อเพิ่มความสามารถและประสิทธิภาพในการพัฒนาซอฟต์แวร์

VS Code เป็นโปรแกรมฟรีและเปิดตัวให้ทุกคนใช้งาน มีระบบปฏิบัติการที่รองรับหลายระบบเช่น Windows, macOS, และ Linux ทำให้มีความนิยมในวงกว้างและถูกนักพัฒนาซอฟต์แวร์ทั่วโลกใช้งานอย่างแพร่หลาย ตัวอย่างการใช้งาน Visual Studio Code แสดงในรูปที่ 2.2



```

lib > signin.dart
1 import 'dart:convert';
2
3 import 'package:flutter/material.dart';
4 import 'package:flutter_svg/flutter_svg.dart';
5 import 'package:google_fonts/google_fonts.dart';
6 import 'package:http/http.dart' as http;
7 import 'package:saiyai/dashboard.dart';
8 import 'package:saiyai/user.dart';
9
10 class Signin extends StatefulWidget {
11   const Signin({Key? key}) : super(key: key);
12
13   @override
14   State<Signin> createState() => _SigninState();
15 }
16
17 class _SigninState extends State<Signin> {
18   final _formKey = GlobalKey<FormState>();
19   String errorMessage = '';
20
21   Future<void> save() async {
22     var url = Uri.parse('http://192.168.100.88:3000/signin');
23     var res = await http.post(
24       url,
25       headers: <String, String>{
26         'Content-Type': 'application/json; charset=UTF-8',
27       },
28       body: jsonEncode({
29         'email': user.email,
30         'password': user.password,
31       }
32     ));
33     print(res.body);
34
35     if (res.statusCode == 200) {
36       var responseData = jsonDecode(res.body);
37       if (responseData != null && responseData['id'] != null) {

```

รูปที่ 2.1. ตัวอย่างการใช้งาน Visual Studio Code

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

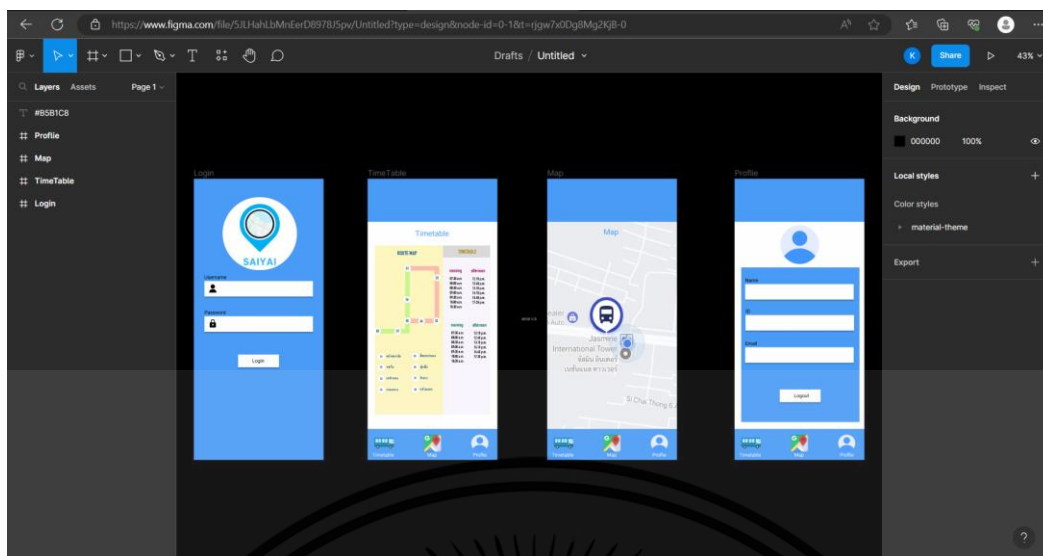
## 2.3 โปรแกรม Figma



รูปที่ 2.3 สัญลักษณ์ของโปรแกรม Figma

(ที่มา: File:Figma-logo.svg - Wikimedia Commons)

โปรแกรม Figma [3] ดังแสดงในรูปที่ 2.3 เป็นเครื่องมือออกแบบกราฟิกและอินเทอร์เฟซ (UI/UX) ที่ใช้ในการสร้างโมเดลและพัฒนารูปแบบเว็บไซต์และแอปพลิเคชัน โดย Figma ให้ความสำคัญกับการทำงานร่วมกันและการแบ่งปันโครงการออนไลน์ ทำให้ทีมงานสามารถทำงานร่วมกันในเวลาเดียวกันและดูผลลัพธ์แบบเรียลไทม์ได้ เป็นโปรแกรมที่มีความยืดหยุ่นสูงและใช้งานง่าย มีฟีเจอร์และเครื่องมือที่มีประสิทธิภาพในการออกแบบ มีการทำงานบนเว็บเบราว์เซอร์ ซึ่งคุณสามารถเข้าถึงโปรแกรมได้ผ่านเว็บเบราว์เซอร์ที่ติดตั้ง Figma หรือผ่านแอปพลิเคชัน Figma ที่ใช้บนเดสก์ท็อปหรืออุปกรณ์พกพา นอกจากนี้ยังมีการรองรับการทำงานออฟไลน์ (offline mode) ทำให้คุณสามารถทำงานได้ทุกที่แม้แต่ในสภาพแวดล้อมที่ไม่มีการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต เป็นเครื่องมือที่ได้รับความนิยมในวงกว้างในวงการออกแบบและพัฒนาเว็บไซต์และแอปพลิเคชัน เนื่องจากความสามารถที่หลากหลายและความสะดวกในการทำงานร่วมกัน โดยสามารถใช้งานได้ฟรีหรือเลือกใช้แพ็คเกจที่เสียค่าใช้จ่ายเพื่อเพิ่มฟีเจอร์เพิ่มเติมได้ ตัวอย่างการใช้งาน Figma แสดงในรูปที่ 2.4



รูปที่ 2.4 ตัวอย่างการใช้งาน Figma

## 2.4 โปรแกรม Android Studio

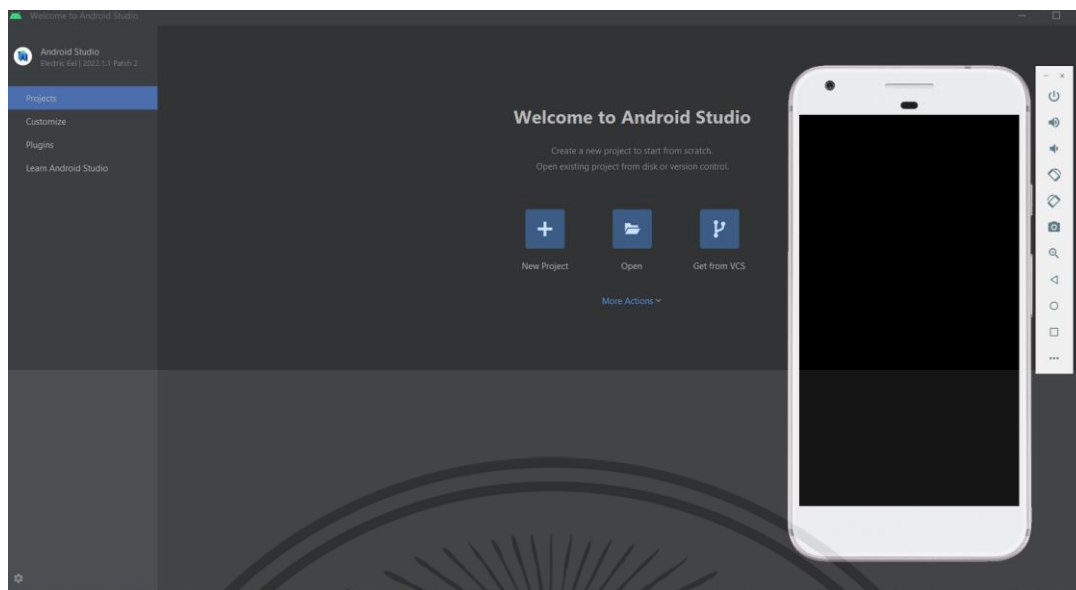


รูปที่ 2.5 สัญลักษณ์ของโปรแกรม Android Studio

(ที่มา: [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Android\\_Studio\\_Icon\\_3.6.svg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Android_Studio_Icon_3.6.svg))

โปรแกรม Android Studio [4] ดังแสดงในรูปที่ 2.5 เป็นเครื่องมือพัฒนาซอฟต์แวร์สำหรับการสร้างแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการ Android โดยเฉพาะ โดยมีฟีเจอร์และเครื่องมือที่ช่วยให้นักพัฒนาสามารถสร้างแอปพลิเคชัน Android ได้อย่างมีประสิทธิภาพ เป็นโปรแกรมที่ได้รับการพัฒนาและสนับสนุนโดย Google และเป็นเครื่องมือหลักที่นักพัฒนาแอปพลิเคชัน Android ใช้ในการสร้างและพัฒนาแอปพลิเคชันในรูปแบบต่างๆ ตัวอย่างการใช้งาน Android Studio แสดงในรูปที่ 2.6

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.6 ตัวอย่างการใช้งาน Android Studio

## 2.5 Flutter Framework



รูปที่ 2.7 สัญลักษณ์ของ Flutter Framework

(ที่มา: <https://icon-icons.com/icon/file-type-flutter/130599>)

Flutter [5] ดังแสดงในรูปที่ 2.7 เป็นเฟรมเวิร์ก (framework) สำหรับการพัฒนาแอปพลิเคชันโมบายล์ (mobile application) ที่สร้างขึ้นโดย Google ซึ่งเป็นเครื่องมือที่ใช้ในการสร้างแอปพลิเคชันในระบบปฏิบัติการ Android และ iOS ด้วยการใช้ภาษาโปรแกรม Dart โดย Flutter ออกแบบมาเพื่อให้สามารถสร้างแอปพลิเคชันที่มีความสวยงามและมีประสิทธิภาพสูงได้ในเวลาที่สั้นที่สุด เป็นเครื่องมือที่กำลังได้รับความนิยมเพิ่มขึ้นเป็นอย่างมากในการพัฒนาแอปพลิเคชันโมบายล์ และมีชุมชนที่ใหญ่กำลังเติบโตอย่างรวดเร็ว ซึ่งมีการพัฒนาและแชร์ความรู้และประสบการณ์กันอย่างแข็งขัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.6 โปรแกรม Arduino



รูปที่ 2.8 สัญลักษณ์ของโปรแกรม Arduino

(ที่มา: File:Arduino Logo.svg - Wikimedia Commons)

Arduino [6] ดังแสดงในรูปที่ 2.8 เป็นแพลตฟอร์มเซตไมโครคอนโทรลเลอร์ (microcontroller) ที่ใช้ในการพัฒนาโปรแกรมและสร้างอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ต่างๆ โดยเซตไมโครคอนโทรลเลอร์ของ Arduino มีหลากหลายรุ่นและรุ่นย่อยที่มีความสามารถและขนาดที่แตกต่างกันไป เช่น Arduino Uno, Arduino Mega, Arduino Nano เป็นต้น โดย Arduino มีภาษาโปรแกรมที่เรียกว่า Arduino Programming Language หรือ Wiring Language ซึ่งเป็นภาษาที่เรียงคำสั่งโดยใช้ C/C++ และมีไลบรารี (library) ที่มีให้ใช้งานมากมายเพื่อความสะดวกในการเขียนโปรแกรม สามารถนำไปใช้ในหลายงานต่างๆ เช่นการสร้างโครงงานอิเล็กทรอนิกส์ที่มีการควบคุมและตรวจวัดอุณหภูมิ ความชื้น แสงสว่าง การเคลื่อนไหว และอื่นๆ การสร้างหุ่นยนต์ การควบคุมระบบเซนเซอร์ต่างๆ เป็นต้น

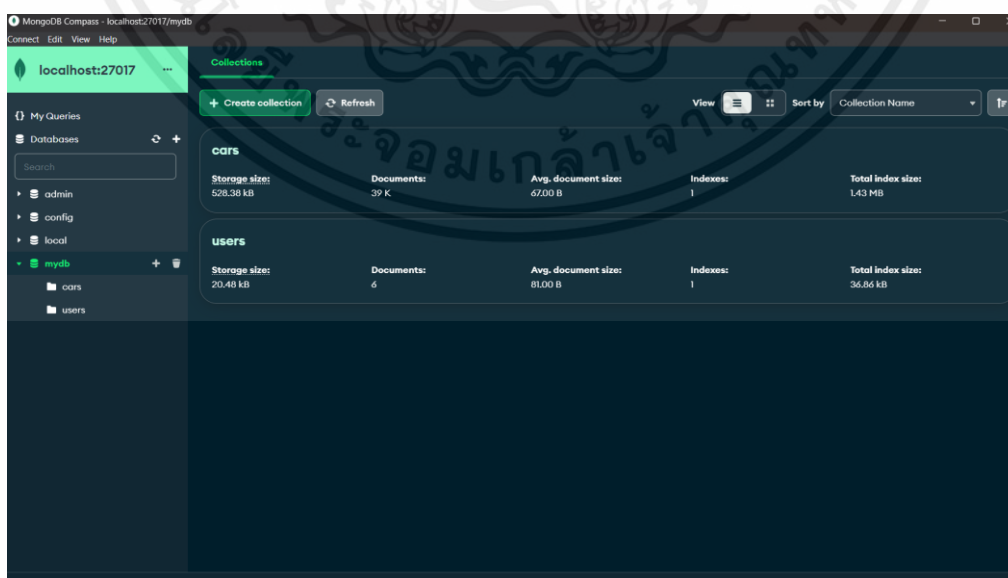
Arduino ได้รับความนิยมนอย่างแพร่หลายในชุมชนนักพัฒนาและนักสร้างโปรเจกต์อิเล็กทรอนิกส์ ด้วยความยืดหยุ่นในการใช้งาน ราคาที่เป็นมิตร และความสามารถในการเชื่อมต่อกับอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ต่างๆ อีกทั้งยังมีความสนับสนุนจากชุมชนผู้ใช้ Arduino ที่แบ่งปันความรู้และความสามารถในการใช้งาน Arduino อีกด้วย

## 2.7 ฐานข้อมูล MongoDB



รูปที่ 2.9 สัญลักษณ์ของโปรแกรม MongoDB  
(ที่มา: <https://iconscout.com/icons/mongodb>)

MongoDB [7] ดังแสดงในรูปที่ 2.9 เป็นระบบฐานข้อมูลแบบเอกสาร (document database) ที่เก็บข้อมูลในรูปแบบของเอกสารแบบ JSON-like ที่เรียกว่าเอกสาร BSON (Binary JSON) ซึ่งเป็นรูปแบบที่สามารถจัดเก็บข้อมูลได้หลากหลายและยืดหยุ่น โดย MongoDB ใช้โครงสร้างแบบ NoSQL (non-relational) ซึ่งไม่มีการกำหนดโครงสร้างตารางและความสัมพันธ์ระหว่างตารางข้อมูล เช่นในฐานข้อมูลแบบ SQL (relational database) แต่ในทางกลับกัน MongoDB เน้นให้ความสำคัญกับความยืดหยุ่น ประสิทธิภาพ และความเร็วในการเข้าถึงข้อมูล MongoDB เป็นฐานข้อมูลที่เหมาะสมสำหรับการพัฒนาแอปพลิเคชันที่มีความยืดหยุ่นสูง และมีความต้องการในการจัดเก็บข้อมูลที่มีโครงสร้างที่หลากหลาย เช่น แอปพลิเคชันเว็บ, แอปพลิเคชันมือถือ, ระบบการเก็บข้อมูลบล็อกเชน (blockchain), ระบบ IoT (Internet of Things) และอื่นๆ โดย MongoDB มีการสนับสนุนหลายภาษาโปรแกรมมิ่ง เช่น JavaScript, Python, Java, C#, Go, Ruby ซึ่งทำให้มีความยืดหยุ่นในการพัฒนาและเขียนโค้ดได้ตามความถนัดของนักพัฒนา ตัวอย่างการใช้งาน MongoDB แสดงในรูปที่ 2.10



รูปที่ 2.10 ตัวอย่างการใช้งาน MongoDB

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.8 โหนดเจเอส (Node.js)



รูปที่ 2.11 สัญลักษณ์ของ Node.js

(ที่มา: [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Node.js\\_logo.svg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Node.js_logo.svg))

โหนดเจเอส (Node.js) [8] ดังแสดงในรูปที่ 2.11 เป็นแพลตฟอร์มการเขียนโปรแกรมที่ใช้งานในส่วนของฝั่งเซิร์ฟเวอร์ (Server-side) ซึ่งสร้างขึ้นบนเคอร์เนลวิดเจเอส (Chrome V8 JavaScript engine) ที่ใช้ในการรันภาษาจาวาสคริปต์ (JavaScript) โดยโหนดเจเอสเป็นแพลตฟอร์มที่เหมาะสมกับการพัฒนาแอปพลิเคชันที่มีการทำงานแบบเหตุการณ์ (Event-driven) และมีการดำเนินการแบบไม่บล็อกกัน (Non-blocking) ซึ่งช่วยให้สามารถทำงานได้รวดเร็วและประหยัดทรัพยากรของระบบมากขึ้น

## 2.9 Postman



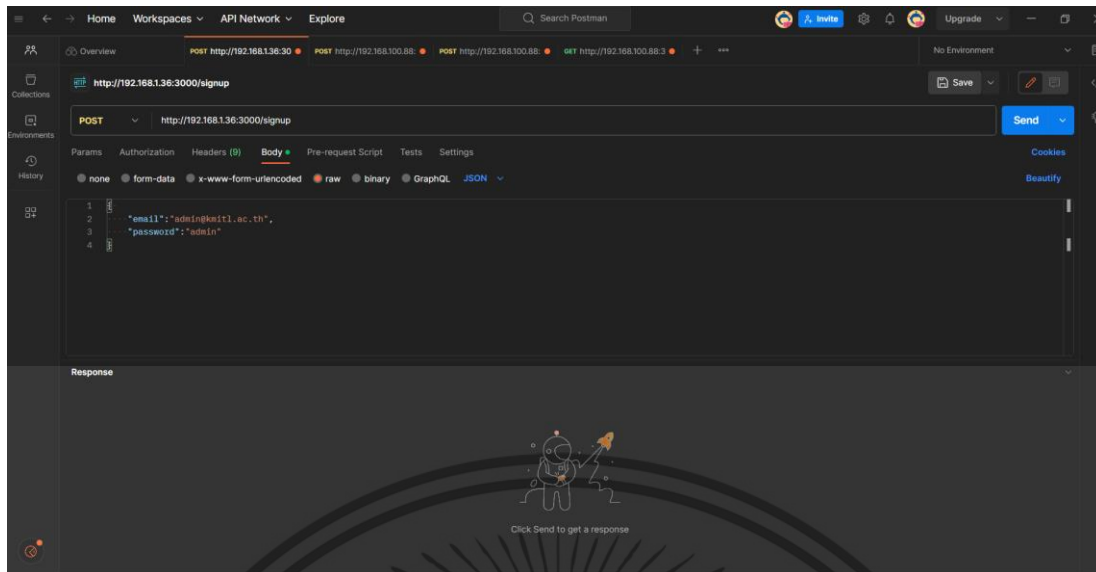
รูปที่ 2.12 สัญลักษณ์ของ Post man

(ที่มา: <https://github.com/numixproject/numix-core/issues/2443>)

Postman [9] ดังแสดงในรูปที่ 2.12 เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการทดสอบและจำลองการส่งคำขอ (request) และการรับข้อมูลตอบกลับ (response) ของเว็บเซอร์วิสหรือ API ในการพัฒนาซอฟต์แวร์ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในการพัฒนาแอปพลิเคชันที่ใช้งานร่วมกับ API หลายๆ แห่ง ซึ่งช่วยให้นักพัฒนาสามารถทดสอบและดูผลลัพธ์ของ API ได้อย่างรวดเร็วและสะดวกสบาย

โดยรวมแล้ว Postman เป็นเครื่องมือที่สำคัญสำหรับนักพัฒนาซอฟต์แวร์เพื่อทดสอบและปรับปรุง API อีกทั้งยังเป็นเครื่องมือที่มีความสะดวกสบายและมีฟีเจอร์ที่ช่วยในการทำงานของทีมในการพัฒนาแอปพลิเคชัน ตัวอย่างการใช้งาน Postman แสดงในรูปที่ 2.13

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.13 ตัวอย่างการใช้งาน Postman

## 2.10 เทคโนโลยี LoRaWAN



รูปที่ 2.14 ตัวอย่างอุปกรณ์ LoRa รุ่น LyGo-TTGO-T-Beam-ESP32

(ที่มา: <https://www.cybertice.com/product/5044/lygo-ttgo-t-beam-esp32>)

อุปกรณ์ LyGo-TTGO-T-Beam-ESP32 [10] ดังแสดงในรูปที่ 2.14 เป็นโมดูลพัฒนาบอร์ดฮาร์ดแวร์ที่ใช้ ESP32 เป็นชิปหลัก โดยอุปกรณ์นี้มีความสามารถในการเชื่อมต่อเครือข่ายไร้สายแบบ Wi-Fi และ Bluetooth รวมถึงมีโมดูล GPS ในตัว เพื่อให้สามารถติดตามตำแหน่งและทำงานที่เกี่ยวข้องกับตำแหน่งได้ โมดูล ESP32 เป็นชิปพัฒนาที่มีความสามารถสูงในการเชื่อมต่อกับอุปกรณ์ภายนอกผ่านทางพอร์ตต่าง ๆ รวมถึงการสื่อสารผ่านทาง Wi-Fi, Bluetooth, และ GPS ด้วยพีเจอาร์ที่มีอยู่ในโมดูล LyGo-TTGO-T-Beam-ESP32 จึงเป็นอุปกรณ์ที่มีความหลากหลายในการนำไปใช้งาน เช่น การพัฒนาโปรแกรมเอาไว้ใช้งานในการติดตามตำแหน่งที่ต้องการ เชื่อมต่อกับเซนเซอร์หรืออุปกรณ์เพิ่มเติมอื่น ๆ ในโปรแกรมอื่น ๆ ที่ผู้ใช้สนใจ

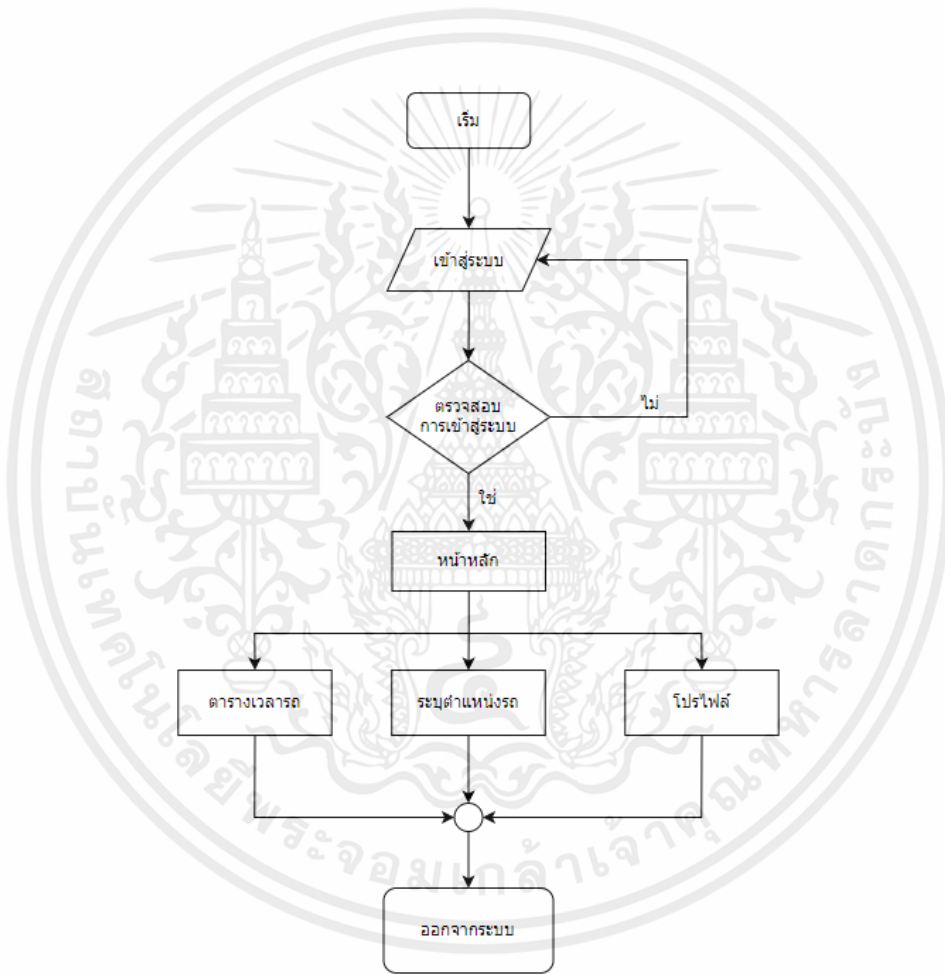
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 3

### หลักการและการออกแบบ

ในบทนี้จะกล่าวถึงขั้นตอนการทำงานและการออกแบบการพัฒนาแอปพลิเคชันและระบบติดตามขนส่งสาธารณะของสจล.วิทยาเขตชุมพร และการออกแบบระบบการติดตามด้วย LoRa wan มีดังนี้

#### 3.1 โครงสร้างและฐานข้อมูลของแอปพลิเคชัน



รูปที่ 3.1 แผนภาพ Flowchart

จากรูปที่ 3.1 เป็นแผนภาพ Flowchart ที่แสดงการทำงานของแอปพลิเคชัน “ SaiYai ” เมื่อเริ่มเข้าสู่ระบบแอปพลิเคชัน แอปพลิเคชันจะทำการตรวจสอบข้อมูลการเข้าสู่ระบบว่ามีข้อมูลในระบบหรือไม่ถ้าไม่พบชื่อผู้ใช้งานก็จะให้กลับไปเข้าสู่ระบบใหม่ แต่ถ้าหากมีชื่อผู้ใช้งานก็จะเข้าสู่หน้าหลักของการใช้งาน และใน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หน้าหลักจะมี หน้าติดตามการเดินทาง หน้าตารางเวลา และหน้าโปรไฟล์ของผู้เข้าสู่ระบบ เมื่อผู้เข้าสู่ระบบใช้งานแอปพลิเคชันเสร็จแล้ว ผู้เข้าสู่ระบบก็สามารถกดออกจากแอปพลิเคชันได้

### 3.2 ต้นแบบแอปพลิเคชัน SaiYai

#### 3.2.1 แอปพลิเคชัน Viabus

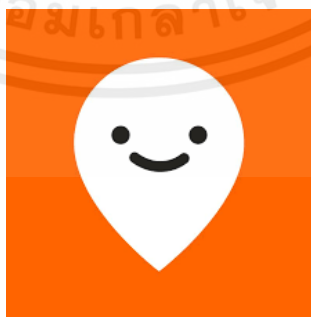


รูปที่ 3.2 แอปพลิเคชัน Viabus

(ที่มา: <https://www.macthai.com/>)

เว็บบัสแอปพลิเคชันติดตามและนำทางระบบขนส่งประจำทางแบบเรียลไทม์รายแรกของไทยที่เชื่อมโยงทุกระบบคมนาคมเข้าไว้ด้วยกันในแอปฯ เดียว ทั้งรถเมล์ รถสองแถว รถไฟฟ้าบีทีเอส รถไฟฟ้าใต้ดิน รถไฟ เรือด่วน เรือข้ามฟาก และรถตู้ระหว่างจังหวัด โดยมีบริการครอบคลุมกว่า 70 จังหวัด

#### 3.2.2 แอปพลิเคชัน Moovit



รูปที่ 3.3 รูปแอปพลิเคชัน Moovit

(ที่มา: <https://triph.com/>)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Moovit เป็นแอปพลิเคชันที่จะช่วยให้คนใช้ขนส่งสาธารณะรู้ว่าจะต้องเดินทางไปอย่างไรบ้าง มีทั้งรถประจำทาง(รถเมล์) รถไฟฟ้า หรืออื่นๆ รวมทั้งเส้นทางรถจักรยาน ช่วยให้เราวางแผนการเดินทางได้ง่ายขึ้นและไม่หลงทางอีกต่อไป

### 3.3 การออกแบบ Wireframe

การออกแบบหน้าแอปพลิเคชันระบบติดตามรถ

#### 3.3.1. ภาพรวมหน้า Wireframe

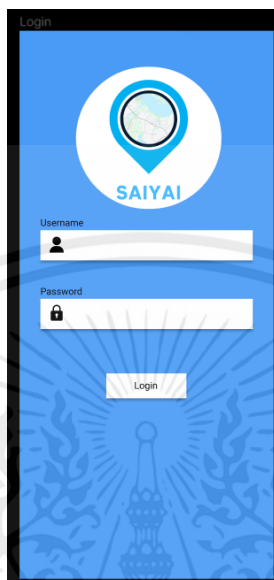


รูปที่ 3.4 ภาพรวมหน้า Wireframe

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.3.2. ออกแบบหน้า Login

ในหน้านี้จะมี กล่องข้อความให้กรอก Email และ Password แล้วจะมีปุ่ม Login ให้กดเข้าสู่ระบบ ดังรูปที่ 3.5



รูปที่ 3.5 หน้า Login

### 3.3.3. ออกแบบหน้าหลัก

ในหน้านี้ จะเป็นหน้าหลักของตัวแอปพลิเคชัน โดยหน้าแรกจะเป็นตารางการเดินทางและตารางเวลาการเข้า – ออกในแต่ละสถานี ดังรูปที่ 3.6

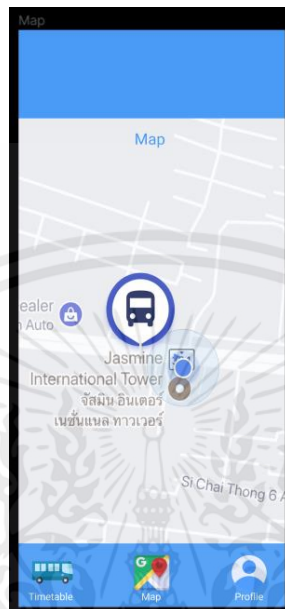


รูปที่ 3.6 หน้าตารางเวลาและแผนการเดินทาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.3.4. ออกแบบหน้า Map

ในหน้านี้ จะเป็นการแสดงแผนที่ ในตัวแอปพลิเคชัน เพื่อให้ติดตามสถานะของรถไฟฟ้าที่จะใช้ร่วมกับตัวแอปพลิเคชัน Saiyai ดังรูปที่ 3.7



รูปที่ 3.7 หน้า Map

### 3.3.5. ออกแบบหน้า User Profile

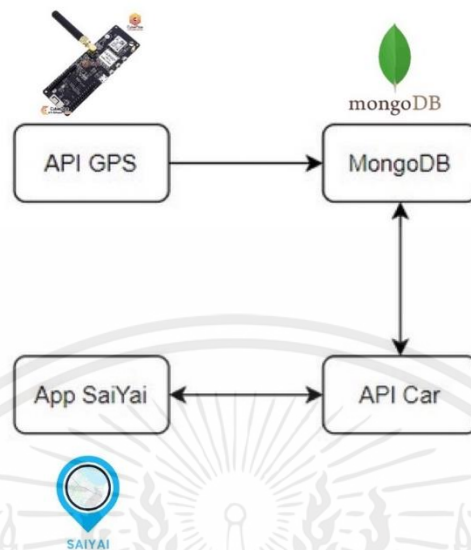
ในหน้านี้ จะแสดง Email ของผู้เข้าสู่ระบบ และปุ่ม Logout ดังรูปที่ 3.8



รูปที่ 3.8 หน้า User Profile

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.4. การส่งสัญญาณ GPS



รูปที่ 3.9 บล็อกไดอะแกรมการทำงานของ GPS

อุปกรณ์ LyGo-TTGO-T-Beam-ESP32 จะทำการส่งข้อมูลตำแหน่งของ GPS ผ่าน port url API/GPS เพื่อส่ง ละติจูด และ ลองจิจูด ไปเก็บไว้ในฐานข้อมูล MongoDB ในชื่อคอลเลคชันชื่อ CARS ส่วนหน้าแผนที่ ในแอปพลิเคชันจะทำการ GET url/car เพื่อดึงข้อมูลจากฐานข้อมูลผ่าน API เพื่อดึงตำแหน่ง ละติจูด ละ ลองจิจูด เพื่อให้ตำแหน่ง GPS มาแสดงผลในแผนที่

## บทที่ 4

### การทดลองและผลการทดลอง

ในบทนี้จะกล่าวถึงการทดสอบการเข้าสู่ระบบของแอปพลิเคชัน “SaiYai” จะมีขั้นตอนการทำงานตามหัวข้อดังนี้ การทดสอบและการเข้าสู่ระบบ ผลการทดสอบหน้า Dashboard โดยมีรายละเอียดดังนี้

#### 4.1 การทดสอบและการเข้าสู่ระบบ

การทดสอบนี้เป็นการทดสอบการเข้าสู่ระบบของแอปพลิเคชัน “SaiYai” เพื่อตรวจสอบความปลอดภัยการใช้งานของระบบ โดยมีการทดสอบดังต่อไปนี้

##### 4.1.1 การเข้าสู่ระบบ

การทดลองข้างต้นเป็นการแสดงทดสอบการทำงานของการทำงานของการเข้าสู่ระบบ โดยมีขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. การกรอกข้อมูลรหัสผ่าน



รูปที่ 4.1 ตัวอย่างการกรอกรหัสผ่าน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

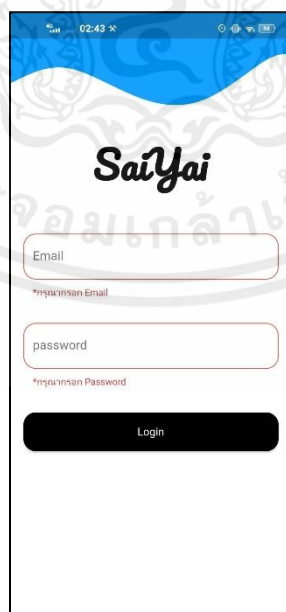
2. เมื่อกดปุ่ม “Login” ในกรณีรหัสผ่านถูกต้อง ระบบก็จะทำการเข้าสู่หน้าหลักทันที ดังรูปที่ 4.2



รูปที่ 4.2 ตัวอย่างการเข้าสู่ระบบ ในกรณีที่เข้ารหัสถูกต้อง

3. ในกรณีที่กดปุ่ม “Login” ในกรณีที่รหัสผ่านไม่ถูกต้องมีดังต่อไปนี้

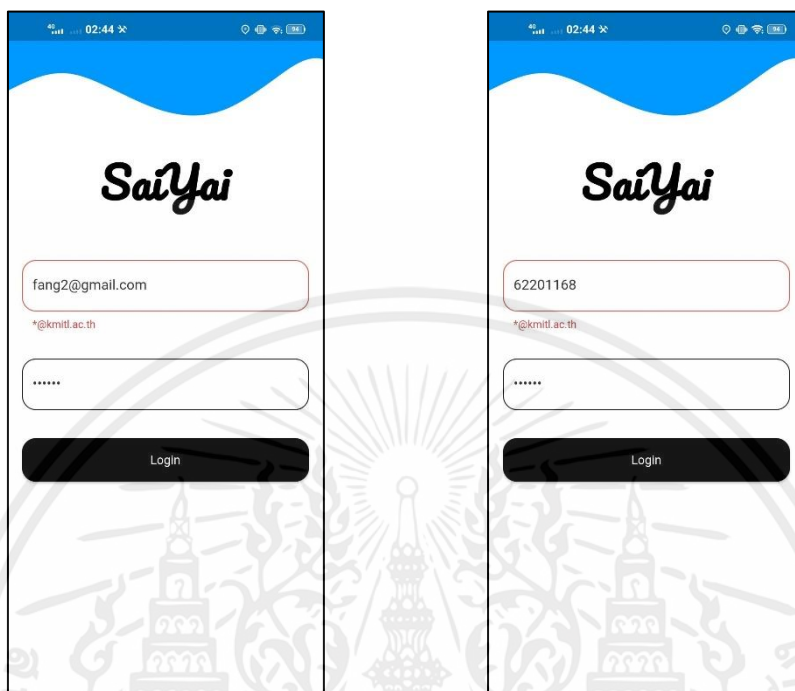
1. กรณีที่ไม่กรอก Email และ Password ระบบก็จะแจ้งให้คุณกรอก Email และ Password อีกครั้ง ดังรูปที่ 4.3



รูปที่ 4.3 ตัวอย่างการเข้าสู่ระบบ ในกรณีที่ไม่กรอกข้อมูล Email และ Password

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. กรณีที่กรอก Email ที่ไม่ใช่ @kmitl.ac.th หรือไม่ได้ @kmitl.ac.th ระบบก็จะแจ้งให้คุณกรอก Email อีกครั้ง ดังรูปที่ 4.4



(ก)

(ข)

รูปที่ 4.4 ตัวอย่างการเข้าสู่ระบบ ในกรณีที่กรอก Email ที่ไม่ใช่ @kmitl.ac.th หรือไม่ได้ @kmitl.ac.th

(ก) กรณีที่กรอก Email ที่ไม่ใช่ @kmitl

(ข) กรณีไม่กรอก Email @kmitl

1. กรณีที่กรอก Email หรือ Password ที่ไม่มีในฐานข้อมูล MongoDB ระบบก็จะแจ้งให้คุณตรวจสอบ Email หรือ Password อีกครั้ง ดังรูปที่ 4.5



รูปที่ 4.5 ตัวอย่างการเข้าสู่ระบบในกรณีที่กรอก Email หรือ Password ที่ไม่มีในฐานข้อมูล MongoDB

#### 4.1.2. Database และเงื่อนไขที่ใช้ในการตรวจสอบการเข้าสู่ระบบ

การทดลองการเข้าสู่ระบบ จะทำการตรวจสอบข้อมูลที่ใช้ใช้งานกรอกข้อมูล ผ่านเงื่อนไขแล้วนำข้อมูลไปตรวจสอบยังฐานข้อมูล Database เพื่อตรวจสอบว่าเงื่อนไขและข้อมูลถูกต้องหรือไม่

```
Padding(
  padding: const EdgeInsets.all(16.0),
  child: TextFormField(
    controller: TextEditingController(text: user.password),
    onChanged: (value) {
      user.password = value;
    },
    validator: (value) {
      if (value!.isEmpty) {
        return '*กรุณากรอก Password';
      }
      return null;
    }
  )
)
```

รูปที่ 4.6 ตัวอย่างเงื่อนไขที่ผู้เข้าสู่ระบบที่ไม่กรอก Password

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

if (res.statusCode == 200) {
  var responseData = jsonDecode(res.body);
  if (responseData != null && responseData['_id'] != null) {
    // มีข้อมูลผู้ใช้ในฐานข้อมูล
    Navigator.pushReplacement(
      context, // ใช้ widget.appContext แทน context
      MaterialPageRoute(
        builder: (context) => Dashboard(userEmail: user.email)),
    );
  } else {
    // ไม่มีข้อมูลผู้ใช้ในฐานข้อมูล
    setState(() {
      errorMessage = 'ไม่พบผู้ใช้หรือรหัสผ่านไม่ถูกต้อง';
    });
  }
}

```

รูปที่ 4.7 ตัวอย่างเงื่อนไขที่ผู้เข้าสู่ระบบกรอก Email หรือ Password ไม่ถูกต้อง

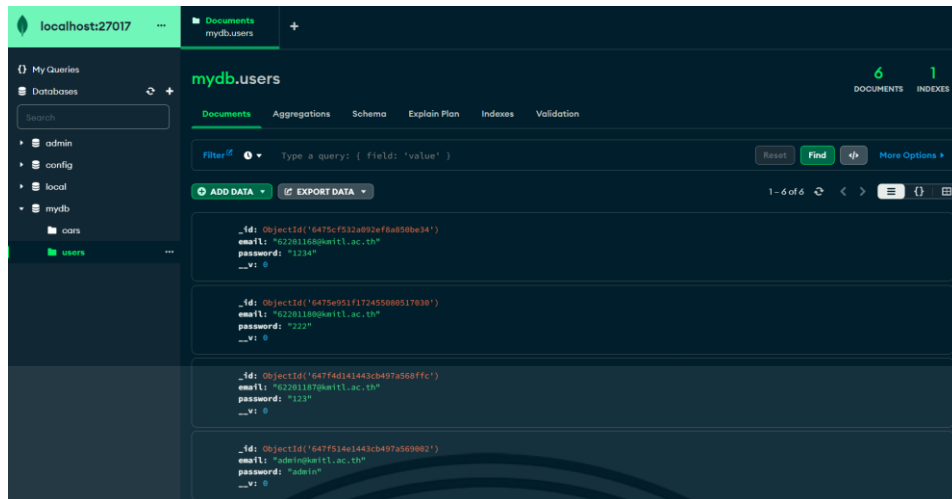
```

Padding(
  padding: const EdgeInsets.all(16.0),
  child: TextFormField(
    controller: TextEditingController(text: user.email),
    onChanged: (value) {
      user.email = value;
    },
    validator: (value) {
      if (value!.isEmpty) {
        return '*กรุณากรอก Email';
      } else if (RegExp(
        r'^[A-Za-z0-9._%+-]+@kmitl\.ac\.th$') // RegExp
        .hasMatch(value)) {
        return null;
      } else {
        return '*@kmitl.ac.th';
      }
    }
  )
)

```

รูปที่ 4.8 ตัวอย่างเงื่อนไขที่ผู้เข้าสู่ระบบที่ไม่กรอก Email และกรอก Email ที่ไม่ใช่ @kmitl

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



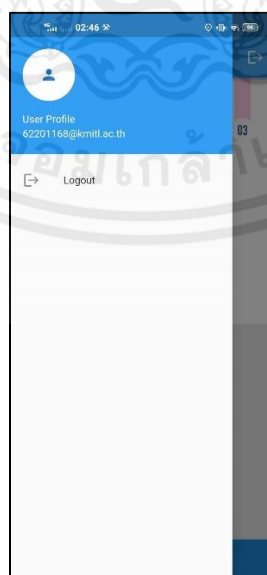
รูปที่ 4.9 ตัวอย่างฐานข้อมูล Database ที่ใช้ในการเข้าสู่ระบบ

## 4.2. ผลการทดสอบหน้า Dashboard

การทดสอบนี้เป็นการทดสอบหน้า Dashboard โดยจะมีหน้า User profile ตารางเวลาการเดินทาง และเส้นทางการเดินทาง โดยมีการใช้งาน Google map เพื่อดึง ข้อมูล Map เข้ามาใช้ในหน้า Dashboard ดังต่อไปนี้

### 4.2.1. Dashboard หน้า User profile

การแสดงผลหน้า Dashboard User profile เพื่อให้เห็นถึงผู้ใช้งานและในหน้านี้จะมีปุ่ม Logout เพื่อใช้ผู้ใช้งานได้ออกจากระบบ

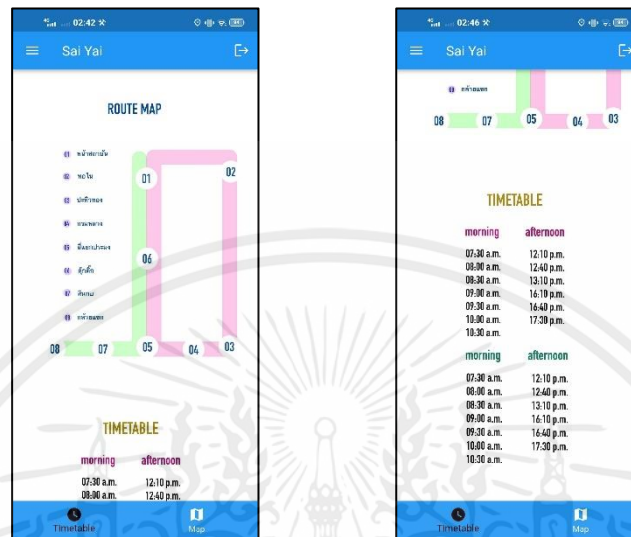


รูปที่ 4.10 ตัวอย่าง Dashboard User profile

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 4.2.2. Dashboard หน้าตารางเวลาการเดินรถ และเส้นทางการเดินรถ

การแสดงผลหน้า Dashboard ตารางเวลาการเดินรถ และเส้นทางการเดินรถที่มีสองสาย ซึ่งแยกเป็น สีชมพู และสีเขียว



(ก)

(ข)

รูปที่ 4.11 ตัวอย่าง Dashboard ตารางเวลาการเดินรถ และเส้นทางการเดินรถ

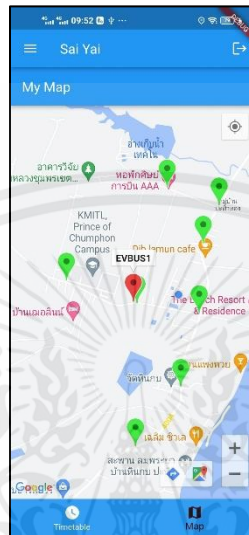
(ก) เส้นทางการเดินรถ

(ข) ตารางเวลาการเดินรถ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 4.2.3. Dashboard หน้า Map

การแสดงผลหน้า Dashboard ของ Map ที่เราดึงมาจาก Google map ซึ่งมุดที่เป็นสีแดง แสดงให้เห็นถึงตำแหน่งของรถ มุดสีเขียวแสดงให้เห็นถึงตำแหน่งของสถานี และจุดสีน้ำเงิน แสดงให้เห็นถึงตำแหน่งของผู้เข้าใช้งาน



รูปที่ 4.12 ตัวอย่าง Dashboard ของ Map

### 4.2.4. การทดสอบการดึงข้อมูล Database และ Map เข้ามาใช้ในแอปพลิเคชัน

1. การทดลองการดึง Email มาใช้ในหน้า User profile และใช้ข้อมูลจาก Database ดังรูปที่ 4.9 และ รูปที่ 4.13

```

UserAccountsDrawerHeader(
  accountEmail: Text(widget.userEmail),
  accountName: Text('User Profile'),
  currentAccountPicture: CircleAvatar(
    backgroundColor: Colors.white,
    child: Icon(Icons.person),
  ), // CircleAvatar
), // UserAccountsDrawerHeader
ListTile(
  title: Text('Logout'),
  leading: Icon(Icons.logout),
  onTap: _logout,
), // ListTile

```

รูปที่ 4.13 ตัวอย่าง การดึงข้อมูล Email มาใช้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. การทดลองการดึงข้อมูลจาก Google map เพื่อมาใช้ในแอปพลิเคชัน โดยใช้ Key API เพื่อดึง Map มาใช้งาน

```
<application
  android:label="Saiyai"
  android:name="${applicationName}"
  android:icon="@mipmap/ic_launcher">
  <meta-data android:name="com.google.android.geo.API_KEY"
    android:value="AIzaSyBGZMGiIUrF5ESuLYxNot8MPAP3R1Q3gqI"/>
```

รูปที่ 4.14 ตัวอย่างการใช้ Key API จาก Google map

```
@override
Widget build(BuildContext context) {
  return Scaffold(
    appBar: AppBar(
      title: const Text('GPS and Maps Example'),
    ), // AppBar
    body: GoogleMap(
      initialCameraPosition: CameraPosition(
        target: _initialCameraPosition,
        zoom: 14,
```

รูปที่ 4.15 ตัวอย่างการดึง Key API มาใช้เพื่อแสดง Map ขึ้นหน้า Dashboard

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 4.3 ผลการทดสอบ GPS

การทดลองการดึง GPS มาใช้ในแมพโดยใช้อุปกรณ์ LyGo-TTGO-T-Beam-ESP32 เพื่อทำการส่งข้อมูลตำแหน่งของ port URL API/GPS เพื่อส่ง ละติจูด และ ลองจิจูด ไปเก็บไว้ในฐานข้อมูล MongoDB ในชื่อคอลเลกชันชื่อ CARS ส่วนหน้าแผนที่ ในแอปพลิเคชันจะทำการ GET URL/car เพื่อดึงข้อมูลจากฐานข้อมูลผ่าน API เพื่อดึงตำแหน่ง ละติจูด ละ ลองจิจูด เพื่อให้ตำแหน่ง GPS มาแสดงผลในแผนที่



```

a | Arduino 1.8.19
File Edit Sketch Tools Help

a

#include <WiFi.h>
#include <HTTPClient.h>
#include <TinyGPS++.h>

const char* ssid = "Beam";
const char* password = "1212312121";
const char* url = "http://192.168.43.222:3000/gps"; // URL API ที่ต้องการส่งข้อมูล

TinyGPSPlus gps;
HardwareSerial SerialGPS(2); // ใช้ Hardware Serial 2 เชื่อมต่อกับโมดูล GPS NEO-6M

void setup() {
  Serial.begin(9600);
  SerialGPS.begin(9600, SERIAL_BN1, GPIO_NUM_34, GPIO_NUM_12); // กำหนดขา TX (GPIO 34) และ RX (GPIO 12) สำหรับ ESP32

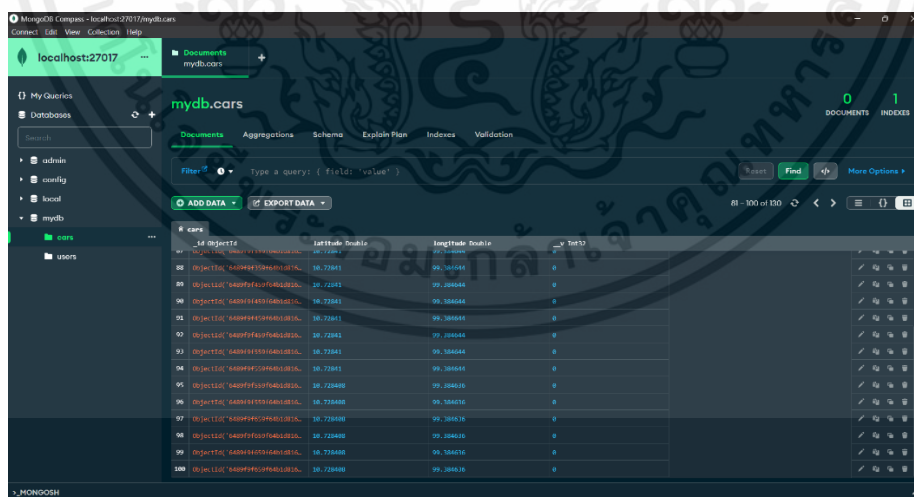
  WiFi.begin(ssid, password);

  while (WiFi.status() != WL_CONNECTED) {
    delay(1000);
    Serial.println("Connecting to WiFi...");
  }

  Serial.println("Connected to WiFi");
}

```

รูปที่ 4.16 ตัวอย่างการข้อมูลตำแหน่งของ port URL API/GPS ละติจูดและลองจิจูดเพื่อไปเก็บไว้ในฐานข้อมูล MongoDB



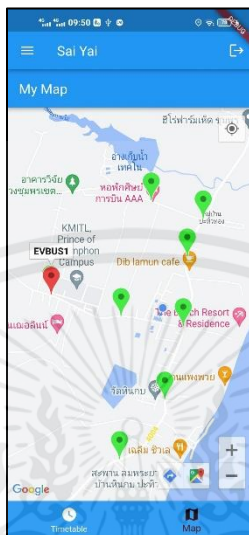
_id	_id	latitude	longitude	v
88	88	10.72811	99.38204	0
89	89	10.72811	99.38204	0
90	90	10.72811	99.38204	0
91	91	10.72811	99.38204	0
92	92	10.72811	99.38204	0
93	93	10.72811	99.38204	0
94	94	10.72811	99.38204	0
95	95	10.72811	99.38204	0
96	96	10.72811	99.38204	0
97	97	10.72811	99.38204	0
98	98	10.72811	99.38204	0
99	99	10.72811	99.38204	0
100	100	10.72811	99.38204	0

รูปที่ 4.17 ตัวอย่าง ฐานข้อมูล MongoDB ที่เก็บค่า ละติจูดและลองจิจูด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 4.3.1 ผลการทดสอบ GPS สถานีที่ 1 สถานีหน้า สถาบัน สจล.

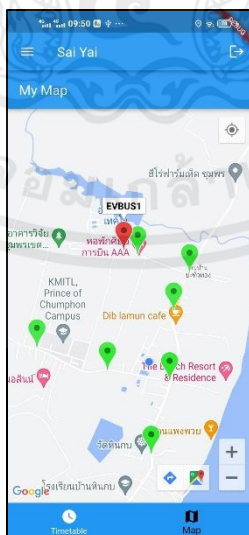
จากมุดสีเขียวจะแสดงให้เห็นถึงสถานีที่ 1 สถานีหน้า สถาบัน สจล. และมุดสีแดงแสดงให้เห็นถึงตำแหน่งของรถไฟฟ้า จุดสีฟ้าแสดงให้เห็นถึงตำแหน่งของผู้ใช้งาน



รูปที่ 4.18 ผลการทดสอบ GPS สถานีที่ 1 สถานีหน้า สถาบัน สจล.

#### 4.3.2 ผลการทดสอบ GPS สถานีที่ 2 สถานี หอใน

จากมุดสีเขียวจะแสดงให้เห็นถึงสถานีที่ 2 สถานี หอใน และมุดสีแดงแสดงให้เห็นถึงตำแหน่งของรถไฟฟ้า จุดสีฟ้าแสดงให้เห็นถึงตำแหน่งของผู้ใช้งาน

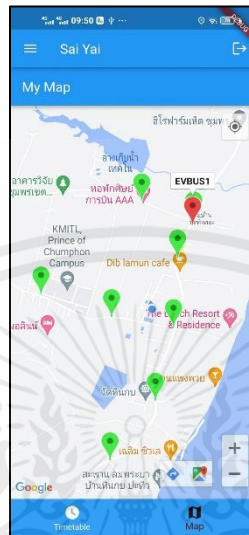


รูปที่ 4.19 ผลการทดสอบ GPS สถานีที่ 2 สถานี หอใน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 4.3.3 ผลการทดสอบ GPS สถานีที่ 3 สถานี ปะทิวทอง

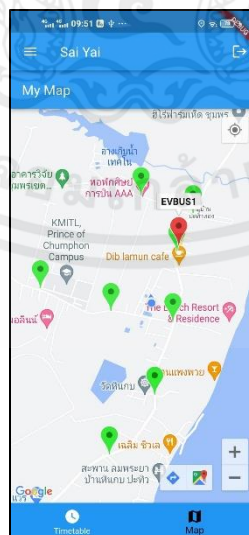
จากมุดสีเขียวจะแสดงให้เห็นถึงสถานีที่ 3 สถานี ปะทิวทอง และมุดสีแดงแสดงให้เห็นถึงตำแหน่งของรถไฟฟ้า จุดสีฟ้าแสดงให้เห็นถึงตำแหน่งของผู้ใช้งาน



รูปที่ 4.20 ผลการทดสอบ GPS สถานีที่ 3 สถานี ปะทิวทอง

#### 4.3.4 ผลการทดสอบ GPS สถานีที่ 4 สถานี กรมหลวง

จากมุดสีเขียวจะแสดงให้เห็นถึงสถานีที่ 4 สถานี กรมหลวง และมุดสีแดงแสดงให้เห็นถึงตำแหน่งของรถไฟฟ้า จุดสีฟ้าแสดงให้เห็นถึงตำแหน่งของผู้ใช้งาน

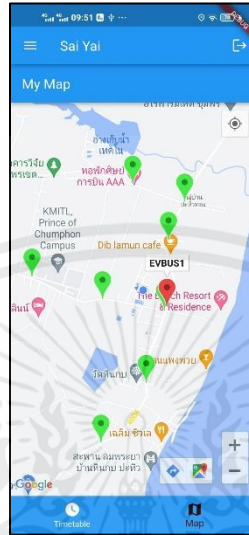


รูปที่ 4.21 ผลการทดสอบ GPS สถานีที่ 4 สถานี กรมหลวง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 4.3.5 ผลการทดสอบ GPS สถานีที่ 5 สถานี สีแยกประมง

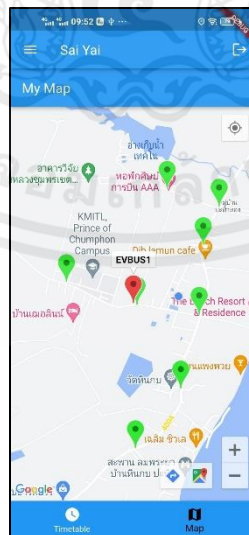
จากมุดสีเขียวจะแสดงให้เห็นถึงสถานีที่ 5 สถานี สีแยกประมง และมุดสีแดงแสดงให้เห็นถึงตำแหน่งของรถไฟฟ้า จุดสีฟ้าแสดงให้เห็นถึงตำแหน่งของผู้ใช้งาน



รูปที่ 4.22 ผลการทดสอบ GPS สถานีที่ 5 สถานี สีแยกประมง

#### 4.3.6 ผลการทดสอบ GPS สถานีที่ 6 สถานี ดุ๊กตึก

จากมุดสีเขียวจะแสดงให้เห็นถึงสถานีที่ 6 สถานี ดุ๊กตึก และมุดสีแดงแสดงให้เห็นถึงตำแหน่งของรถไฟฟ้า จุดสีฟ้าแสดงให้เห็นถึงตำแหน่งของผู้ใช้งาน

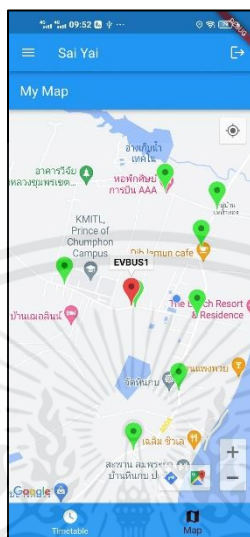


รูปที่ 4.23 ผลการทดสอบ GPS สถานีที่ 6 สถานี ดุ๊กตึก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 4.3.7 ผลการทดสอบ GPS สถานีที่ 7 สถานี หินกบ

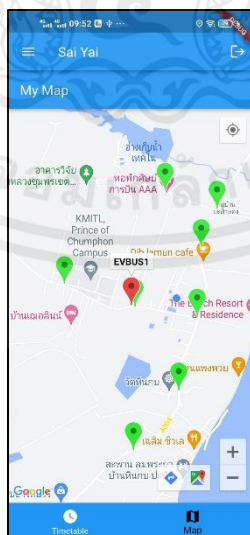
จากมุดสีเขียวจะแสดงให้เห็นถึงสถานีที่ 7 สถานี หินกบ และมุดสีแดงแสดงให้เห็นถึงตำแหน่งของรถไฟฟ้า จุดสีฟ้าแสดงให้เห็นถึงตำแหน่งของผู้ใช้งาน



รูปที่ 4.24 ผลการทดสอบ GPS สถานีที่ 7 สถานี หินกบ

#### 4.3.8 ผลการทดสอบ GPS สถานีที่ 8 สถานี กล้วยแขก

จากมุดสีเขียวจะแสดงให้เห็นถึงสถานีที่ 8 สถานี กล้วยแขก และมุดสีแดงแสดงให้เห็นถึงตำแหน่งของรถไฟฟ้า จุดสีฟ้าแสดงให้เห็นถึงตำแหน่งของผู้ใช้งาน



รูปที่ 4.25 ผลการทดสอบ GPS สถานีที่ 8 สถานี กล้วยแขก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 4.4 สรุปผลการทดลอง

การทดลองการใช้งานแอปพลิเคชัน “SaiYai” มีรายละเอียดผลการทดลองดังนี้

ตารางที่ 4.1 การทดลองการใช้งานแอปพลิเคชัน “SaiYai”

ลำดับ	ขอบเขต	ใช้งานได้	ใช้งานไม่ได้
1	สามารถล็อกอินเข้าใช้งานได้	√	
2	สามารถเก็บฐานข้อมูล ละติจูด และ ลองจิจูด ในฐานข้อมูล MongoDB ได้	√	
3	สามารถปักหมุดสถานีรับส่งได้	√	
4	สามารถใช้เทคโนโลยี LoRaWAN ในการบอกตำแหน่ง GPS ได้	√	
5	สามารถบอกตำแหน่ง GPS แบบเรียลไทม์ได้	√	
6	สามารถบอกตำแหน่งของผู้เข้าใช้งานได้	√	

จากตารางผลการทดลองที่ 4.1 การทดลองการใช้งานแอปพลิเคชัน “SaiYai” ในแต่ละหัวข้อสามารถใช้งานได้

## บทที่ 5

### บทสรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

ในบทนี้เป็นการสรุปผลการทดลอง ปัญหาและอุปสรรคในการทำงาน และข้อเสนอแนะต่างๆ ซึ่งรายละเอียด ดังนี้

#### 5.1 สรุปผลการทดลอง

จากการพัฒนาแอปพลิเคชันและระบบติดตามขนส่งสาธารณะของสจล.วิทยาเขตชุมพร เพื่อช่วยให้นักศึกษาสามารถทราบถึงตำแหน่งของรถขนส่งสาธารณะของสจล.วิทยาเขตชุมพร และสามารถดูตารางเวลาที่เข้า-ออกในแต่ละสถานีได้ ซึ่งช่วยให้นักศึกษาสามารถบริหารจัดการเวลาและเตรียมตัวในการใช้รถขนส่งสาธารณะของสจล.วิทยาเขตชุมพร ได้ทันเวลา

#### 5.2 ปัญหาและอุปสรรค

1. Android Studio มีการอัปเดตเวอร์ชันใหม่ ทำให้มีปัญหาในการเรียกใช้ตัว Emulator ไม่สามารถใช้งานได้
2. ไม่สามารถใช้อุปกรณ์บางประเภทร่วมกับแอปพลิเคชันที่พัฒนาขึ้นเอง
3. ต้องใช้ความรู้ความชำนาญเกี่ยวกับการพัฒนาแอปพลิเคชัน และตัวอุปกรณ์ IoT

#### 5.3 วิธีการแก้ไขปัญหา

1. ทำการล้างเครื่องและลงวินโดวใหม่ แล้วทำการติดตั้งตัว Android Studio เวอร์ชันใหม่ล่าสุด
2. ศึกษาการใช้อุปกรณ์ชนิดอื่นแทนอุปกรณ์ที่ไม่สามารถนำมาใช้กับแอปพลิเคชันที่ทำการพัฒนาขึ้นเอง
3. ศึกษาการพัฒนาแอปพลิเคชันและอุปกรณ์ IoT ที่สามารถใช้ร่วมกันได้

#### 5.4 ข้อเสนอแนะและแนวทางการพัฒนาต่อ

1. สามารถบอกได้ว่ารถขนส่งสาธารณะของสจล.วิทยาเขตชุมพร จะมาถึงสถานีในอีกกี่นาที
2. ควรตั้งเวลากำหนดการเคลียร์ข้อมูลของผู้เข้าใช้งานว่าสามารถใช้ได้ในเวลากี่ปี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## เอกสารอ้างอิง

- [1] แอปพลิเคชัน (Application) คือ, URL: <https://bizidea.co.th/whats-application/> เข้าถึงครั้งสุดท้าย วันที่ 10 พฤษภาคม 2566
- [2] Visual Studio Code, URL: <https://eleceasy.com/t/visual-studio-code-vs-code/2042> เข้าถึงครั้งสุดท้าย วันที่ 10 พฤษภาคม 2566
- [3] Figma, URL: <https://commons.wikimedia.org/wiki> เข้าถึงครั้งสุดท้าย วันที่ 13 พฤษภาคม 2566
- [4] Android Studio, URL: <https://developer.android.com/studio> เข้าถึงครั้งสุดท้าย วันที่ 15 พฤษภาคม 2566
- [5] Flutter Framework, URL: <https://flutter.dev/> เข้าถึงครั้งสุดท้าย วันที่ 15 พฤษภาคม 2566
- [6] Arduino, URL: <https://support.arduino.cc/> เข้าถึงครั้งสุดท้าย วันที่ 16 พฤษภาคม 2566
- [7] MongoDB, URL: <https://www.mongodb.com/> เข้าถึงครั้งสุดท้าย วันที่ 16 พฤษภาคม 2566
- [8] Node.js, URL: <https://nodejs.org/en> เข้าถึงครั้งสุดท้าย วันที่ 16 พฤษภาคม 2566
- [9] Post man, URL: <https://www.postman.com/> เข้าถึงครั้งสุดท้าย วันที่ 17 พฤษภาคม 2566
- [10] อุปกรณ์ LoRa รุ่น LyGoTTGOBeaESP32, URL: <https://www.cybertice.com/product/5044/lygo-ttgo-t-beam-esp32> เข้าถึงครั้งสุดท้าย วันที่ 20 พฤษภาคม 2566

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาคผนวก ก  
ข้อมูลเฉพาะของอุปกรณ์ (Datasheet)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 1. LyGo-TTGO-T-Beam-ESP32



รูปที่ 1.1ก LyGo-TTGO-T-Beam-ESP32

(ที่มา: <https://www.cybertice.com/product/5044/lygo-ttgo-t-beam-esp32>)

LyGo-TTGO-T-Beam-ESP32 เป็นอุปกรณ์ที่มีความหลากหลายในการใช้งานและประยุกต์ใช้ โดยมีคุณสมบัติที่สำคัญดังนี้:

1. ESP32: เป็นชิปเซ็ต (chipset) ที่ใช้ในการประมวลผลและการเชื่อมต่อเครือข่ายไร้สาย มีความสามารถในการทำงานแบบไร้สายและการเชื่อมต่อเครือข่ายไร้สายที่มีประสิทธิภาพสูง
2. TTGO-T-Beam: เป็นชื่อรุ่นหรือโมดูลที่พัฒนาโดย TTGO ซึ่งออกแบบมาเพื่อการใช้งานในระบบอินเทอร์เน็ตของสิ่งของ (Internet of Things, IoT) โมดูลนี้มีลักษณะพิเศษในเรื่องของการเชื่อมต่อและการสื่อสารที่มีการสนับสนุนเครือข่าย LoRa และ GPS
3. LoRa: เป็นเทคโนโลยีการสื่อสารไร้สายที่ใช้คลื่นความถี่ต่ำ สามารถส่งข้อมูลได้ในระยะไกลโดยใช้พลังงานต่ำ และมีความสามารถในการเชื่อมต่อเครือข่าย IoT โดยเฉพาะ
4. GPS: เป็นระบบสนับสนุนการกำหนดตำแหน่งทางภูมิศาสตร์ที่ใช้สัญญาณจากดาวเทียมเพื่อกำหนดพิกัดตำแหน่งที่แน่นอน

LyGo-TTGO-T-Beam-ESP32 จึงเป็นอุปกรณ์ที่มีความสามารถในการเชื่อมต่อและสื่อสารผ่านเครือข่ายไร้สายด้วยเทคโนโลยี LoRa ร่วมกับความสามารถในการกำหนดตำแหน่งด้วยระบบ GPS นอกจากนี้ มันยังมีความสามารถในการพัฒนาและปรับแต่งตามความต้องการของผู้ใช้ อาทิเช่นการเพิ่มเซ็นเซอร์หรือโมดูลเสริมเพื่อให้สามารถทำงานเพิ่มเติมได้ตามความต้องการเฉพาะของโปรเจกต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 1. โค้ดฟังก์ชันการ Login ดังแสดงในรูปที่ 1.1ข – 1.7ข

```

1 import 'dart:convert';
2 import 'package:flutter/material.dart';
3 import 'package:flutter_svg/flutter_svg.dart';
4 import 'package:google_fonts/google_fonts.dart';
5 import 'package:http/http.dart' as http;
6 import 'package:saiyai/dashboard.dart';
7 import 'package:saiyai/user.dart';
8
9
10 class SignIn extends StatefulWidget {
11   const SignIn({Key? key}) : super(key: key);
12
13   @override
14   State<SignIn> createState() => _SignInState();
15 }
16
17 class _SignInState extends State<SignIn> {
18   final GlobalKey<FormState> _formKey = GlobalKey<FormState>();
19   String errorMessage = '';
20
21   Future<void> save() async {
22     var url = uri.parse('http://192.168.43.222:3000/signin');
23     var res = await http.post(
24       url,
25       headers: <String, String>{
26         'content-type': 'application/json; charset=UTF-8',
27       },
28       body: jsonEncode({
29         'email': user.email,
30         'password': user.password,
31       }),
32     );
33     print(res.body);
34

```

รูปที่ 1.1ข โค้ดฟังก์ชันการ Login

```

35   if (res.statusCode == 200) {
36     var responseData = jsonDecode(res.body);
37     if (responseData != null && responseData['id'] != null) {
38       // ใช้งานสำเร็จ
39       Navigator.pushReplacement(
40         context, // ไม่ให้แสดง context ตาม context
41         MaterialPageRoute(
42           builder: (context) => Dashboard(user: Saiyai(user.email)), // MaterialPageRoute
43         ),
44       );
45     } else {
46       // ไม่เป็นผลไปในฐานข้อมูล
47       setState(() {
48         errorMessage = "อีเมลหรือรหัสผ่านไม่ถูกต้อง";
49       });
50     }
51   } else {
52     // ใช้งานล้มเหลว
53     print('Failed to send request');
54   }
55 }
56
57 User user = User(
58   ..,
59 );

```

รูปที่ 1.2ข โค้ดฟังก์ชันการ Login

```

59 @override
60 Widget build(BuildContext context) {
61   return Scaffold(
62     body: Stack(
63       children: [
64         container: Container(
65           color: Colors.fromARGB(255, 255, 255, 255), // ใส่นิดหน่อย
66         ), // Container
67         Positioned(
68           top: 0,
69           child: SvgPicture.asset(
70             'assets/images/top.svg',
71             width: 400,
72             height: 150,
73           ), // SvgPicture.asset
74         ), // Positioned
75         singleChildScrollView(
76           child: Container(
77             alignment: Alignment.center,
78             child: Form(
79               key: _formKey,
80               child: Column(
81                 mainAxisAlignment: MainAxisAlignment.start,
82                 crossAxisAlignment: CrossAxisAlignment.center,
83                 children: [
84                   SizedBox(
85                     height: 150,
86                   ), // SizedBox
87                   Text(
88                     "Saiyai",
89                     style: GoogleFonts.pacifico(
90                       fontWeight: FontWeight.bold,
91                       fontSize: 20,
92                       color: Colors.black,
93                     ), // Text
94                   ), // Text
95                 ],
96             ), // Form
97           ), // Container
98         ), // Stack
99       ],
100     ), // Scaffold
101   ); // build

```

รูปที่ 1.3ข โค้ดฟังก์ชันการ Login

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

97     SizedBox(
98       height: 30,
99     ), // SizedBox
100     Padding(
101       padding: const EdgeInsets.all(16.0),
102       child: TextFormField(
103         controller: TextEditingController(text: user.email),
104         onChanged: (value) {
105           user.email = value;
106         },
107         validator: (value) {
108           if (value.isEmpty) {
109             return "กรุณากรอก Email";
110           } else if (RegExp(
111             r'^[A-Za-z0-9_-]+@kmitl\.ac\.th$') // RegExp
112             .hasMatch(value)) {
113             return null;
114           } else {
115             return "@kmitl.ac.th";
116           }
117         },

```

รูปที่ 1.4x โค้ดฟังก์ชันการ Login

```

118     decoration: InputDecoration(
119       hintText: 'Email',
120       enabledBorder: OutlineInputBorder(
121         borderRadius: BorderRadius.circular(16),
122         borderSide: BorderSide(
123           color: const Color.fromARGB(255, 0, 0, 0)), // BorderSide // OutlineInputBorder
124       ),
125       focusedBorder: OutlineInputBorder(
126         borderRadius: BorderRadius.circular(16),
127         borderSide: BorderSide(
128           color: const Color.fromARGB(255, 0, 0, 0)), // BorderSide // OutlineInputBorder
129       ),
130       errorBorder: OutlineInputBorder(
131         borderRadius: BorderRadius.circular(16),
132         borderSide: BorderSide(color: Colors.red), // OutlineInputBorder
133       ),
134       focusedErrorBorder: OutlineInputBorder(
135         borderRadius: BorderRadius.circular(16),
136         borderSide: BorderSide(color: Colors.red), // OutlineInputBorder
137       ), // InputDecoration
138     ), // TextFormField
139     ), // Padding
140     Padding(
141       padding: const EdgeInsets.all(16.0),
142       child: TextFormField(
143         controller: TextEditingController(text: user.password),
144         onChanged: (value) {
145           user.password = value;
146         },
147         validator: (value) {
148           if (value.isEmpty) {
149             return "กรุณากรอก Password";
150           }
151           return null;
152         },

```

รูปที่ 1.5x โค้ดฟังก์ชันการ Login

```

153     obscureText: true,
154     decoration: InputDecoration(
155       hintText: 'password',
156       enabledBorder: OutlineInputBorder(
157         borderRadius: BorderRadius.circular(16),
158         borderSide: BorderSide(
159           color: const Color.fromARGB(255, 0, 0, 0)), // BorderSide // OutlineInputBorder
160       ),
161       focusedBorder: OutlineInputBorder(
162         borderRadius: BorderRadius.circular(16),
163         borderSide: BorderSide(
164           color: const Color.fromARGB(255, 0, 0, 0)), // BorderSide // OutlineInputBorder
165       ),
166       errorBorder: OutlineInputBorder(
167         borderRadius: BorderRadius.circular(16),
168         borderSide: BorderSide(color: Colors.red), // OutlineInputBorder
169       ),
170       focusedErrorBorder: OutlineInputBorder(
171         borderRadius: BorderRadius.circular(16),
172         borderSide: BorderSide(color: Colors.red), // OutlineInputBorder
173       ), // InputDecoration
174     ), // TextFormField
175     ), // Padding
176     Padding(
177       padding: EdgeInsets.all(16.0),
178       child: Container(
179         height: 50,
180         width: 400,
181         child: ElevatedButton(
182           onPressed: () {
183             if (_formkey.currentState!.validate()) {
184               save();
185             } else {
186               print("not ok");
187             }
188           },

```

รูปที่ 1.6x โค้ดฟังก์ชันการ Login

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

183         child: Text(
184           'login',
185           style: TextStyle(
186             color:
187               const Color.fromARGB(255, 255, 255, 255)), // TextStyle
188           ), // text
189         style: ElevatedButton.styleFrom(
190           primary: const Color.fromARGB(
191             255, 0, 0, 0), // ตามเคล็ดลับของ Flutter // Color.fromARGB
192           shape: RoundedRectangleBorder(
193             borderRadius: BorderRadius.circular(
194               16.0), // ตามรูปทรงของ Flutter // BorderRadius.circular
195           ), // RoundedRectangleBorder
196         ), // ElevatedButton
197       ), // Container
198     ), // Padding
199     if (errorMessage.isNotEmpty)
200     padding(
201       padding: const EdgeInsets.all(16.0),
202       child: Text(
203         errorMessage,
204         style: TextStyle(color: const Color.red),
205       ), // Text
206     ), // Padding
207   ), // Column
208 ), // Form
209 ), // Container
210 ), // SingleChildScrollView
211 ), // Stack
212 ); // Scaffold
213 }

```

รูปที่ 1.7x โค้ดฟังก์ชันการ Login

## 2. โค้ดแสดงหน้าตารางเวลารถ เข้า-ออก สถานี ดังแสดงในรูปที่ 2.1x

```

import 'package:flutter/material.dart';

class Timetable extends StatelessWidget {
  @override
  Widget build(BuildContext context) {
    return Container(
      color: const Color.white, // ตามเคล็ดลับของ Flutter
      child: ListView(
        children: [
          Container(
            padding: EdgeInsets.symmetric(vertical: 10),
            child: Image.asset('assets/images/a.jpg'),
          ), // Container
          Container(
            height: 100, // ตามเคล็ดลับของ Flutter
            padding: EdgeInsets.symmetric(vertical: 10),
            child: Image.asset('assets/images/b.jpg'),
          ), // Container
        ],
      ), // ListView
    ); // Container
  }
}

```

รูปที่ 2.1x โค้ดแสดงหน้าตารางเวลารถ เข้า-ออก

## 3. โค้ดแสดงหน้า Mymap และการติดตาม GPS ดังแสดงในรูปที่ 3.1x – 3.6x

```

1 import 'dart:async';
2 import 'dart:convert';
3
4 import 'package:flutter/material.dart';
5 import 'package:geolocator/geolocator.dart';
6 import 'package:google_maps_flutter/google_maps_flutter.dart';
7 import 'package:http/http.dart' as http;
8
9 class Mymap extends StatefulWidget {
10   const Mymap({key? key});
11
12   @override
13   State<Mymap> createState() => MymapState();
14 }
15
16 class MymapState extends State<Mymap> {
17   GoogleMapController? _mapController;
18   Set<Marker> _markers = {};
19   LatLng _initialCameraPosition = LatLng(0, 0);
20
21   Timer? timer;
22
23   @override
24   void initState() {
25     super.initState();
26     getCurrentLocation();
27     startTimer();
28   }
29
30   @override
31   void dispose() {
32     timer?.cancel();
33     super.dispose();
34   }
35 }

```

รูปที่ 3.1x โค้ดแสดงหน้า Mymap และการติดตาม GPS

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

36 void _startTimer() {
37     _timer = Timer.periodic(const Duration(seconds: 1), _) {
38         _fetchCarData();
39     }); // Timer.periodic
40 }
41
42 Future<void> _getCurrentLocation() async {
43     bool serviceEnabled;
44     LocationPermission permission;
45
46     // Check if location services are enabled
47     serviceEnabled = await Geolocator.isLocationServiceEnabled();
48     if (!serviceEnabled) {
49         setState(() {
50             _initialCameraPosition = LatLng(0, 0);
51         });
52         return;
53     }
54
55     // Check if the app has permission to access location
56     permission = await Geolocator.checkPermission();
57     if (permission == LocationPermission.deniedForever) {
58         setState(() {
59             _initialCameraPosition = LatLng(0, 0);
60         });
61         return;
62     }

```

รูปที่ 3.2x โค้ดแสดงหน้า Mymap และการติดตาม GPS

```

64     if (permission == LocationPermission.denied) {
65         // Request location permission
66         permission = await Geolocator.requestPermission();
67         if (permission != LocationPermission.whileInUse &&
68             permission != LocationPermission.always) {
69             setState(() {
70                 _initialCameraPosition = LatLng(0, 0);
71             });
72             return;
73         }
74     }
75
76     // Get the current location
77     Position position = await Geolocator.getCurrentPosition(
78         desiredAccuracy: LocationAccuracy.high,
79     );
80
81     setState(() {
82         _initialCameraPosition = LatLng(position.latitude, position.longitude);
83     });

```

รูปที่ 3.3x โค้ดแสดงหน้า Mymap และการติดตาม GPS

```

95     mapController?.animateCamera(
96         CameraUpdate.newCameraPosition(
97             CameraPosition(
98                 target: _initialCameraPosition,
99                 zoom: 14,
100             ),
101         );
102
103 Future<void> _fetchCarData() async {
104     final response =
105         await http.get(Uri.parse('http://192.168.43.222:3000/cars'));
106     if (response.statusCode == 200) {
107         if (response.body != null) {
108             final jsonData = json.decode(response.body);
109             Set<Marker> newMarkers = {}; // ผู้ขับขี่ควรวางตำแหน่งต้นหมวกไทย
110
111

```

รูปที่ 3.4x โค้ดแสดงหน้า Mymap และการติดตาม GPS

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

103   for (var carData in jsonData) {
104     double latitude = double.parse(carData['latitude'].toString());
105     double longitude = double.parse(carData['longitude'].toString());
106     newMarkers.add(
107       Marker(
108         markerId: MarkerId(carData['carId'].toString()),
109         position: LatLng(
110           latitude,
111           longitude,
112         ), // LatLng
113       ), // Marker
114     );
115   }
116
117   // ล้างแผนที่ก่อน
118   _markers.clear();
119
120   // เพิ่มตำแหน่งรถใหม่
121   setState(() {
122     _markers.addAll(newMarkers);
123   });
124 }
125 }
126 }

```

รูปที่ 3.5x โค้ดแสดงหน้า Mymap และการติดตาม GPS

```

128 @override
129 Widget build(BuildContext context) {
130   return Scaffold(
131     appBar: AppBar(
132       title: const Text('GPS and Maps Example'),
133     ), // AppBar
134     body: GoogleMap(
135       initialCameraPosition: CameraPosition(
136         target: initialCameraPosition,
137         zoom: 14,
138       ), // CameraPosition
139       onMapCreated: (controller) {
140         setState(() {
141           _mapController = controller;
142         });
143       },
144       markers: _markers,
145       myLocationEnabled: true,
146       myLocationButtonEnabled: false,
147     ), // GoogleMap
148   ); // Scaffold
149 }
150 }

```

รูปที่ 3.6x โค้ดแสดงหน้า Mymap และการติดตาม GPS

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3. โค้ดจาก Arduino ที่ส่งลงอุปกรณ์ LyGo-TTGO-T-Beam-ESP32 ดังแสดงในรูปที่ 3.7ข

```
#include <WiFi.h>
#include <HTTPClient.h>
#include <TinyGPS++.h>

const char* ssid = "Beam";
const char* password = "123212121";
const char* url = "http://192.168.43.222:3000/gps"; // URL API ที่ส่งค่าพิกัด

TinyGPSPlus gps;
HardwareSerial SerialGPS(2); // ใช้ Hardware Serial 2 เชื่อมต่อกับโมดูล GPS NEO-8M

void setup() {
  Serial.begin(9600);
  SerialGPS.begin(9600, SERIAL_8N1, GPIO_NUM_34, GPIO_NUM_12); // กำหนดขา TX (GPIO 34) และ RX (GPIO 12) สำหรับ ESP32
  WiFi.begin(ssid, password);

  while (WiFi.status() != WL_CONNECTED) {
    delay(1000);
    Serial.println("Connecting to WiFi...");
  }

  Serial.println("Connected to WiFi");
}

void loop() {
  while (SerialGPS.available() > 0) {
    if (gps.encode(SerialGPS.read())) {
      if (gps.location.isvalid()) {
        float latitude = gps.location.lat();
        float longitude = gps.location.lng();

        // ส่งค่าพิกัด GPS ไปยัง URL API
        WiFiClient client;
        HTTPClient http;

        // กำหนด URL API
        http.begin(client, url);

        // กำหนด Header และ Body ของ Request
        http.setHeader("Content-Type", "application/json");

        // สร้าง JSON Object สำหรับส่งค่าพิกัด GPS
        String jsonPayload = "{\"latitude\": " + String(latitude, 6) + ", \"longitude\": " + String(longitude, 6) + "}";

        // ส่ง POST Request พร้อม JSON Payload
        int httpResponseCode = http.POST(jsonPayload);

        // ตรวจสอบสถานะของ Request
        if (httpResponseCode > 0) {
          Serial.println("HTTP Response code: ");
          Serial.println(httpResponseCode);
        } else {
          Serial.println("Error sending HTTP request: ");
          Serial.println(httpResponseCode);
        }

        // ส่งค่าข้อมูล
        http.end();
      }
    }
  }
  delay(3000); // รอเวลา 3 วินาที ก่อนเริ่มส่งข้อมูลต่อไป
}
```

รูปที่ 3.7ข โค้ดจาก Arduino ที่ส่งลงอุปกรณ์ LyGo-TTGO-T-Beam-ESP32

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 1. การเข้าสู่ระบบ Login

ผู้ใช้งานที่ต้องการเข้าใช้งาน จะต้องทำการเข้าสู่ระบบโดยการกรอกข้อมูลการเข้าสู่ระบบดังนี้

3. กรอกอีเมลที่เป็น @kmitl.ac.th
4. กรอกรหัสผ่านที่ใช้กับอีเมลของสถาบัน สจล.
5. กดปุ่ม Login เพื่อทำการเข้าสู่ระบบ



รูปที่ 1.1ค ขั้นตอนการเข้าสู่ระบบ

## 2. หน้าหลัก

เมื่อผู้ใช้งานได้ล็อกอินเข้ามาแล้วก็จะแสดงหน้า ตารางเวลาการเดินทาง และเส้นทางการเดินทาง ในหน้าี้จะมีรายละเอียดดังนี้

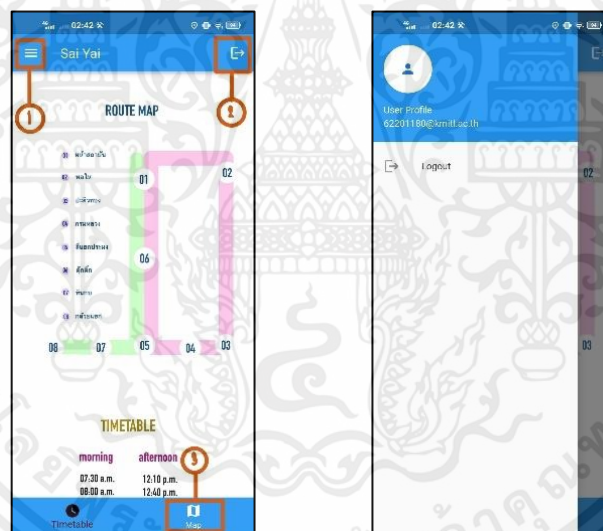
- 1 หน้าตารางเวลาการเดินทาง และเส้นทางการเดินทาง เมื่อกดปุ่มจะเป็นดังต่อไปนี้ตามหมายเลข 1-3
  - หมายเลข 1 แถบกดหน้า User profile
  - หมายเลข 2 ปุ่มล็อกเอาท์
  - หมายเลข 3 ปุ่มกดไปหน้า Map

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.1ค หน้าตารางเวลาการเดินทาง และเส้นทางการเดินทาง

2. หน้า User Profile ดังแสดงในรูปที่ 2.2ค



(ก)

(ข)

รูปที่ 2.2ค หน้า User Profile

(ก) กดขีดสามขีดที่แถบซ้ายบน

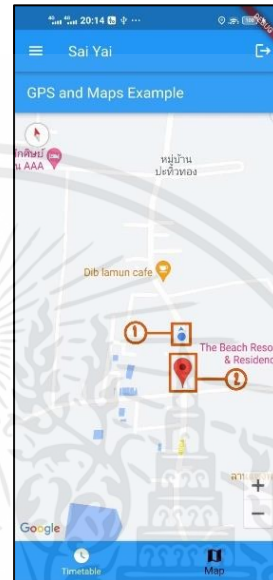
(ข) หน้า User Profile

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้拿去ใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. หน้า Mymap ติดตามรถ มุดจะแสดงตามหมายเลข 1-2 ดังแสดงในรูป 2.3ค  
 หมายเลข 1 จุดสีน้ำเงินแสดงถึงตำแหน่งของผู้ใช้งาน  
 หมายเลข 2 มุดสีแดงแสดงถึงตำแหน่งของรถที่ติด GPS



(ก)



(ข)

### รูปที่ 2.3ค หน้า Mymap

(ก) การอนุญาตการเข้าถึงตำแหน่งอุปกรณ์

(ข) หน้า Mymap

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ประวัติผู้จัดทำ



ชื่อ-นามสกุล นายกีรติ สุขนิത്യ  
 วัน เดือน ปีเกิด วันที่ 20 มิถุนายน พ.ศ. 2544  
 ที่อยู่ เลขที่ 46/3 หมู่ 3 ตำบล ปากน้ำ อำเภอก เมือง  
 จังหวัด ชุมพร 86120  
 ประวัติการศึกษา พ.ศ. 2561 ประกาศนียบัตรมัธยมศึกษาตอนปลาย  
 แผนการเรียน ศิลป์-ทั่วไป  
 โรงเรียนศรีวิชัย ชุมพร  
 การติดต่อ โทรศัพท์ 093-5799720  
 อีเมล k.keerati2001@gmail.com



ชื่อ-นามสกุล นางสาวนลินทิพย์ อูตรชน  
 วัน เดือน ปีเกิด วันที่ 13 มีนาคม พ.ศ. 2544  
 ที่อยู่ เลขที่ 77/4 หมู่ 7 ตำบล คลองตาคต อำเภอก โพนาราม  
 จังหวัด ราชบุรี 70120  
 ประวัติการศึกษา พ.ศ. 2561 ประกาศนียบัตรมัธยมศึกษาตอนปลาย  
 แผนการเรียน วิทยาศาสตร์ - คณิตศาสตร์  
 โรงเรียน โพนาวัดนาเสนี  
 การติดต่อ โทรศัพท์ 092-7082878  
 อีเมล fang0638349724@gmail.com

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้