

แอปพลิเคชันเพื่อสุขภาพ

Health Application



ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต

ภาควิชาวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์

คณะวิศวกรรมศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
พ.ศ.2563

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.



แอปพลิเคชันเพื่อสุขภาพ

Health Application

โดย



ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต

ภาควิชาวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์

คณะวิศวกรรมศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

ปริญญาานิพนธ์ปีการศึกษา 2563

สาขาวิชา วิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์

คณะ วิศวกรรมศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เรื่อง แอปพลิเคชันเพื่อสุขภาพ

Health Application

ผู้จัดทำ นางสาว ณัฐกานต์ ผลศิริ รหัสประจำตัว 60010292

นางสาว สุธาดา ศิริวรรณโชติ รหัสประจำตัว 60011084

ปริญญาานิพนธ์นี้ผ่านการตรวจสอบโดยอาจารย์ที่ปรึกษาแล้ว



ดร.เทอดศักดิ์ ลีว่าหาทอง

อาจารย์ที่ปรึกษา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

หัวข้อโครงการ	แอปพลิเคชันเพื่อสุขภาพ		
นักศึกษา	นางสาว ณิชกานต์ พลศิริ	รหัสประจำตัว	60010292
	นางสาว สุธาดา ศิริวรรณโชติ	รหัสประจำตัว	60011084
ปริญญา	วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต		
ภาควิชา	วิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์		
ปีการศึกษา	2563		
อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการ	ดร.เทอดศักดิ์ ลีวาทอง		

### บทคัดย่อ

โครงการแอปพลิเคชันสุขภาพ (Health Application) มีจุดประสงค์จัดทำขึ้นเพื่อเป็นแอปพลิเคชันอำนวยความสะดวกให้แก่ผู้ป่วยโดยจะอำนวยความสะดวกในผู้ป่วยที่มีความจำเป็นต้องรับประทานยาสม่ำเสมอ แอปพลิเคชันมีการทำงานคือการแจ้งเตือนการรับประทานยาและการแจ้งเตือนการจัดยาลงในกระเป๋ายาที่ทางผู้จัดทำประดิษฐ์ขึ้นมา จะสามารถควบคุมการทำงานจากแอปพลิเคชันดังกล่าว การใช้งานแอปพลิเคชันถูกออกแบบโดยใช้ทฤษฎี HOOK Model มีองค์ประกอบ คือ สร้างสิ่งกระตุ้น (Trigger), เลือกสรรการกระทำ (Action), ความพึงพอใจให้ผู้ใช้งาน (Reward) และการลงทุน (Investment) เพื่อให้ผู้ใช้แอปพลิเคชันมีพฤติกรรมการใช้งานแอปพลิเคชันสม่ำเสมอ เมื่อการเข้าใช้งานแอปพลิเคชันสม่ำเสมอแล้วจะส่งผลต่อการรับประทานยาของผู้ใช้ไปในทางที่ดีและคาดหวังให้โรคร้ายที่รักษาอยู่นั้นดีขึ้น

และในแอปพลิเคชันยังมีอีกฟังก์ชันหนึ่งคือการประเมินปัจจัยเสี่ยงที่มีผลต่อการล้ม มีวัตถุประสงค์ให้การรักษาของแพทย์เป็นไปอย่างรวดเร็วยิ่งขึ้นและให้ผู้ป่วยสามารถทำแบบสอบถามได้เองก่อนไปพบแพทย์ ลดการพบปะผู้คนจำนวนมากในโรงพยาบาล โดยจะใช้แบบประเมินที่อ้างอิงจากโรงพยาบาลมงกุฎวัฒนะ แบบประเมินมีทั้งหมด 8 แบบประเมิน แต่จะขอยกตัวอย่างแบบประเมินปัจจัยเสี่ยงที่มีผลต่อการล้มนี้ โดยจะแบ่งออกเป็นสามส่วน คือ แบบประเมินเกี่ยวกับความมั่นใจในการทำกิจวัตรประจำวัน (Physical Activity Scale for the Elderly : PASE), แบบประเมินเกี่ยวกับการทดสอบสมรรถภาพสมองของผู้สูงอายุ (Mini Mental State Examination : Thai version MMSE-Thai 2002) และ แบบประเมินเกี่ยวกับความสามารถในการทำกิจกรรมต่างๆของผู้สูงอายุว่าสามารถทำได้มากน้อยเพียงใด (Berg Balance Scale : BBS) แบบประเมินจะแสดงผลลัพธ์ทันทีเมื่อสิ้นสุดการประเมิน ข้อมูลต่างๆที่ผู้ใช้งานได้ทำจะถูกเก็บลงในฐานข้อมูล (Firebase) และสามารถไม่ว่ากรณีใดของทั้งสี่ อีกทั้งห้ามมีเหตุดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

<b>Project Title</b>	Health Application		
<b>Student</b>	Ms. Nattakan Phonsiri	Student ID	60010292
	Ms. Suyada Siriwannachot	Student ID	60011084
<b>Degree</b>	Bachelor of Engineering		
<b>Program</b>	Electronics Engineering		
<b>Year</b>	2020		
<b>Project Advisor</b>	Dr. Thursak Leauhatong		

## ABSTRACT

Health application projects It is intended to be an application that facilitates the patient. It facilitates patients who need to take their medication regularly. Since it is used as a medication reminder and medication notification in the medicine bag that the organizer can control the function of the application. We have designed the application using the HOOK Model theory with a composition such as a Trigger, Action, Reward, and Investment to provide application users with consistent usage behavior. Such behavior will affect the user's medication for good and expect a cure to disappear.

The application has other functions as the Fall risk factors assessment. The objective is to speed up the treatment for the doctor and allow the patient to complete a questionnaire before going to the doctor. Reduce meeting large numbers of people in the hospital. The assessment is reference from the Mongkutwattana Hospital. There are 8 types of assessments, but I would like to give an example of a risk factor assessment form that affects this fall. It will be divided into three parts is Physical Activity Scale for the Elderly (PASE), Mini-Mental State Examination: Thai version MMSE-Thai 2002 (MMSE) and Berg Balance Scale (BBS). The assessment will show the results immediately at the end of the assessment. Any information that the

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่ user can do will be stored in a database (Firebase) and can be retrieved. ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

## กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณอาจารย์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ ภาควิชาอิเล็กทรอนิกส์ ที่ได้มีการจัดตั้งวิชา  
ขึ้นมาเพื่อให้นักศึกษาได้เรียนรู้สิ่งที่มีความจำเป็นอย่างมากในชีวิตการทำงาน

ขอขอบคุณอาจารย์ที่ปรึกษา ดร.เทอดศักดิ์ ลีวาททอง ที่คอยให้คำแนะนำ  
ตรวจทานและแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ ขอขอบคุณรุ่นพี่ที่คอยให้คำแนะนำ ปรึกษา

ขอขอบพระคุณ คุณพ่อ คุณแม่ของพวกเรา ที่อยู่เบื้องหลังของความสำเร็จพร้อมทั้ง  
ให้คำปรึกษา สถานที่ สิ่งอำนวยความสะดวกต่างๆ และสนับสนุนให้กำลังใจตลอดมา



ณัฐกานต์ ผลศิริ  
สุญาดา ศิริวรรณโชติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

## สารบัญ

เรื่อง	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	II
กิตติกรรมประกาศ	III
สารบัญ	IV
สารบัญรูป	VII
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย	1
1.3 สมมติฐานของการศึกษา	2
1.4 ขอบเขตการวิจัย	2
1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	2
บทที่ 2 หลักการและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง	3
2.1 ความสำคัญของแบบสอบถาม	3
2.2 Physical Activity Scale for the Elderly : PASE	3
2.3 Modified Falls Efficacy Scale (Fear of Falling) : MEES	4
2.4 Mini Mental State Examination : Thai version MMSE-2002	4
2.5 Berg Balance Scale : BBS	4
2.6 แบบทดสอบ Time Up and Go : TUG	5
2.7 Android Studio	5
2.8 Firebase	6
2.8.1 บริการของ Firebase	6
2.8.1.1 Build better apps	6
2.8.1.2 Improve app quality	6
2.8.1.3 Grow your business	7
2.9 ความสำคัญของการกินยา	7
2.10 หลักการ Hook Model	7
2.10.1 ขั้นตอนของ Hook Model	8
2.11 หลักการเขียนโปรแกรม Arduino IDE	9
2.12 Java	12

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

## สารบัญ(ต่อ)

เรื่อง	หน้า
2.12.1 นามสกุลของแฟ้มเกี่ยวกับภาษาจาวา	12
2.12.2 ประเภทของข้อมูล (Data Types)	12
2.12.3 การแปลงประเภทข้อมูล (Data Conversion)	13
2.13 ไมโครคอนโทรลเลอร์ ESP 32	13
2.13.1 การใช้งาน WiFi ใน ESP32	16
บทที่ 3 วิธีการดำเนินงาน	18
3.1 วิธีทำการทดลอง	18
3.1.1 การออกแบบหน้าแอปพลิเคชันและการทำงาน	18
3.1.2 การเขียนโปรแกรมใน Android Studio	20
3.1.2.1 การเขียนโปรแกรมส่วนหน้าแสดงผล	20
3.1.2.2 การเขียนโปรแกรมส่วนควบคุมการทำงาน	27
3.1.3 Firebase	37
3.1.4 การเขียนโปรแกรมใน Arduino IDE	42
3.2 กล่องยา	44
3.3 หลักการทำงาน	48
3.3.1 หลักการทำงานของส่วนการทำแบบประเมินความเสี่ยงในการล้ม	48
3.3.1.1 เปิดการใช้งาน	48
3.3.1.2 การทำแบบประเมิน	49
3.3.2 หลักการทำงานของส่วนการแจ้งเตือนการรับประทานยาและการจัด	50
ยา	
3.3.2.1 เปิดการใช้งาน	51
3.3.2.2 เพิ่มชื่อยาและส่งข้อมูลไปที่ Firebase	51
3.3.2.3 การแจ้งเตือน	51
3.3.2.4 การเชื่อมต่อกับ NodeMCU	51
3.3.2.5 รับประทานยาเสร็จ/จัดยาสำเร็จ	51
บทที่ 4 ผลการทดลอง	52
4.1 การแสดงผลบนหน้าจอโทรศัพท์	52
4.1.1 หน้ายินดีต้อนรับเพื่อเข้าสู่แอปพลิเคชัน	52
4.1.2 หน้าเมนูหลักของแอปพลิเคชัน	52
4.1.3 หน้าเมนูย่อยคือเมนูประเมินของแอปพลิเคชัน	53

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับ การใช้งานเพื่อการศึกษานานาชาติ ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามใช้ข้อมูลไปลงโฆษณา หรือต้องอ้างถึงที่มาของเอกสารทุกครั้งที่มีกรรมนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

## สารบัญ(ต่อ)

เรื่อง	หน้า
4.1.4 หน้าเมนูประเมิน Medical Conditions และ Medication ของ แอฟฟลิเคชั่น	53
4.1.5 หน้าเมนูแบบประเมินปัจจัยเสี่ยงภายในของแอฟฟลิเคชั่น	54
4.1.6 หน้าเมนูประเมินแบบซักถามการล้มของแอฟฟลิเคชั่น	57
4.1.7 หน้าเมนูแบบประเมินกิจวัตรประจำวัน (PASE) ของแอฟฟลิเคชั่น	59
4.1.8 หน้าเมนูประเมินแบบประเมิน MMSE ของแอฟฟลิเคชั่น	62
4.1.9 หน้าเมนูประเมินความมั่นใจในการทำกิจกรรม (MFES) ของ แอฟฟลิเคชั่น	65
4.1.10 หน้าเมนูประเมินแบบประเมินการทรงตัว (BBS) ของแอฟฟลิเคชั่น	67
4.1.11 หน้าเมนูการจับเวลาของแอฟฟลิเคชั่น	70
4.1.12 หน้าแสดงช่วงเวลาของการรับประทานยาในแต่ละวัน	71
4.1.13 หน้าแสดงรายการยาในช่วงเวลาเช้าก่อนอาหาร	71
4.1.14 หน้าแสดงรายการยาในช่วงเวลาเช้าหลังอาหารและผลไม้	72
4.1.15 หน้าแสดงรายการยาในช่วงเวลากลางวันก่อนอาหารและผลไม้	72
4.1.16 หน้าแสดงรายการยาในช่วงเวลากลางวันหลังอาหารและผลไม้	73
4.1.17 หน้าแสดงรายการยาในช่วงเวลาเย็นก่อนอาหารและผลไม้	73
4.1.18 หน้าแสดงรายการยาในช่วงเวลาเย็นหลังอาหารและผลไม้	74
4.1.19 หน้าแสดงรายการยาในช่วงเวลาก่อนนอนและผลไม้	74
4.1.20 หน้าแสดงประวัติของการจัดยาต่างๆ	75
4.1.21 หน้าแสดงเมนู	75
4.1.22 หน้าแสดงเมนูเพิ่มยาและผลไม้ของการเพิ่มยา	76
4.1.23 หน้าแสดงเมนูตั้งเวลาจัดชุดยาและผลไม้ของการตั้งเวลาจัดชุดยา	76
4.2 การแสดงผลบนกล่องยา	77
บทที่ 5 สรุปผลการทดลอง	78
5.1 แอฟฟลิเคชั่นและกล่องยาสามารถทำงานได้อย่างถูกต้อง	78
5.2 วิจารณ์ผลการทดลอง	78
5.3 ปัญหา อุปสรรค และการแก้ไขปัญหา บรรณานุกรม	78
บรรณานุกรม	79

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

## สารบัญรูป

รูปที่		หน้า
2.1	ตารางคะแนน PASE	4
2.2	Time Up and Go : TUG	5
2.3	สัญลักษณ์โปรแกรม Android Studio	6
2.4	Hook Model	7
2.5	The Hook Canvas	9
2.6	หลักการเขียนโปรแกรม Arduino IDE	10
2.7	คำสั่ง #include	10
2.8	การประกาศตัวแปร	11
2.9	ฟังก์ชัน setup()	11
2.10	ฟังก์ชัน loop()	11
2.11	บอร์ด NodeMCU-32S	14
2.12	บอร์ด NodeMCU-32S ด้านหลัง	15
2.13	บอร์ด NodeMCU-32S ที่ไม่ได้ผลิตโดย Ai-Thinker ใช้โมดูล ESP-WROOM-32	15
2.14	Pinout ของบอร์ด NodeMCU-32S	16
3.1	หน้าแอปพลิเคชันที่ออกแบบโดยโปรแกรม Adobe XD หน้าหลักและเมนู	18
3.2	หน้าแอปพลิเคชันฟังก์ชันแบบประเมินและการแจ้งเตือนรับประทานยา	18
3.3	หน้าแอปพลิเคชันที่ออกแบบโดยโปรแกรม Adobe XD ตัวอย่างหน้าแบบประเมินและจำนวนเม็ด	19
3.4	แสดงรายละเอียดยาหลังจากที่ได้ทำการกรอกชื่อยา เวลารับประทาน และจำนวนเม็ด	19
3.5	แสดงส่วนที่เป็นหน้า layout หรือหน้าออกแบบแอปพลิเคชัน	20
3.6	ส่วนที่เป็นหน้า layout หรือหน้าออกแบบแอปพลิเคชัน	20
3.7	โค้ดหน้า layout ส่วนที่ 1	21
3.8	ฟังก์ชัน Image View ในหน้า layout	21
3.9	แสดงผลลัพธ์ของการใช้ฟังก์ชัน Image View	22
3.10	ฟังก์ชัน Text View	22
3.11	ฟังก์ชัน EditText	23
3.12	ผลลัพธ์จากการใช้ฟังก์ชัน EditText	23

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

## สารบัญรูป(ต่อ)

รูปที่		หน้า
3.13	ตัวอย่างหน้าแอปพลิเคชันจากการใช้ฟังก์ชัน EditText	24
3.14	ฟังก์ชัน CheckBox	24
3.15	ผลลัพธ์แสดงการใช้ฟังก์ชัน CheckBox	25
3.16	ตัวอย่างหน้าแอปพลิเคชันจากการใช้ฟังก์ชัน CheckBox	25
3.17	ฟังก์ชัน RadioButton	25
3.18	ผลลัพธ์แสดงการใช้ฟังก์ชัน RadioButton	26
3.19	ตัวอย่างหน้าแอปพลิเคชันจากการใช้ฟังก์ชัน RadioButton	26
3.20	ฟังก์ชัน Button	27
3.21	หน้า layout ที่มีการใช้ Button	27
3.22	โค้ดการเรียกใช้งาน Library ของ Android Studio	28
3.23	ตัวอย่างโค้ดการประกาศตัวแปร การเรียกใช้งาน และการใช้คำสั่ง Intent	28
3.24	ตัวอย่างโค้ดการประกาศตัวแปร และการเรียกใช้ตัวแปรเพื่อเชื่อมต่อกับ หน้า layout ที่มีชื่อว่า activity_add2	29
3.25	ตัวอย่างโค้ดเชื่อมต่อกับ Firebase	30
3.26	ตัวอย่างโค้ดนาฬิกาปลุก	31
3.27	ตัวอย่างโค้ดการเปิดไฟโดยจะมีการเชื่อมต่อกับ ESP32	31
3.28	ตัวอย่างโค้ดการปิดไฟโดยจะมีการเชื่อมต่อกับ ESP32	32
3.29	Class สำหรับการสั่งเปิด-ปิดไฟ ทั้งหมด 14 Class สำหรับไฟทั้งหมด 7 ดวง	32
3.30	ตัวอย่างโค้ดการเก็บคะแนนของหน้าแบบประเมิน MFES หน้าที่ 1	34
3.31	หน้าแอปพลิเคชันแบบประเมิน MFES	35
3.32	โค้ดการรวมคะแนนของหน้าแบบประเมิน MFES ทั้งหมด	36
3.33	คะแนนประเมิน	37
3.34	สร้างโปรเจกต์ไว้ที่เว็บไซต์ Firebase	37
3.35	การเชื่อมต่อ Firebase 1	38
3.36	การเชื่อมต่อ Firebase 2	38
3.37	การตั้งกฎสำหรับการอ่านและเขียนข้อมูลลงใน Firebase	39
3.38	ผลลัพธ์จากการรันโค้ดตัวอย่าง Firebase ตามรูปที่ 3.25	39
3.39	หน้าแอปพลิเคชันที่จะต้องเก็บข้อมูล	40

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

## สารบัญรูป(ต่อ)

รูปที่		หน้า
3.40	รายละเอียดยาในโพลเดอร์หลักชื่อว่า “รายการยา”	40
3.41	โพลเดอร์การเก็บข้อมูลส่วนแบบประเมินทั้งหมด	41
3.42	ตัวอย่างการเก็บข้อมูลที่เป็นคะแนนจากการทำแบบประเมิน BBS	41
3.43	ตัวอย่างการเก็บข้อมูลที่ได้จากแบบประเมินการล้มหน้าที่ 3	41
3.44	โค้ดในโปรแกรม Arduino IDE	42
3.45	การตั้งค่าฟังก์ชัน	42
3.46	โค้ดในฟังก์ชัน setup	43
3.47	โค้ดการตั้งค่าขาเอาต์พุตและสถานะของขาอินพุตของ NodeMCU	43
3.48	กระเป๋ใส่ของอเนกประสงค์	44
3.49	ร่างถ่าน AA 4 ก้อนและถ่าน AA 4 ก้อน	44
3.50	สายไฟ AWG 20 สีดำ	45
3.51	ตัวต้านทาน 330 โอห์ม	45
3.52	LED 3W	45
3.53	วงจรที่ใช้ในการเปิด-ปิดไฟผ่านแอปพลิเคชัน	46
3.54	ติดอุปกรณ์ลงในกระเป๋า	47
3.55	หลักการทำงานของส่วนการทำแบบประเมินความเสี่ยงในการล้ม	48
3.56	หลักการทำงานของส่วนการแจ้งเตือนการรับประทานยาและการจัดยา	50
4.1	การแสดงผลออกทางหน้าจอโทรศัพท์เมื่อกดเข้าสู่แอปพลิเคชัน	52
4.2	การแสดงผลออกทางหน้าจอโทรศัพท์เมื่อกดเข้าสู่หน้าเมนูหลักของแอปพลิเคชัน	52
4.3	การแสดงผลออกทางหน้าจอโทรศัพท์เมื่อกดเข้าสู่หน้าเมนูย่อยคือเมนูประเมินของแอปพลิเคชัน	53
4.4	การแสดงผลออกทางหน้าจอโทรศัพท์เมื่อกดเข้าสู่หน้าเมนูประเมิน Medical Conditions ของแอปพลิเคชัน	53
4.5	การแสดงผลออกทางหน้าจอโทรศัพท์เมื่อกดเข้าสู่ หน้าเมนูประเมิน Medication ของแอปพลิเคชัน	54
4.6	การแสดงผลออกทางหน้าจอโทรศัพท์เมื่อกดเข้าสู่หน้าเมนูแบบประเมิน ปัจจัยเสี่ยงภายในของแอปพลิเคชัน โดยหน้านี้แสดงเป็นค่าสายตาและ อาการวิงเวียนบ้านหมุน	54

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

## สารบัญรูป(ต่อ)

รูปที่		หน้า
4.7	การแสดงผลออกทางหน้าจอโทรศัพท์เมื่อกดเข้าสู่หน้าเมนูแบบประเมิน ปัจจัยเสี่ยงภายในของแอปพลิเคชัน โดยหน้านี้แสดงเป็นปัญหาในการ กลั่นปัสสาวะ, วิธีการเข้าห้องน้ำตอนกลางคืนและภาวะโภชนาการในช่วง 6 เดือนที่ผ่านมา	55
4.8	การแสดงผลออกทางหน้าจอโทรศัพท์เมื่อกดเข้าสู่หน้าเมนูแบบประเมิน ปัจจัยเสี่ยงภายในของแอปพลิเคชัน โดยหน้านี้แสดงเป็นความผิดปกติของ เท้าและรองเท้าที่สวมใส่ประจำ	55
4.9	การแสดงผลออกทางหน้าจอโทรศัพท์เมื่อกดเข้าสู่หน้าเมนูแบบประเมิน ปัจจัยเสี่ยงภายในของแอปพลิเคชัน โดยหน้านี้แสดงเป็นอุปกรณ์ช่วยเดิน และการช่วยในการเคลื่อนย้าย	56
4.10	การแสดงผลออกทางหน้าจอโทรศัพท์เมื่อกดเข้าสู่หน้าเมนูแบบประเมิน ปัจจัยเสี่ยงภายในของแอปพลิเคชัน โดยหน้านี้แสดงเป็นการเดิน (Gate)/การเคลื่อนย้าย (Transferring) และผลลัพธ์	56
4.11	การแสดงผลออกทางหน้าจอโทรศัพท์เมื่อกดเข้าสู่หน้าเมนูประเมินแบบ ซักถาม การล้มของแอปพลิเคชัน โดยหน้านี้แสดงเป็นกรณีการตอบว่าไม่ เคยเกิดการล้มในช่วงเวลา 12 เดือนที่ผ่านมาและผลลัพธ์	57
4.12	การแสดงผลออกทางหน้าจอโทรศัพท์เมื่อกดเข้าสู่หน้าเมนูประเมินแบบ ซักถาม การล้มของแอปพลิเคชัน โดยหน้านี้แสดงเป็นกรณีการตอบว่าเคย เกิดการล้มในช่วงเวลา 12 เดือนที่ผ่านมา (ชุดที่ 1)	57
4.13	การแสดงผลออกทางหน้าจอโทรศัพท์เมื่อกดเข้าสู่หน้าเมนูประเมินแบบ ซักถาม การล้มของแอปพลิเคชัน โดยหน้านี้แสดงเป็นกรณีการตอบว่าเคย เกิดการล้มในช่วงเวลา 12 เดือนที่ผ่านมา (ชุดที่ 2)	58
4.14	การแสดงผลออกทางหน้าจอโทรศัพท์เมื่อกดเข้าสู่หน้าเมนูประเมินแบบ ซักถาม การล้มของแอปพลิเคชัน โดยหน้านี้แสดงเป็นกรณีการตอบว่าเคย เกิดการล้มในช่วงเวลา 12 เดือนที่ผ่านมา (ชุดที่ 3)	58
4.15	การแสดงผลออกทางหน้าจอโทรศัพท์เมื่อกดเข้าสู่หน้าเมนูประเมินแบบ ซักถาม การล้มของแอปพลิเคชัน โดยหน้านี้แสดงเป็นกรณีการตอบว่าเคย เกิดการล้มในช่วงเวลา 12 เดือนที่ผ่านมา (ชุดที่ 4)	59
4.16	การแสดงผลออกทางหน้าจอโทรศัพท์เมื่อกดเข้าสู่หน้าเมนูแบบประเมิน กิจวัตรประจำวัน (PASE) ของแอปพลิเคชัน โดยหน้านี้แสดงเป็นคำถาม ข้อที่ 1 - 3	59

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์สำหรับงานวิจัยของโรงเรียนพยาบาลรามาธิบดี มหาวิทยาลัยมหิดล ห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

## สารบัญรูป(ต่อ)

รูปที่		หน้า
4.17	การแสดงผลออกทางหน้าจอโทรศัพท์เมื่อกดเข้าสู่หน้าเมนูแบบประเมินกิจวัตรประจำวัน (PASE) ของแอปพลิเคชัน โดยหน้านี้แสดงเป็นคำถาม ข้อที่ 4 - 5	60
4.18	การแสดงผลออกทางหน้าจอโทรศัพท์เมื่อกดเข้าสู่หน้าเมนูแบบประเมินกิจวัตรประจำวัน (PASE) ของแอปพลิเคชัน โดยหน้านี้แสดงเป็นคำถาม ข้อที่ 6 - 7	60
4.19	การแสดงผลออกทางหน้าจอโทรศัพท์เมื่อกดเข้าสู่หน้าเมนูแบบประเมินกิจวัตรประจำวัน (PASE) ของแอปพลิเคชัน โดยหน้านี้แสดงเป็นคำถาม ข้อที่ 8 - 10	61
4.20	การแสดงผลออกทางหน้าจอโทรศัพท์เมื่อกดเข้าสู่หน้าเมนูแบบประเมินกิจวัตรประจำวัน (PASE) ของแอปพลิเคชัน โดยหน้านี้แสดงเป็นคำถาม ข้อที่ 11	61
4.21	การแสดงผลออกทางหน้าจอโทรศัพท์เมื่อกดเข้าสู่หน้าเมนูแบบประเมินกิจวัตรประจำวัน (PASE) ของแอปพลิเคชัน โดยหน้านี้แสดงเป็นผลลัพธ์	62
4.22	การแสดงผลออกทางหน้าจอโทรศัพท์เมื่อกดเข้าสู่หน้าเมนูประเมินแบบประเมิน MMSE ของแอปพลิเคชัน โดยหน้านี้แสดงเป็นคำถามข้อที่ 1 - 2	62
4.23	การแสดงผลออกทางหน้าจอโทรศัพท์เมื่อกดเข้าสู่หน้าเมนูประเมินแบบประเมิน MMSE ของแอปพลิเคชัน โดยหน้านี้แสดงเป็นคำถามข้อที่ 2 - 3	63
4.24	การแสดงผลออกทางหน้าจอโทรศัพท์เมื่อกดเข้าสู่หน้าเมนูประเมินแบบประเมิน MMSE ของแอปพลิเคชัน โดยหน้านี้แสดงเป็นคำถามข้อที่ 4 - 5	63
4.25	การแสดงผลออกทางหน้าจอโทรศัพท์เมื่อกดเข้าสู่หน้าเมนูประเมินแบบประเมิน MMSE ของแอปพลิเคชัน โดยหน้านี้แสดงเป็นคำถามข้อที่ 6 - 9	64
4.26	การแสดงผลออกทางหน้าจอโทรศัพท์เมื่อกดเข้าสู่หน้าเมนูประเมินแบบประเมิน MMSE ของแอปพลิเคชัน โดยหน้านี้แสดงเป็นคำถามข้อที่ 10 - 11	64
4.27	การแสดงผลออกทางหน้าจอโทรศัพท์เมื่อกดเข้าสู่หน้าเมนูประเมินแบบประเมิน MMSE ของแอปพลิเคชัน โดยหน้านี้แสดงเป็นผลลัพธ์	65
4.28	การแสดงผลออกทางหน้าจอโทรศัพท์เมื่อกดเข้าสู่หน้าเมนูประเมินความมั่นใจในการทำกิจกรรม (MFES) ของแอปพลิเคชัน โดยหน้านี้แสดงเป็นคำถามข้อที่ 1 - 7	65
4.29	การแสดงผลออกทางหน้าจอโทรศัพท์เมื่อกดเข้าสู่หน้าเมนูประเมินความมั่นใจในการทำกิจกรรม (MFES) ของแอปพลิเคชัน โดยหน้านี้แสดงเป็นคำถามข้อที่ 8 - 14	66

4.30 การแสดงผลออกทางหน้าจอโทรศัพท์เมื่อกดเข้าสู่หน้าเมนูประเมินความมั่นใจในการทำกิจกรรม (MFES) ของแอปพลิเคชัน โดยหน้านี้แสดงเป็นผลลัพธ์ 66

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้ในการเรียนการสอนเท่านั้น ไม่สามารถนำไปใช้  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น ในการทำกิจกรรม (MFES) ของแอปพลิเคชัน โดยหน้านี้แสดงเป็นผลลัพธ์

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

## สารบัญรูป(ต่อ)

รูปที่		หน้า
4.31	การแสดงผลออกทางหน้าจอโทรศัพท์เมื่อกดเข้าสู่หน้าเมนูประเมินแบบประเมินการทรงตัว (BBS) ของแอปพลิเคชัน โดยหน้านี้แสดงเป็นคำถาม ข้อที่ 1 - 3	67
4.32	การแสดงผลออกทางหน้าจอโทรศัพท์เมื่อกดเข้าสู่หน้าเมนูประเมินแบบประเมินการทรงตัว (BBS) ของแอปพลิเคชัน โดยหน้านี้แสดงเป็นคำถาม ข้อที่ 4 - 6	67
4.33	การแสดงผลออกทางหน้าจอโทรศัพท์เมื่อกดเข้าสู่หน้าเมนูประเมินแบบประเมินการทรงตัว (BBS) ของแอปพลิเคชัน โดยหน้านี้แสดงเป็นคำถาม ข้อที่ 6 - 8	68
4.34	การแสดงผลออกทางหน้าจอโทรศัพท์เมื่อกดเข้าสู่หน้าเมนูประเมินแบบประเมินการทรงตัว (BBS) ของแอปพลิเคชัน โดยหน้านี้แสดงเป็นคำถาม ข้อที่ 9 - 10	68
4.35	การแสดงผลออกทางหน้าจอโทรศัพท์เมื่อกดเข้าสู่หน้าเมนูประเมินแบบประเมินการทรงตัว (BBS) ของแอปพลิเคชัน โดยหน้านี้แสดงเป็นคำถาม ข้อที่ 11 - 12	69
4.36	การแสดงผลออกทางหน้าจอโทรศัพท์เมื่อกดเข้าสู่หน้าเมนูประเมินแบบประเมินการทรงตัว (BBS) ของแอปพลิเคชัน โดยหน้านี้แสดงเป็นคำถาม ข้อที่ 13 - 14	69
4.37	การแสดงผลออกทางหน้าจอโทรศัพท์เมื่อกดเข้าสู่หน้าเมนูประเมินแบบประเมินการทรงตัว (BBS) ของแอปพลิเคชัน โดยหน้านี้แสดงเป็นผลลัพธ์	70
4.38	การแสดงผลออกทางหน้าจอโทรศัพท์เมื่อกดเข้าสู่หน้าเมนูการจับเวลาของแอปพลิเคชัน	70
4.39	การแสดงผลออกทางหน้าจอโทรศัพท์ของหน้าแสดงช่วงเวลาการรับประทานยาในแต่ละวัน	71
4.40	การแสดงผลออกทางหน้าจอโทรศัพท์ของหน้าแสดงรายการยาใน ช่วงเวลาเช้าง่อนอาหารและผลลัพธ์ของการจัดยา	71
4.41	การแสดงผลออกทางหน้าจอโทรศัพท์ของหน้าแสดงรายการยาใน ช่วงเวลาเช้างหลังอาหารและผลลัพธ์ของการจัดยา	72
4.42	การแสดงผลออกทางหน้าจอโทรศัพท์ของหน้าแสดงรายการยาใน ช่วงเวลากลางวันก่อนอาหารและผลลัพธ์ของการจัดยา	72
4.43	การแสดงผลออกทางหน้าจอโทรศัพท์ของหน้าแสดงรายการยาใน ช่วงเวลากลางวันหลังอาหารและผลลัพธ์ของการจัดยา	73
4.44	การแสดงผลออกทางหน้าจอโทรศัพท์ของหน้าแสดงรายการยาใน ช่วงเวลาเย็นก่อนอาหารและผลลัพธ์ของการจัดยา	73

4.45 การแสดงผลออกทางหน้าจอโทรศัพท์ของหน้าแสดงรายการยาใน ช่วงเวลาเย็น 74

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับอาจารย์ผู้ควบคุมการเรียนการสอนเท่านั้น ไม่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น หลังจากอาหารและผลลัพธ์ของการจัดยาจะต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

## สารบัญรูป(ต่อ)

รูปที่		หน้า
4.46	การแสดงผลออกทางหน้าจอโทรศัพท์ของหน้าแสดงรายการยาใน ช่วงเวลาเย็น หลังอาหารและผลลัพธ์ของการจัดยา	74
4.47	การแสดงผลออกทางหน้าจอโทรศัพท์ของหน้าแสดงรายการยาใน ช่วงเวลาก่อน นอนและผลลัพธ์ของการจัดยา	75
4.48	การแสดงผลออกทางหน้าจอโทรศัพท์ของหน้าแสดงประวัติของการจัดยาต่างๆ การแสดงผลออกทางหน้าจอโทรศัพท์ของหน้าแสดงเมนู	75
4.49	การแสดงผลออกทางหน้าจอโทรศัพท์ของหน้าแสดงเมนูเพิ่มยาและผลลัพธ์ของ การเพิ่มยา	76
4.50	การแสดงผลออกทางหน้าแสดงเมนูตั้งเวลาจัดชุดยาและผลลัพธ์ของการตั้งเวลา จัดชุดยา	76
4.51	กล่องยาในขณะปิดไฟ	77
4.51	กล่องยาในขณะเปิดไฟ	77



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

# บทที่ 1

## บทนำ

### 1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ในโลกปัจจุบันที่เรามีนวัตกรรมและเทคโนโลยีที่น่าสนใจมากมายอยู่ในมือ ปฏิเสธไม่ได้ว่ามนุษย์ได้รับความสะดวกสบายในการใช้ชีวิตมากขึ้นกว่าแต่ก่อน โดยเฉพาะสมาร์ตโฟนที่แทบจะเป็นนวัตกรรมพื้นฐานที่ทุกคนเข้าถึงง่ายที่สุด และของที่มาคู่กันย่อมต้องเป็นระบบปฏิบัติการที่พร้อมไปด้วยนาฬิกาแอปพลิเคชัน ซึ่งเป็นพื้นที่รวบรวม จัดเก็บ วิเคราะห์ และคำนวณผลข้อมูลสารสนเทศได้อย่างเป็นระเบียบและแม่นยำ สำหรับสายสุขภาพ แอปพลิเคชันสามารถช่วยให้เส้นทางสู่สุขภาพดีเป็นไปได้ง่ายตายตัวและราบรื่นขึ้นประหนึ่งมีผู้ช่วยส่วนตัว เราจึงได้พัฒนาแอปพลิเคชันเพื่อสุขภาพ โดยอ้างอิงจากปัญหาการหกล้ม ซึ่งเป็นปัญหาสำคัญที่พบบ่อย และเป็นสาเหตุการเสียชีวิตอันดับสองในกลุ่มการบาดเจ็บโดยที่ไม่ได้ตั้งใจ ซึ่งในแต่ละปีมีผู้เสียชีวิตจากการพลัดตกหกล้มปีละเกือบ 2,000 คน โดยครึ่งหนึ่งเป็นผู้สูงอายุ และมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น การพลัดตกหกล้มยังส่งผลให้เกิดการบาดเจ็บพิการเป็นผู้ป่วยติดเตียงและรุนแรงจนเสียชีวิตได้ สาเหตุของการพลัดตกหกล้มส่วนใหญ่มาจากการลื่น สะดุด หรือก้าวพลาดบนพื้นระดับเดียวกัน หรือลื่นจากบันไดและขั้นบันได รวมถึงความเสี่ยงที่ผู้สูงอายุเกือบครึ่งหนึ่งยังต้องเดินขึ้นลงบันไดและเดินบนพื้น บ้านที่ลื่น นอกจากนี้ยังพบว่า “ผู้สูงอายุ” ที่เคยหกล้มในครั้งแรกแล้ว มีแนวโน้มที่จะหกล้มเพิ่มขึ้น 2-3 เท่า และได้สืบค้นแบบประเมินความเสี่ยงในการลื่นที่เป็นมาตรฐานเพื่อนำมาใช้อ้างอิงในการทำแอปพลิเคชันขึ้นมา และยังนำความสำคัญของรับประทานยา ซึ่งยาเป็นปัจจัยสำคัญอย่างหนึ่งในการรักษาความเจ็บป่วย โดยทั้งการบำบัด บรรเทา อาการทุกข์ทรมาน เช่น อาการไข้ ปวด หรือคัน และโดยการกำจัดสาเหตุของโรค เช่น ฆ่าเชื้อแบคทีเรีย เชื้อรา เป็นต้น จากผู้ป่วยที่มีโรคประจำตัวที่จำเป็นต้องรับประทานยาเป็นประจำ เช่น โรคเบาหวาน โรคความดัน ฯลฯ อาจมีการพลาดการรับประทานยา ซึ่งส่งผลต่ออาการของโรคที่เป็นอยู่นั้นบรรเทาลงช้า ผลการรักษาเป็นไปในแนวทางที่ไม่ดี จึงส่งผลต่อการรักษาในอนาคต มาพัฒนาเพิ่มเติมลงในแอปพลิเคชันเพื่อความหลากหลายและอำนวยความสะดวกให้แก่ผู้ใช้งานมากขึ้น

### 1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. พัฒนาแอปพลิเคชันเพื่ออำนวยความสะดวกแก่ผู้สูงอายุและบุคคลทั่วไป
2. ข้อมูลการทำแบบประเมินสามารถใช้งานเพื่อเป็นฐานข้อมูลให้โรงพยาบาลหลายๆแห่งได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่ 3. เพื่อให้ผู้ใช้สามารถทำแบบสอบถามได้ด้วยตนเองก่อนการเข้าพบแพทย์เพื่อประหยัดเวลา  
ไม่ว่ากรณีใดและลดการแออัดที่เสี่ยงต่อการติดไวรัสโควิด. 19 ในปัจจุบัน จึงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

4. มีอุปกรณ์สาธิตในการจัดยาโดยแสงไฟแฟ้มเตือนตามตำแหน่งที่กำหนดไว้ถูกต้อง
5. เพื่อให้ผู้ป่วยรับประทานได้ตรงเวลาและมีการเตรียมความพร้อมสำหรับการรับประทานยา

### 1.3 สมมติฐานของการศึกษา

1. แอปพลิเคชันสามารถประเมินผลได้อย่างถูกต้อง ตามข้อมูลที่ได้รับจากผู้ใช้งาน
2. อุปกรณ์ใส่ยาสามารถทำงานตามการโปรแกรมที่จัดทำมาได้อย่างสมบูรณ์

### 1.4 ขอบเขตการวิจัย

1. ผู้สูงอายุและผู้ป่วยที่ต้องรับประทานเป็นประจำ
2. มีจำนวนผู้ใช้งานที่เพียงพอ เพื่อใช้ในการทดสอบการรับประทานยาได้ตรงเวลา
3. มีการเก็บข้อมูลพฤติกรรมการใช้งาน เช่น การเพิ่มยา การจัดยา และการตั้งเวลาเตือน ที่ฐานข้อมูล

### 1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. แอปพลิเคชันอำนวยความสะดวกให้แก่ผู้ใช้และทำงานได้ตรงตามเป้าหมาย
2. ปรับเปลี่ยนพฤติกรรมรับประทานยาให้ตรงต่อเวลาและลดการพลาดการรับประทานยา
3. ได้ฝึกฝนการใช้โปรแกรมต่างๆ อาทิเช่น Android Studio , AdobeXd และ Arduino IDE เป็นต้น
4. ข้อมูลผู้ใช้งานสามารถเป็นฐานข้อมูลใช้เพื่ออำนวยความสะดวกต่อการวินิจฉัยของแพทย์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

## บทที่ 2

### หลักการและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

#### 2.1 ความสำคัญของแบบสอบถาม

การวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์เกือบ 80% ในปัจจุบันนิยมใช้แบบสอบถามเป็นเครื่องมือในการรวบรวมข้อมูล เพราะแบบสอบถามมีข้อดีหลายประการ คือ

1. ค่าลงทุนน้อยกว่าเมื่อเทียบกับการสัมภาษณ์ เพราะการสัมภาษณ์ต้องออกไปสัมภาษณ์ที่ละคนนั้นย่อมเสียเวลา และค่าใช้จ่ายมากกว่า
2. การส่งแบบสอบถามทางไปรษณีย์ถึงมือผู้รับแน่นอน กว่าที่ออกไปสัมภาษณ์ซึ่งผู้ตอบไม่อยู่หรือไม่ยินดีพบผู้สัมภาษณ์
3. สามารถส่งได้ครั้งละมากๆ และสะดวกกว่าการสัมภาษณ์
4. แบบสอบถามที่ผู้ตอบจะตอบอย่างสะดวกใจมากกว่าการสัมภาษณ์
5. ถ้าสร้างแบบสอบถามให้ดีแล้วการวิเคราะห์ข้อมูลทำได้ง่ายกว่าการสัมภาษณ์
6. แบบสอบถามจะไปถึงมือผู้รับได้ทุกแห่งที่มีไปรษณีย์
7. ผู้ตอบได้แสดงความคิดเห็นของสภาวะการณ์ในเวลาที่ไม่ใกล้เคียงกันได้
8. ผู้ตอบนั้นตอบข้อความที่เหมือนกันและแบบฟอร์มเดียวกันและอยู่ในสภาวะที่คล้ายกันทำให้สรุปผลได้ดีกว่าการสัมภาษณ์

#### 2.2 Physical Activity Scale for the Elderly : PASE

แบบประเมินการทำกิจกรรมประจำวัน (PASE) ได้รับการพัฒนาครั้งแรกในช่วงต้นทศวรรษ 90 เพื่อเป็นเครื่องมือในการตรวจสอบผู้สูงอายุโดยเป็นแบบสอบถามที่เกี่ยวกับการทำกิจกรรมประจำวัน แบบประเมิน PASE นั้นทำได้ภายใน 5 นาที และง่ายต่อการคำนวณคะแนน โดยสามารถส่งแบบประเมินให้ทำผ่านทางไปรษณีย์หรือสัมภาษณ์ผ่านทางโทรศัพท์ โดยมีการแบ่งแบบประเมินเป็น 3 ส่วน ได้แก่ กิจกรรมยามพักผ่อน, กิจกรรมดูแลบ้าน และ กิจกรรมการทำงานหรือเป็นอาสาสมัคร โดยผู้สร้างแบบประเมิน PASE ได้ทำการกำหนดค่าน้ำหนักของ PASE ไว้เพื่อคำนวณคะแนน PASE โดยคูณค่าน้ำหนักด้วยจำนวนชั่วโมงที่ทำกิจกรรมนั้น ซึ่งเป็นไปดังรูปที่ 2.1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

PASE Component	Frequency <sup>a</sup> Total (n = 408)	PASE Weight <sup>b</sup>	Contribution to Total PASE Score
<b>Leisure activity component</b>			
Walk outside home	0.58 h/d	20	11.60
Light sports and recreational activities	0.09 h/d	21	1.89
Moderate sports and recreational activities	0.02 h/d	23	0.46
Strenuous sports and recreational activities	0.10 h/d	23	2.30
Muscle strength and endurance activity	0.04 h/d	30	1.20
<b>Housework activity</b>			
Light housework	92.3%	25	23.10
Heavy housework	64.4%	25	16.10
Home repairs	15.1%	30	4.53
Lawn work/yard care	25.4%	36	9.14
Outdoor gardening	23.0%	20	4.60
Caring for another person	39.9%	35	13.97
<b>Work-related activity</b>			
Paid/voluntary work	0.18 h/d	21	3.78

<sup>a</sup>h/d indicates hours spent each day engaging in that activity over a 7-day period and % indicates the percentage of respondents engaging in that activity during the 7 days.

<sup>b</sup>Quoted from the PASE original article.<sup>10</sup>

## รูปที่ 2.1 ตารางคะแนน PASE

### 2.3 Modified Falls Efficacy Scale (Fear of Falling) : MFES

แบบประเมิน MFES เป็นแบบสอบถามความมั่นใจในการทำกิจกรรมต่างๆ อาทิเช่น การลุกขึ้นหรือนั่งลงบนเก้าอี้ โดยจะแบ่งคะแนนเป็น 3 คะแนน ถ้าไม่มั่นใจได้ 1 คะแนน, มั่นใจปานกลางได้ 2 คะแนน และ มั่นใจที่สุดได้ 3 คะแนน เพื่อเป็นการประเมินความกลัวต่อการหกล้มเมื่อผู้สูงอายุทำกิจกรรมต่างๆ โดยถ้าได้คะแนนรวมมาก แสดงว่ามีความมั่นใจในการทำกิจกรรม ไม่กลัวการหกล้ม ถ้าคะแนนน้อยแสดงว่าไม่ค่อยมีความมั่นใจในการทำกิจกรรมต่างๆ เนื่องจากกลัวจะเกิดการหกล้ม

### 2.4 Mini Mental State Examination: Thai version MMSE-2002

แบบทดสอบสภาพสมองเบื้องต้นฉบับภาษาไทย : MMSE-Thai 2002 พัฒนามาจากแบบทดสอบ MMSE ที่พัฒนาโดย Foslstein, Foslstein & McHugh (1975) โดยคณะกรรมการจัดทำแบบทดสอบสภาพสมองเบื้องต้นฉบับภาษาไทย (สถาบันเวชศาสตร์ผู้สูงอายุ, 2542) มีวัตถุประสงค์เพื่อใช้เป็นแบบคัดกรองภาวะสมองในผู้สูงอายุไทย สามารถใช้ได้กับผู้สูงอายุที่ไม่รู้หนังสืออ่านไม่ออกเขียนไม่ได้ แบบทดสอบสมรรถภาพสมองเบื้องต้นฉบับภาษาไทย มีความตรงตามเนื้อหา (Content Validity) และความเชื่อมั่น (Reliability) อยู่ในเกณฑ์ดี มีค่าจำเพาะ (Specificity) อยู่ในเกณฑ์ค่อนข้างสูง

### 2.5 Berg Balance Scale : BBS

แบบประเมิน BBS เป็นแบบประเมินที่ใช้กันอย่างแพร่หลาย สร้างขึ้นเพื่อใช้ทดสอบความสามารถในการทรงตัวของผู้สูงอายุ ปัจจุบันมีการนำ BBS มาใช้ในการประเมิน การทรงตัวของผู้ป่วยหลายประเภท เช่น ผู้ป่วยเบาหวาน ผู้ป่วยได้รับบาดเจ็บที่ศีรษะ และผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมอง

แบบประเมิน BBS ประกอบไปด้วย 14 หัวข้อ ของการประเมิน ผู้ถูกประเมินจะถูทดสอบด้วยการทำ

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

กิจกรรมต่างๆตั้งแต่การนั่ง การยืนจนไปถึงการเดิน โดยความยากจะเพิ่มขึ้นเรื่อยๆการให้คะแนนในการประเมิน ตั้งแต่ 0-4 คะแนนเต็ม โดย 0 คะแนนหมายความว่าทำไม่ได้ ทำได้ไม่ดีและ 4 คะแนนหมายถึงทำได้ดีมาก

## 2.6 แบบทดสอบ Time Up and Go : TUG

แบบทดสอบ TUG เป็นแบบทดสอบที่ถูกพัฒนาขึ้นโดย Podsiadlo และ Richardson ในปีค.ศ. 1991 โดยดัดแปลงแบบทดสอบ Get Up and Go ซึ่งหลายงานศึกษาเสนอว่าเป็นการทดสอบที่สามารถใช้ในการตรวจประเมิน ผู้สูงอายุที่มีความเสี่ยงในการล้มทางคลินิกได้อย่างเหมาะสม เนื่องจากการทดสอบกิจกรรมการเคลื่อนไหวพื้นฐานในชีวิตประจำวัน การทดสอบทำได้ง่าย ไม่ซับซ้อนและไม่เสีย เวลานาน โดยเริ่มจากการให้ผู้ถูกทดสอบนั่งหลังพิงพนักเก้าอี้ และเอามือวางบนที่วางแขนของเก้าอี้สูงมาตรฐาน ทำการทดสอบโดยผู้ประเมินให้สัญญาณ “เริ่ม” เมื่อผู้ถูกทดสอบได้ยืนให้ลุกขึ้นจากเก้าอี้ เดินตรงไปข้างหน้าด้วยอัตราเร็วปกติ เป็นระยะทาง 3 เมตรแล้วหรือหมุนตัวกลับและเดินตรงกลับมานั่งที่เก้าอี้ตัวเดิม ขณะทดสอบผู้ถูกทดสอบสวมรองเท้าที่เคยสวม ต้องไม่มีคนช่วยพยุงแต่สามารถใช้อุปกรณ์ช่วยเดินได้ผู้ประเมินจะจับเวลา (หน่วยเป็นวินาที) ตั้งแต่เริ่มจนสิ้นสุดกิจกรรมการทดสอบและผู้ถูกทดสอบควรซ้อมอย่างน้อย 1 ครั้งเพื่อให้เข้าใจและคุ้นเคยกับวิธีทดสอบก่อนเริ่ม ซึ่งผู้เขียนแสดงวิธีการทดสอบ TUG แสดงในรูปที่ 2.2



รูปที่ 2.2 Time Up and Go : TUG

## 2.7 Android Studio

Android Studio เป็น Official IDE Tool จาก Google ไว้พัฒนา Android โดยเฉพาะจากแนวคิดพื้นฐาน IntelliJ IDEA คล้าย ๆ กับการทำงานของ Eclipse หรือ NetBeans และ Android ADT Plugin วัตถุประสงค์ของ Android Studio คือต้องการพัฒนาเครื่องมือ IDE ที่สามารถพัฒนา

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

App บน Android โดยเฉพาะให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น ทั้งด้านการออกแบบ GUI ที่ช่วยให้สามารถ Preview ตัว App มุมมองที่แตกต่างกันบน Smart Phone แต่ละรุ่น สามารถแสดงผล preview ได้ทันทีโดยไม่ต้องทำการรัน App บน Emulator รวมทั้งยังแก้ไขปรับปรุงในเรื่องของความเร็วของ Emulator ที่ยังเจอปัญหากันอยู่ในปัจจุบัน



รูปที่ 2.3 สัญลักษณ์โปรแกรม Android Studio

## 2.8 Firebase

Firebase คือ Platform ที่รวบรวมเครื่องมือต่าง ๆ สำหรับการจัดการในส่วน Backend หรือ Server side ซึ่งทำให้สามารถ Build Mobile Application ได้อย่างมีประสิทธิภาพ และยังคงลดเวลาและค่าใช้จ่ายของการทำ Server side หรือการวิเคราะห์ข้อมูลให้อีกด้วย โดยมีทั้งเครื่องมือที่ฟรี และเครื่องมือที่มีค่าใช้จ่าย (สำหรับการ Scale)

### 2.8.1 บริการของ Firebase

#### 2.8.1.1 Build better apps

1. Cloud Firestore คือ บริการทางด้าน Database ที่เป็นลักษณะเป็น NoSQL โดยนำข้อดีของ Realtime Database ของ Firebase เช่นกัน มาต่อยอดอีกด้วย
2. Authentication คือบริการที่จัดการ Auth ให้เรา ซึ่งครอบคลุมมาก ๆ ทั้ง email-password, phone ไปจนถึง Facebook, Twitter, GitHub สำหรับการ Login อีกด้วย
3. Hosting คือ hosting สำหรับ single-page web app, landing page website ซึ่งจัดการการ Deploy ให้ และในส่วนของ Custom Domain (ไม่ฟรี) ก็มีการติดตั้ง SSL ให้ด้วย

#### 2.8.1.2 Improve app quality

1. Crashlytics คือส่วนช่วยจัดการ Issue ต่าง ๆ และสามารถตรวจจับ Crash ได้ว่าเกิดขึ้นที่การทำงานไหนใน Mobile App แต่เดิมเริ่มต้นพัฒนาจากทีมงานของ Fabric ซึ่งมีผู้ใช้งานจำนวนมาก
2. Performance Monitoring คือตัวบอกให้ทราบถึง Performance ของ Code และ Network

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

### 2.8.1.3 Grow your business

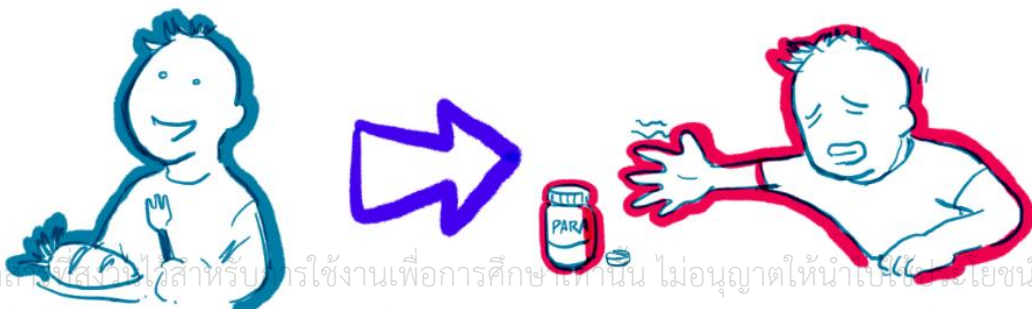
1. Google Analytics คือ ตัวที่เก็บข้อมูลสถิติ พฤติกรรมของ User ที่ใช้งาน Mobile App (Web ก็ใช้ได้นะ) โดยสามารถแบ่งพฤติกรรมให้เราดูได้อย่างละเอียด
2. Remote Config คือ ส่วนที่จัดการรูปแบบของ Mobile App ในเรื่องของหน้าตา เช่น หากเราต้องการเปลี่ยนภาพ Background ในหน้า Main เราก็สามารถเปลี่ยนได้ที่ Remote Config นี้ได้เลย ไม่ต้องไปแก้ที่ Code ของ Mobile App
3. Cloud Messaging คือ ตัวที่จะทำให้ Mobile App ของเราได้รับ Notification ได้โดยส่ง Message ไปหาได้ทุก Platform ทั้ง iOS และ Android รวมไปถึง Web ด้วย

## 2.9 ความสำคัญของการกินยา

ในปัจจุบันเกิดโรคระบาดมากมายจึงเป็นปัจจัยสำคัญอย่างหนึ่งในการรักษาความเจ็บป่วยที่เกิดจาโรคภัยต่างๆ โดยมาความประสงค์กำจัดสาเหตุของโรค เช่น ฆ่าเชื้อแบคทีเรีย เชื้อรา เป็นต้น แต่ทุกสิ่งในโลกย่อมมีทั้งคุณและโทษอยู่ในตัวเอง จึงต้องมีความระมัดระวังในการใช้ เพื่อให้ได้ประโยชน์สูงสุด และมีโทษน้อยสุด

## 2.10 หลักการ Hook Model

Hooked Model คือ การออกแบบ Product ที่ทำให้ User ติดใช้งาน Product เรา และเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม จนติดเป็นนิสัย (Habit) แบบขาดไม่ได้ หรือคือพฤติกรรมที่เราทำอะไรไปโดยไม่จำเป็นต้องคิดนั่นเอง ยกตัวอย่าง Facebook จุดเริ่มต้นนั้นอาจจะมาจากการแก้ปัญหา อยากรู้ อยากอัปเดต หรือ อดเพื่อน อยากบันเทิง ไม่ใช่ pain อะไรมาก แบบใช้ product นี้ก็ดีนะ สนุกดี (Nice to have) แต่พอใช้ไปใช้มาเริ่มติด จนขาดไม่ได้ มีตัวตน มีภาพ มีความทรงจำเราอยู่ในนี้ หากลบแอป หรือ Delete Account ไปต้องแย่นั่น ทั้งรูปและเพื่อน ๆ ครอบครัวยุคนี้หมดเลย (Must Have) ดังนั้นหลายๆ Product ไม่ได้เกิดจากการ solve pain ให้ user แต่เราสามารถเปลี่ยนจาก “มีก็ดีนะ”(Vitamin) ไปเป็น “ขาดไม่ได้” (Pain Killer) ได้



เอกสารนี้เป็นเอกสารลิขสิทธิ์สงวนไว้สำหรับครูผู้ใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### รูปที่ 2.4 Hook Model

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

โดยมีปัจจัยในการ User ใช้ Product จนเกิดเป็นนิสัย

1. ความถี่ (Frequency) การทำกิจกรรมนั้นบ่อยครั้ง ทำให้มีโอกาสที่สิ่งนั้นจะเกิดเป็นนิสัยขึ้นมาได้ พฤติกรรมจะไม่เกิดเป็นนิสัย ถ้าไม่ถี่ อย่างน้อยไม่นานไปกว่าอาทิตย์ละครั้ง

2. การเปลี่ยนมุมมองผู้ใช้งานต่อ product เรา (Attitude Change) ให้ user เห็นว่าการใช้ product เรานั้น ตอบสนองความต้องการของเขามากกว่า ทางเลือกอื่น

ยกตัวอย่างเรื่อง Attitude Change ปกติบริษัททั่วไป จะใช้โฆษณาในการเปลี่ยนมุมมอง user ต่อ product ของเขา ชนิดที่ว่าอัดโฆษณาให้เห็นบ่อย ๆ ก็จะไม่ค่อยชินไปเอง แต่ product เช่น Facebook, Twitter นั้น เปลี่ยนมุมมองของ user ผ่านประสบการณ์ในการใช้งาน อีกทั้งถ้า user ชอบ product มาก จะเกิดปรากฏการณ์ viral บอกรับต่อปาก เมื่อ user บอกต่อถึงทุก ๆ วัน ย่อมทำให้ธุรกิจเติบโตอย่าง exponential growth รวดเร็วมี user หลักพันล้าน

### 2.10.1 ขั้นตอนของ Hook Model มีหลักการดังนี้

1. **Trigger** คือตัวกระตุ้นที่ทำให้คนมาใช้ product แบ่งเป็น 2 แบบคือ

- External trigger (ตัวกระตุ้นจากภายนอก) อาจเป็นพวกข้อมูลต่าง ๆ หรือสิ่งเร้าภายนอก เช่น เสียงนาฬิกาปลุก การแจ้งเตือนพวก notification, reminder หรือโฆษณาต่าง ๆ

- Internal trigger (ตัวกระตุ้นจากภายใน) มาจากความรู้สึกของผู้ใช้งาน ส่วนใหญ่มาจากอารมณ์ด้านลบ เช่น ความรู้สึกเบื่อ ความเหงา ความกลัว วิตกกังวล หากไม่มีอารมณ์ต่าง ๆ เหล่านี้คงไม่รู้สึกร่วมกับประสบการณ์จาก product จนทำให้เกิดความรำคาญ

2. **Action** คือการกระทำที่ผู้ใช้งานคาดหวังรางวัลหรือ rewards ควรเป็นการกระทำที่เรียบง่าย ทำน้อย ได้ผลเร็ว และได้รางวัลแบบหลากหลาย คาดเดาไม่ได้ ไม่ซ้ำ และสามารถตอบสนองความต้องการของผู้ใช้งาน เช่น การเลื่อนฟีดข่าวแล้วได้อ่านเรื่องราวที่สนใจใหม่ ๆ จำนวนยอดกดไลค์ หรือแชร์จากการโพสต์

3. **Rewards** แบ่งเป็น 3 ประเภท ที่ตอบสนองความต้องการพื้นฐานของมนุษย์คือ

- The Tribe ความรู้สึกของการได้รับการยอมรับ เป็นคนสำคัญ มีสังคม มีเป็นกลุ่มก้อน เช่น การรู้ข่าวสารจากกลุ่มเพื่อน การได้ยอดไลค์หรือแชร์และการคอมเมนต์จากเพื่อน

- The Hunt การพบคำตอบที่ต้องการหา การรู้ข้อมูลข่าวสารหรือ product ที่ค้นหา เช่น การพบข้อมูลที่ต้องการจาก Google ทีเดียวที่ตอบโจทย์จาก Pinterest การได้สิ่งของที่เป็นการ collection ที่ต้องการ

- The Self ความรู้สึกถึงการประสบความสำเร็จในตัวเอง รู้สึกชื่นชมในตัวเอง หรือความรู้สึกว่าตัวเองเก่ง มีความสามารถ มีประสิทธิภาพ เช่น การผ่านแต่ละด่านในเกม การจัดการงานคล่อง การเคลียร์อีเมลหรือข้อความในไลน์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับเอาไว้ใช้เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดก็ตาม กรุณาแจ้งไปยังต้นฉบับเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

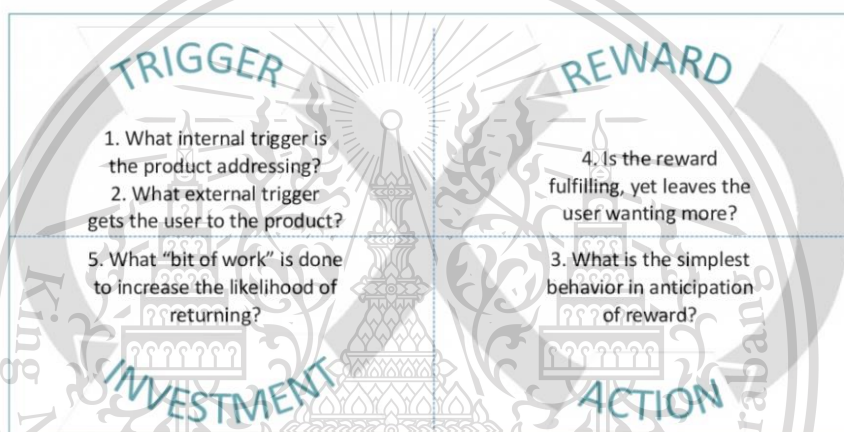
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

**4. Investment** คือการที่ผู้ใช้งานลงทุนลงแรงกับ product ของเราเพื่อคาดหวังรางวัลในอนาคต เช่น การลงทุนลงแรงอัปเดตโปรไฟล์ใน Facebook หรือ LinkedIn การอัปโหลดรูปใน Facebook หรือ IG การกดไลค์ แชร์ คอมเมนต์โพสต่าง ๆ การเขียน blog และอีกมากมาย เป็นการสะสมคุณค่า, ข้อมูล, ชื่อเสียง ความทรงจำของผู้ใช้ไว้

Investment ที่ดีนั้นมักจะเป็น External trigger ที่ตอบโจทย์ Internal Trigger อีกทีหนึ่ง และทำให้ผู้ใช้ งานกลับมาใช้ product ซ้ำ ๆ ยิ่งผู้ใช้งานลงทุนลงแรงและใช้เวลาไปมากเท่าใด product ก็ยิ่งตอกลึกลงไปในใจผู้ใช่มากเท่านั้น

## The HOOK Canvas



รูปที่ 2.5 The Hook Canvas

### 2.11 หลักการเขียนโปรแกรม Arduino IDE

โปรแกรมของ Arduino แบ่งได้ เป็นสองส่วนคือภาษาซีของ Arduino จะจัดรูปแบบโครงสร้างของการเขียนโปรแกรมออกเป็นส่วนย่อยๆหลายๆส่วน โดยเรียกแต่ละส่วนว่า ฟังก์ชัน และเมื่อนำฟังก์ชัน มารวมเข้าด้วยกัน ก็จะเรียกว่าโปรแกรม โดยโครงสร้างการเขียนโปรแกรมของ Arduino นั้น ทุกๆโปรแกรมจะต้องประกอบไปด้วยฟังก์ชันจำนวนเท่าใดก็ได้ แต่อย่างน้อยที่สุดต้องมีฟังก์ชัน จำนวน 2 ฟังก์ชัน คือ setup() และ loop()

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

```

#include<servo.h>           //เรียกไลบรารี ชื่อ servo.h เข้ามาใช้ในโปรแกรม
int Servo1=9;              //กำหนดให้ Servo1 แทน Pin Digital-9
Servo myservo;            //สร้าง object ชื่อ myservo เพื่อควบคุม Servo

void setup()
{
myservo.attach(Servo1);    //กำหนดให้ใช้ขา Digital-9 สร้างสัญญาณควบคุม Servo
}

void loop()
{
myservo.write(180);        //กำหนดค่าตำแหน่งให้กับ Servo = 180 องศา
}

```

### รูปที่ 2.6 หลักการเขียนโปรแกรม Arduino IDE

จะเห็นได้โครงสร้างพื้นฐานของภาษาซีที่ใช้กับ Arduino นั้นจะประกอบไปด้วย 3 ส่วนใหญ่ๆด้วยกันคือ

1. Header ในส่วนนี้จะมีหรือไม่มีก็ได้ ถ้ามีต้องกำหนดไว้ในส่วนเริ่มต้นของโปรแกรม ซึ่งส่วนของ Header ได้แก่ ส่วนที่เป็น Compiler Directive ต่างๆรวมไปถึงส่วนของการประกาศตัวแปร และค่าคงที่ต่างๆที่จะใช้ในโปรแกรม

2. setup() เป็นฟังก์ชันบังคับที่ต้องกำหนดให้มีในทุกๆโปรแกรม ถึงแม้ว่าในบางโปรแกรมจะไม่ต้องการใช้งานก็จำเป็นต้องประกาศไว้ด้วยเสมอ เพียงแต่ไม่ต้องเขียนคำสั่งใดๆไว้ในระหว่างวงเล็บปีกกา {} ที่ใช้เป็นตัวกำหนดของเขตของฟังก์ชัน โดยฟังก์ชันนี้จะใช้สำหรับบรรจุคำสั่งในส่วนที่ต้องทำให้โปรแกรมทำงานเพียงรอบเดียวตอนเริ่มต้นทำงานของโปรแกรมครั้งแรกเท่านั้น ซึ่งได้แก่คำสั่งเกี่ยวกับการ Setup ค่าการทำงานต่างๆ เช่น การกำหนดหน้าที่การใช้งานของ PinMode และการกำหนดค่า Baudrate สำหรับใช้งานพอร์ตสื่อสารอนุกรม เป็นต้น

3. loop() เป็นส่วนฟังก์ชันบังคับที่ต้องกำหนดให้มีในทุกๆโปรแกรมเช่นเดียวกันกับฟังก์ชัน setup() โดยฟังก์ชัน loop() นี้จะใช้บรรจุคำสั่งที่ต้องการให้โปรแกรมทำงานเป็นวงรอบซ้ำๆกันไปไม่รู้จบซึ่งถ้าเปรียบเทียบกับรูปแบบของANSI-Cส่วนนี้ก็คือฟังก์ชันmain()

```
#include <header.h>
```

### รูปที่ 2.7 คำสั่ง #include

เมื่อพบคำสั่ง #include ตัวแปลภาษาของ Arduino จะไปค้นหาไฟล์ที่ระบุไว้ในเครื่องหมาย

<> หลังคำสั่ง #include จากตำแหน่ง Directory ที่เก็บไฟล์ Library ของโปรแกรม Arduino ไว้ ซึ่ง

แน่นอนว่าส่วนของ Header จะนับรวมไปถึง คำสั่งส่วนที่ใช้ประกาศสร้าง ตัวแปร

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

(VariableDeclaration) และค่าคงที่(Constant Declaration) รวมทั้ง ฟังก์ชันต่างๆ (Function Declaration) ด้วย ซึ่งจากตัวอย่างได้แก่ส่วนที่เป็นคำสั่ง

```
int Servo1=9;
Servo myservo
```

### รูปที่ 2.8 การประกาศตัวแปร

สำหรับส่วนที่สำคัญที่สุดและขาดไม่ได้ คือ ฟังก์ชัน setup() และ ฟังก์ชัน loop() ซึ่งฟังก์ชัน ทั้ง 2 ส่วนนี้มีรูปแบบโครงสร้างที่เหมือนกัน แต่ถูกกำหนดด้วยชื่อฟังก์ชันเป็นการเฉพาะ คือ setup() และ loop() โดย setup() จะเขียนไว้ก่อน loop() ซึ่งทั้ง 2 ฟังก์ชันนี้ มีขอบเขต เริ่มต้นและสิ้นสุด อยู่ภายใต้เครื่องหมาย{}

```
void setup()
{
คำสั่งต่างๆ ที่ต้องการเขียนไว้ภายใต้ฟังก์ชัน setup()
}
```

### รูปที่ 2.9 ฟังก์ชัน setup()

หน้าที่ของฟังก์ชัน setup() ใน Arduino คือ ใช้ทำหน้าที่เป็นส่วนของโปรแกรมย่อยสำหรับใช้บรรจุคำสั่งต่างๆที่ใช้สำหรับกำหนดการทำงานของระบบ หรือ กำหนดคุณสมบัติการทำงานให้กับอุปกรณ์ต่างๆซึ่งคำสั่งทั้งหมดที่บรรจุไว้ภายใต้ฟังก์ชันของ Setup() นี้ จะถูกเรียกขึ้นมาทำงานเพียงรอบเดียวคือตอนเริ่มต้นการทำงานของโปรแกรม โดยคำสั่งที่นิยมบรรจุไว้ในฟังก์ชันส่วนนี้ได้แก่ คำสั่งสำหรับกำหนดโหมดการทำงานของ Digital Pin หรือ คำสั่งสำหรับ กำหนดคุณสมบัติของพอร์ตสื่อสารอนุกรม เป็นต้น

```
void loop()
{
คำสั่งต่างๆที่ต้องการให้ทำงานภายใต้ฟังก์ชัน loop()
}
```

### รูปที่ 2.10 ฟังก์ชัน loop()

หน้าที่ของฟังก์ชัน loop() ใน Arduino คือใช้ทำหน้าที่เป็นส่วนหลัก สำหรับใช้บรรจุคำสั่งควบคุมการทำงานต่างๆของโปรแกรม ที่ต้องการใช้โปรแกรมทำงาน โดยคำสั่งที่บรรจุไว้ในฟังก์ชันนี้จะถูกเรียกขึ้นมาทำงานซ้ำๆกันตามลำดับและเงื่อนไขที่กำหนดไว้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

## 2.12 Java

ภาษาจาวา (Java Language) คือ ภาษาคอมพิวเตอร์ที่ถูกพัฒนาขึ้นโดยบริษัท ซันไมโครซิสเต็มส์ เป็นภาษาสำหรับเขียนโปรแกรมที่สนับสนุนการเขียนโปรแกรมเชิงวัตถุ (OOP : Object-Oriented Programming) โปรแกรมที่เขียนขึ้นถูกสร้างภายในคลาส ดังนั้นคลาส (Class) คือที่เก็บเมทอด (Method) หรือพฤติกรรม (Behaviour) ซึ่งมีสถานะ (State) และรูปพรรณ (Identity) ประจำพฤติกรรม

ภาษาจาวา (Java Language) คือ ภาษาที่ถูกพัฒนาขึ้นโดยบริษัท ซันไมโครซิสเต็มส์ (Sun Microsystems Inc.) เป็นภาษาสำหรับเขียนโปรแกรมภาษาหนึ่ง มีลักษณะสนับสนุนการเขียนโปรแกรมเชิงวัตถุ (OOP : Object-Oriented Programming) ที่ชัดเจน โปรแกรมต่าง ๆ ถูกสร้างภายใน class โปรแกรมเหล่านั้นถูกเรียกว่า method หรือ behavior โดยปกติจะเรียกแต่ละคลาสว่าวัตถุ โดยแต่ละวัตถุมีพฤติกรรมมากมาย โปรแกรมที่สมบูรณ์จะเกิดจากหลายวัตถุ หรือหลายคลาสมารวมกัน โดยแต่ละคลาสจะมีเมทอด หรือพฤติกรรมแตกต่างกันไป

### 2.12.1 นามสกุลของแฟ้มเกี่ยวกับภาษาจาวา

.java คือ แฟ้มรหัสต้นฉบับ (Source Code) เมื่อผ่านการแปล (Compile) จะได้แฟ้ม .class

.class คือ แฟ้มที่ได้หลังจากแปล เป็นแบบ Bytecode ทำงานได้บน JVM

.jsp คือ แฟ้มเก็บรหัสต้นฉบับที่ใช้ผ่านเครื่องบริการเว็บ จะแปลเมื่อถูกเรียกใช้

.jar คือ แฟ้มที่รวมแฟ้ม .class หรือแฟ้มที่จำเป็น เพื่อให้เรียกใช้โดยสะดวก

### 2.12.2 ประเภทของข้อมูล (Data Types)

ประเภทของข้อมูลแบบดั้งเดิม (Primitive Data Type) และแบบวัตถุ (Object Type) สำหรับแบบ Primitive Data Type นั้นมีอยู่ 8 แบบคือ char, boolean, byte, short, int, long, float และ double

1. boolean : A value indicating **true** or **false**.
2. char : A single Unicode character (16-bit unsigned)
3. byte : An 8-bit integer (signed).
4. short : A 16-bit integer (signed).
5. int : A 32-bit integer (signed).
6. long : A 64-bit integer (signed).

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สามารถนำส่วนใดส่วนหนึ่งไปใช้เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

7. float : A 32-bit floating-point number (signed).
8. double : A 64-bit floating-point number (signed).

### 2.12.3 การแปลงประเภทข้อมูล (Data Conversion)

ตัวแปร (Variable) หรือวัตถุ (Object) ที่มีความสามารถในการเก็บข้อมูล (Data) มีรูปแบบอย่างใดอย่างหนึ่ง เช่น เป็นตัวเลข หรือตัวอักษร เมื่อมีการกำหนดค่าข้อมูลให้กับตัวแปร ย่อมต้องส่งค่าและประเภทที่ถูกต้องเข้าไปยังตัวแปรให้ถูกต้อง ถ้าส่งผิดประเภทย่อมเกิดข้อผิดพลาดขึ้นได้ การส่งข้อมูลผิดประเภทเข้าไปอาจเกิดขึ้นได้ในกรณีที่วางแผนไว้ล่วงหน้า ซึ่งภาษาจาวาเตรียมวิธีการส่งข้อมูลต่างประเภทกันเข้าไปในตัวแปร หรือวัตถุที่ต้องการได้ เช่น แปลงข้อมูลจากตัวอักษรเป็นตัวเลข แล้วส่งเข้าตัวแปร หรือวัตถุเป้าหมาย บางครั้งมีข้อมูลแบบตัวอักษร หากต้องการแปลงเป็นตัวเลขเพื่อนำไปประมวลผล ก็ต้องใช้คลาส และเมธอดที่ตัวแปลภาษามีให้ เช่น `Byte.parseByte()` ซึ่งรับตัวอักษร แล้วคืนค่ากลับมาเป็นตัวเลข

### 2.13 ไมโครคอนโทรลเลอร์ ESP 32

ESP32 เป็นชื่อของไอซีไมโครคอนโทรลเลอร์ที่รองรับการเชื่อมต่อ WiFi และ Bluetooth 4.2 BLE ในตัวผลิตโดยบริษัท Espressif จากประเทศจีน โดยตัวไอซี ESP32 มีคุณสมบัติโดยละเอียดดังนี้

- ชิพยูใช้สถาปัตยกรรม Ten silica LX6 แบบ 2 แกนสมอง สัญญาณนาฬิกา 240MHz
- มีแรมในตัว 512KB
- รองรับการเชื่อมต่อรอมภายนอกสูงสุด 16MB
- มาพร้อมทั้ง WiFi มาตรฐาน 802.11 b/g/n รองรับการใช้งานทั้งในโหมด Station softAP และ Wi-Fi direct
- มีบลูทูธในตัว รองรับการใช้งานในโหมด 2.0 และโหมด 4.0 BLE
- ใช้แรงดันไฟฟ้าในการทำงาน 2.6V ถึง 3V
- ทำงานได้ที่อุณหภูมิ -40°C ถึง 125°C

นอกจากนี้ ESP32 ยังมีเซ็นเซอร์ต่าง ๆ มาในตัวด้วย ดังนี้

- วงจรกรองสัญญาณรบกวนในวงจรขยายสัญญาณ
- เซ็นเซอร์แม่เหล็ก
- เซ็นเซอร์สัมผัส (Capacitive touch) รองรับ 10 ช่อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ รองรับการใช้งานเชื่อมต่อคลัสเตอร์ 32.768kHz สำหรับใช้กับส่วนวงจรนับเวลาโดยเฉพาะด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้  
การใช้งานต่าง ๆ ของ ESP32 รองรับการใช้งานเชื่อมต่อต่าง ๆ ดังนี้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

- มี GPIO จำนวน 32 ช่อง
- รองรับ UART จำนวน 3 ช่อง
- รองรับ SPI จำนวน 3 ช่อง
- รองรับ I<sup>2</sup>C จำนวน 2 ช่อง
- รองรับ ADC จำนวน 12 ช่อง
- รองรับ DAC จำนวน 2 ช่อง
- รองรับ I<sup>2</sup>S จำนวน 2 ช่อง
- รองรับ PWM / Timer ทุกช่อง
- รองรับการเชื่อมต่อกับ SD-Card



รูปที่ 2.11 บอร์ด NodeMCU-32S

ผลิตโดย Ai-Thinker ผู้ผลิตโมดูล ESP32S มีตำแหน่งขาที่ตรงกับ ESP32-DevKitC แต่มีความกว้างที่เล็กกว่า ทำให้ไม่สามารถใช้งานแทนกันได้โดยตรง ข้อดีของโมดูลนี้คือมีขนาดเล็ก ไม่มีส่วนของเสาอากาศบนโมดูลยื่นออกมาจากบอร์ดหลัก ใช้เรกกูเลเตอร์ที่รองรับแรงดันไฟฟ้าเข้าได้ถึง 7V แต่มีข้อเสียที่บนบอร์ดไม่มีสกรีนตำแหน่งขา แต่มีสกรีนตำแหน่งขาด้านล่างบอร์ดแทน ทำให้การใช้งานอาจจะไม่สะดวกนัก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.



รูปที่ 2.12 บอร์ด NodeMCU-32S ด้านหลัง

บอร์ด NodeMCU-32S ปัจจุบันมีจำหน่ายอยู่ 2 รุ่น คือรุ่นที่ผลิตโดย Ai-Thinker ใช้โมดูล ESP32S และรุ่นที่ผลิตโดยผู้ผลิตเจ้าอื่นที่นำบอร์ด NodeMCU-32S มาใส่โมดูล ESP-WROOM-32 ลงไปแทน ทำให้มีราคาที่ถูกลงมาก



รูปที่ 2.13 บอร์ด NodeMCU-32S ที่ไม่ได้ผลิตโดย Ai-Thinker ใช้โมดูล ESP-WROOM-32

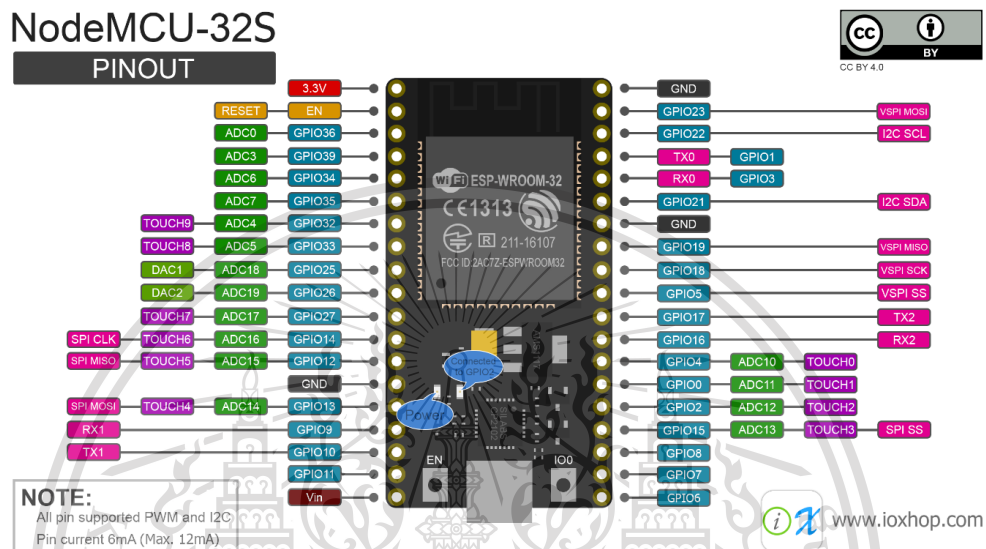
บอร์ด NodeMCU-32S ใช้ชิปแปลง USB เป็น UART เบอร์ CP2102 จากบริษัท Silicon Labs สามารถเข้าโหมดอัปโหลดโปรแกรมแบบอัตโนมัติจัดวงจรแบบ nodemcu มีรอม 4MB (หรือ

32Mbit) ใช้โอซีเรกูเลเตอร์แบบ LDO เบอร์ AMS1117-3.3 รองรับแรงดันเข้าสูงสุด 7V และจ่ายกระแสได้สูงสุด 700mA หลอด LED สีแดงแสดงสถานะการจ่ายไฟเลี้ยงให้โมดูล ESP32S / ESP-WROOM-32 และหลอด LED สีฟ้าเชื่อมต่อกับ GPIO2 สวิตช์กดติดปล่อยดับจำนวน 2 ตัว เชื่อมต่อ

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

กับขา CHP\_PU ของโมดูล ESP32S / ESP-WROOM-32 ใช้สำหรับรีเซ็ตบอร์ด จำนวน 1 ตัว และเชื่อมต่อกับ GPIO0 เพื่อใช้เข้าโหมดโปรแกรมด้วยตัวเองอีก 1 ตัว ใช้พลังงานไฟฟ้าและสื่อสารผ่านพอร์ต MicroUSB มีขาต่อใช้งานทั้งหมด 38 ขา เรียงขาแบบเดียวกับบอร์ด ESP32-DevKitC เมื่อนำไปเสียบลงโปรโตบอร์ด จะเหลือช่องให้ใช้งานด้านละ 1 ช่อง บอร์ด NodeMCU-32S ที่ผลิตโดย Ai-Thinker



รูปที่ 2.14 Pinout ของบอร์ด NodeMCU-32S

### 2.13.1 การใช้งาน WiFi ใน ESP32

WiFi ถือเป็นหัวใจสำคัญและเป็นจุดเด่นของ ESP32 เลยก็น่าได้ ด้วยการรวมส่วนของ WiFi มาในชิปพร้อมกับไมโครคอนโทรลเลอร์ทำให้สามารถประหยัดพื้นที่โดยรวมของระบบได้ รวมทั้งทำให้สามารถจัดการเรื่องของพลังงานได้ง่ายมากยิ่งขึ้น นอกจากนี้การใช้งาน WiFi ใน ESP32 ยังง่ายกว่าชิป WiFi ตัวอื่นมาก โดยมีคุณสมบัติพิเศษคือสามารถเลือกโหมดการใช้งาน WiFi ได้ 3 โหมด คือ โหมด AP (Access Point) โหมด STA (Station) และโหมด AP+STA ซึ่งทั้ง 3 โหมดจะมีการใช้งานที่แตกต่างกันเล็กน้อย การเลือกโหมดใช้งานจะเลือกตามลักษณะงานที่นำไปใช้เป็นหลัก

#### โหมด AP

AP ย่อมาจาก Access Point เป็นโหมดที่จะใช้ ESP32 เป็นตัวปล่อยสัญญาณ WiFi ออกไป เพื่อให้อุปกรณ์ต่าง ๆ มาเชื่อมต่อด้วย ทั้งนี้ ESP32 จะรองรับอุปกรณ์ที่มาเชื่อมต่อด้วยเพียง 1 ตัว เท่านั้น เหมาะสำหรับงานที่ไม่ต้องการใช้งานอินเทอร์เน็ตหรือติดต่อกับอุปกรณ์อื่นในวงแลน

นอกจากนี้โหมดนี้ยังเหมาะกับการนำไปควบคุมอุปกรณ์ต่าง ๆ ผ่าน WiFi อีกด้วย ซึ่งงานควบคุมที่การคำนวณไม่ซับซ้อนสามารถทำได้ และไม่ต้องใช้งานผ่านอินเทอร์เน็ตจะเหมาะกับการใช้งาน ESP32 ในโหมด AP มาก ไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

### โหมด STA

STA ย่อมาจาก Station เป็นโหมดที่จะใช้ ESP32 ไปเชื่อมต่อกับอุปกรณ์ปล่อยสัญญาณอื่น ๆ เช่น เราเตอร์ โทรศัพท์มือถือที่เปิดสล็อต การใช้งานในโหมดนี้นิยมใช้กับงานที่ต้องการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต หรือมีการสื่อสารกับอุปกรณ์หลาย ๆ ในวงแลน ในงานด้าน IoT Smart Home และ Smart Farm มักใช้งานในโหมดนี้เพื่อส่งข้อมูลจากเซ็นเซอร์ขึ้นไปบนระบบคลาวด์และใช้โหมดนี้เพื่อเชื่อมต่อกับระบบคลาวด์รับคำสั่งมีส่งอุปกรณ์ต่าง ๆ ให้ทำงานผ่านอินเทอร์เน็ต

### โหมด AP+STA

เป็นโหมดที่จะให้โมดูล WiFi ภายใน ESP32 ทำงานทั้ง 2 โหมด นั่นคือ AP และ STA ร่วมกัน ข้อดีของการใช้โหมดนี้คืออุปกรณ์ภายนอกสามารถเชื่อมต่อเข้ามาที่ ESP32 ได้ และ ESP32 สามารถไปเชื่อมต่อกับอุปกรณ์ภายนอกได้ ในโหมดนี้มักใช้กับงานที่ต้องการใช้งานอินเทอร์เน็ตและมีการเคลื่อนย้ายบ่อย ๆ หรือสามารถเปลี่ยนสถานที่ใช้งานได้ โดยในโหมด AP จะทำให้อุปกรณ์ต่าง ๆ สามารถเข้ามาตั้งค่าการเชื่อมต่อ WiFi กับเราเตอร์หรืออุปกรณ์อื่นๆ ได้ ในโหมด STA ก็จะนำค่าที่ตั้งไว้มาใช้เชื่อมต่อกับเราเตอร์ หรืออุปกรณ์อื่น ๆ ที่ได้ตั้งค่าไว้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

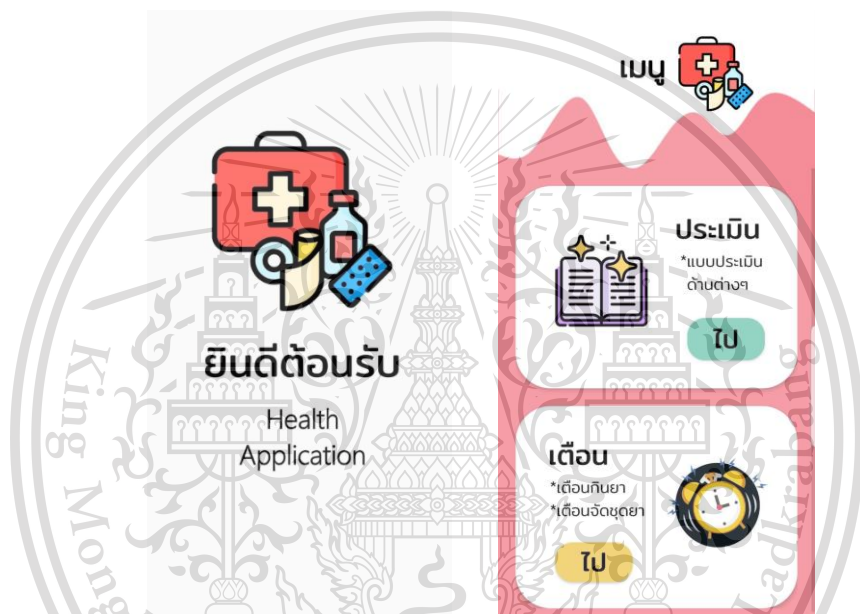
# บทที่ 3

## วิธีการดำเนินงาน

### 3.1 วิธีทำการทดลอง

#### 3.1.1 การออกแบบหน้าแอปพลิเคชันและการทำงาน

การออกแบบหน้าแอปพลิเคชัน ได้ทำการคิดลำดับการทำงานของแอปพลิเคชันตามการใช้งานจริงและได้ใช้โปรแกรม Adobe XD ในการสร้างหน้าแอปพลิเคชันออกมา ตัวอย่างหน้าแอปพลิเคชันมีดังนี้



รูปที่ 3.1 หน้าแอปพลิเคชันที่ออกแบบโดยโปรแกรม Adobe XD หน้าหลักและหน้าเมนู



รูปที่ 3.2 หน้าแอปพลิเคชันฟังก์ชันแบบประเมินและการแจ้งเตือนรับประทานยา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้ในงานวิชาการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปดลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

เมื่อเปิดแอปพลิเคชันขึ้นมาการทำงานของแอปพลิเคชันจะทำงานหน้าที่ 1 คือหน้าหลักหรือหน้า main ดังรูปที่ 3.1 เป็นลำดับแรก (ด้านซ้าย) หลังจากนั้นจะเป็นหน้าเมนูหลัก (ด้านขวา)



รูปที่ 3.3 หน้าแอปพลิเคชันที่ออกแบบโดยโปรแกรม Adobe XD ตัวอย่างหน้าแบบประเมินและจำนวนเม็ด จากนั้นเมื่อกรอกเสร็จแล้วจะไปยังหน้ายืนยันการกรอก



รูปที่ 3.4 แสดงรายละเอียดยาหลังจากที่ได้ทำการกรอกชื่อยา เวลารับประทาน และจำนวนเม็ด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

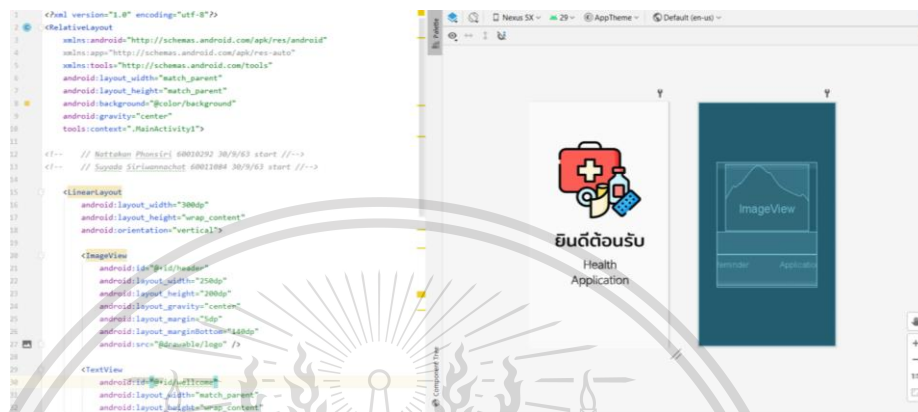
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

### 3.1.2 การเขียนโปรแกรมใน Android Studio

#### 3.1.2.1 การเขียนโปรแกรมส่วนหน้าจอสแสดงผล

โปรแกรม Android Studio มีการโปรแกรมอยู่ 2 ส่วนคือส่วนที่เป็นหน้า layout หรือหน้า ออกแบบแอปพลิเคชัน และ หน้าโปรแกรมการควบคุมทำงานของหน้า layout จะทำงานคู่กับหน้า layout ที่สร้างขึ้น โดยใช้ภาษาจาวาในการเขียนโปรแกรม



รูปที่ 3.5 แสดงส่วนที่เป็นหน้า layout หรือหน้าออกแบบแอปพลิเคชัน

```
public class MainActivity1 extends AppCompatActivity {
    // Nattakan Phonsiri 60010292 30/9/63 start //
    // Suyada Siniwannachot 60011084 30/9/63 start //

    //Variables
    private Animation topanimation, downanimation;
    private ImageView header;
    private TextView wellcome,reminder;
    private static int SPLASH_SCREEN = 2000;

    @Override
    protected void onCreate(Bundle savedInstanceState) {
        super.onCreate(savedInstanceState);
        getWindow().setFlags(WindowManager.LayoutParams.FLAG_FULLSCREEN,WindowManager.LayoutParams.FLAG_FULLSCREEN);
        setContentView(R.layout.activity_main1);

        //Animations
        topanimation = AnimationUtils.LoadAnimation( context: this,R.anim.top);
        downanimation = AnimationUtils.LoadAnimation( context: this,R.anim.down);
        //Hooks
        header = findViewById(R.id.header);
        wellcome = findViewById(R.id.wellcome);
        reminder = findViewById(R.id.reminder);

        header.setAnimation(topanimation);
        wellcome.setAnimation(downanimation);
        reminder.setAnimation(downanimation);

        new Handler().postDelayed(() -> {
            Intent intent = new Intent( packageContext: MainActivity1.this, in.class); //in
            startActivity(intent);
            finish();
        },SPLASH_SCREEN);
    }
}
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับรูปที่ 3.6 ส่วนที่เป็นหน้า layout หรือหน้าออกแบบแอปพลิเคชันประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

ในหน้าที่เป็นหน้า layout หรือหน้าออกแบบแอปพลิเคชันจะมีโค้ดต่างๆในการกำหนดรูปแบบต่างๆหลายประเภทดังนี้

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<RelativeLayout
    xmlns:android="http://schemas.android.com/apk/res/android"
    xmlns:app="http://schemas.android.com/apk/res-auto"
    xmlns:tools="http://schemas.android.com/tools"
    android:layout_width="match_parent"
    android:layout_height="match_parent"
    android:background="@color/background"
    android:gravity="center"
    tools:context=".MainActivity1">
    <!-- // Nattakan Phonsiri 60010292 30/9/63 start -->
    <!-- // Suyada Siriwamachot 60011084 30/9/63 start -->
```

รูปที่ 3.7 โค้ดหน้า layout ส่วนที่ 1

รูปที่ 3.7 เป็นโค้ดส่วนที่กำหนดหน้าแสดงผลโดยมีการปรับขนาดส่วนต่างๆของหน้า layout เช่น กรอบสี่เหลี่ยมเลย 1 คือการกำหนดขนาดของความกว้าง ความสูงของ และภาพพื้นหลังของ layout เพื่อให้เหมาะสมกับหน้าจอ ส่วนกรอบสี่เหลี่ยมเลย 2 คือ การแสดงว่าหน้า layout ได้เชื่อมต่อกับหน้าโปรแกรมการทำงานที่ชื่อว่า MainActivity1 และหมายเลข 3 เป็นส่วนการเขียนคอมเมนต์โดยเมื่อรันโปรแกรม โปรแกรมจะไม่ทำการอ่านส่วนนี้

```
<ImageView
    android:id="@+id/header"
    android:layout_width="250dp"
    android:layout_height="200dp"
    android:layout_gravity="center"
    android:layout_margin="5dp"
    android:layout_marginBottom="140dp"
    android:src="@drawable/logo" />
```

รูปที่ 3.8 ฟังก์ชัน Image View ในหน้า layout

Image View เป็นฟังก์ชันกำหนดการแสดงผลรูปภาพบนหน้าจอโทรศัพท์ จากรูปที่ 3.8 บรรทัดที่ 1 ใน ฟังก์ชัน Image View คือ ชื่อของรูปภาพที่แสดงบนตำแหน่งนี้บนหน้า layout นี้ ส่วนบรรทัดที่ 2-6 ในกรอบสี่เหลี่ยม เป็นการกำหนดขนาดของรูปภาพ และบรรทัดที่ 7 คือ รูปภาพอ้างอิงที่นำมาจาก

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

แหล่งที่มาต่างๆ จากตัวอย่างบรรทัดสุดท้ายมีความหมายว่า ไฟล์ชื่อ logo อยู่ในโฟลเดอร์ drawable ซึ่งไฟล์ที่นำมาเก็บในโฟลเดอร์นี้อาจจะเป็นไฟล์ .jpg .png และ .xml เป็นต้น ผลลัพธ์จากคำสั่ง Image View เป็นดังรูปที่ 3.9 ในกรอบสีฟ้า



รูปที่ 3.10 ฟังก์ชัน TextView

รูปภาพแสดงการใช้คำสั่ง TextView เป็นการแสดงตัวอักษรบนหน้าจอแอปพลิเคชัน จำเป็นคำหรือประโยคก็ได้ คำที่แสดงนั้นจะอยู่ในบรรทัดที่ 7 และ 16

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

```

<EditText
    android:id="@+id/name"
    android:layout_width="250dp"
    android:layout_height="42dp"
    android:layout_marginTop="62dp"
    android:background="@drawable/frame"
    android:drawableLeft="@drawable/ic_baseline_bubble_chart_24"
    android:fontFamily="@font/mitr_light"
    android:hint="กรุณากรอกชื่อยา"
    android:inputType="textEmailAddress"
    android:padding="8dp"
    android:textSize="17dp" />

```

รูปที่ 3.11 ฟังก์ชัน EditText

ฟังก์ชัน EditText ในที่นี้เป็นฟังก์ชันสำหรับการเพิ่มหรือกรอกข้อความลงไปในช่วงตัวแปรที่สามารถกรอกลงไปเป็นตัวแปรชนิด String ในฟังก์ชัน EditText บรรทัดที่ 1 คือ ชื่อของฟังก์ชัน EditText นี้ มีชื่อว่า name บรรทัดที่ 2-6 เป็นการกำหนดขนาดของช่องและไฟล์รูปภาพที่ใช้แสดงผลบนหน้าจอ บรรทัดที่ 7 คือรูปแบบตัวหนังสือที่จอแสดงบนหน้าจอ มีชื่อว่า mitr\_light รูปแบบตัวอักษรสามารถตั้งค่าได้เองตามความต้องการของผู้ใช้ โดยสามารถดาวน์โหลดรูปแบบตัวอักษรได้จากเว็บไซต์ต่างๆ เช่นเดียวกับการดาวน์โหลดรูปภาพมาแสดงในฟังก์ชัน Image View บรรทัดที่ 8 คือคำที่แสดงในช่อง EditText ก่อนที่จะมีการพิมพ์ข้อความลงไปโดยจะแสดงคำว่า “กรุณากรอกชื่อยา” ผลลัพธ์จากการใช้ฟังก์ชันนี้แสดงดังรูปที่ 3.12

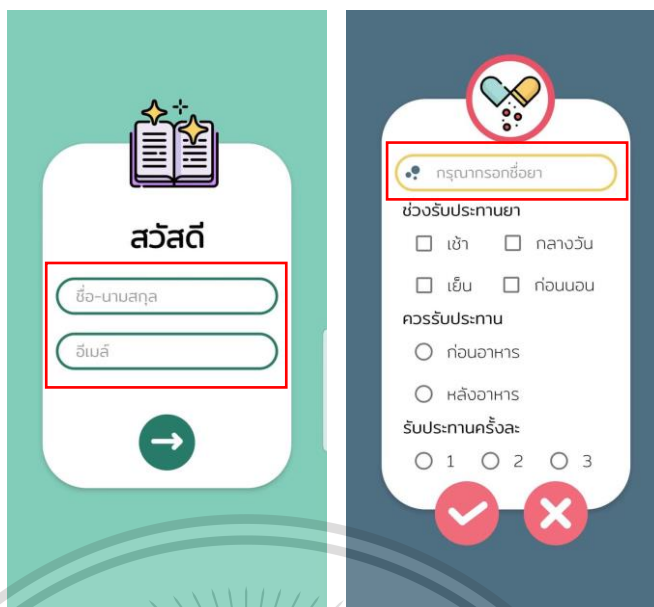


รูปที่ 3.12 ผลลัพธ์จากการใช้ฟังก์ชัน EditText

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.



รูปที่ 3.13 ตัวอย่างหน้าแอปพลิเคชันจากการใช้ฟังก์ชัน EditText

```
<CheckBox
    android:padding="10dp"
    android:id="@+id/when1"
    android:layout_width="wrap_content"
    android:layout_height="wrap_content"
    android:text="เช้า"
    android:layout_marginLeft="-70dp"
    android:fontFamily="@font/mitr_extralight"
    android:textColor="@color/black"
    android:textSize="19dp"/>
```

รูปที่ 3.14 ฟังก์ชัน CheckBox

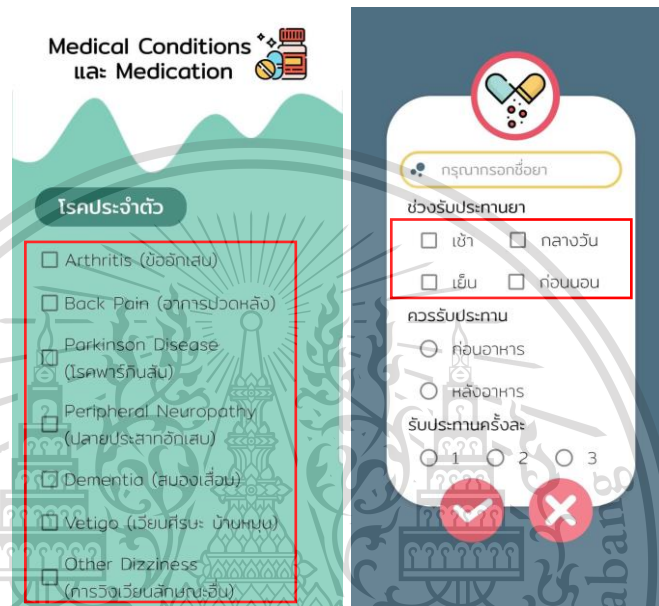
Checkbox (tickbox, หรือ tick box) จะใช้เมื่อถ้าผู้สร้างเว็บไซต์ต้องการให้ผู้ที่ยเยี่ยมชมเว็บไซต์ กรอกข้อมูลบางอย่างและทำการเลือกข้อมูลโดยกดเครื่องหมายถูกที่ตัวใดตัวหนึ่ง หรือ ตัวเลือกมากกว่านั้น ทำให้เลือกได้หลายรายการ Checkbox จะมาในรูปแบบของกล่องสี่เหลี่ยมด้านในเป็นพื้นที่ว่าง เพื่อให้ผู้ใช้ กดกากบาท หรือ กดเครื่องหมายถูก เพื่อเลือกสิ่งที่เราต้องการหรือเลือกได้มากกว่านั้น โดยไม่จำเป็นว่าจะต้องเลือกแค่อย่างเดียว จากรูปที่ 3.14 ฟังก์ชัน CheckBox มีชื่อว่า when1 แสดงดังบรรทัดที่ 2 บรรทัดที่ 4 เป็นการแสดงข้อความที่ CheckBox จะแสดงบนหน้าจอ ในที่นี้จะแสดงคำว่า “เช้า” ในโครงงานนี้เป็นการนำมาใช้ในการเลือกเวลารับประทานยาดังนั้นจึงมี CheckBox ทั้งหมด 4 ช่อง ผลลัพธ์แสดงดังรูปที่ 3.15

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

- เช้า       กลางวัน
- เย็น       ก่อนนอน

รูปที่ 3.15 ผลลัพธ์แสดงการใช้ฟังก์ชัน CheckBox



รูปที่ 3.16 ตัวอย่างหน้าแอปพลิเคชันจากการใช้ฟังก์ชัน CheckBox

```

<RadioButton
    android:padding="10dp"
    android:id="@+id/pill1"
    android:layout_width="wrap_content"
    android:layout_height="wrap_content"
    android:layout_weight="1"
    android:text="1"
    android:fontFamily="@font/mitr_extralight"
    android:textColor="@color/black"
    android:textSize="19dp"/>

```

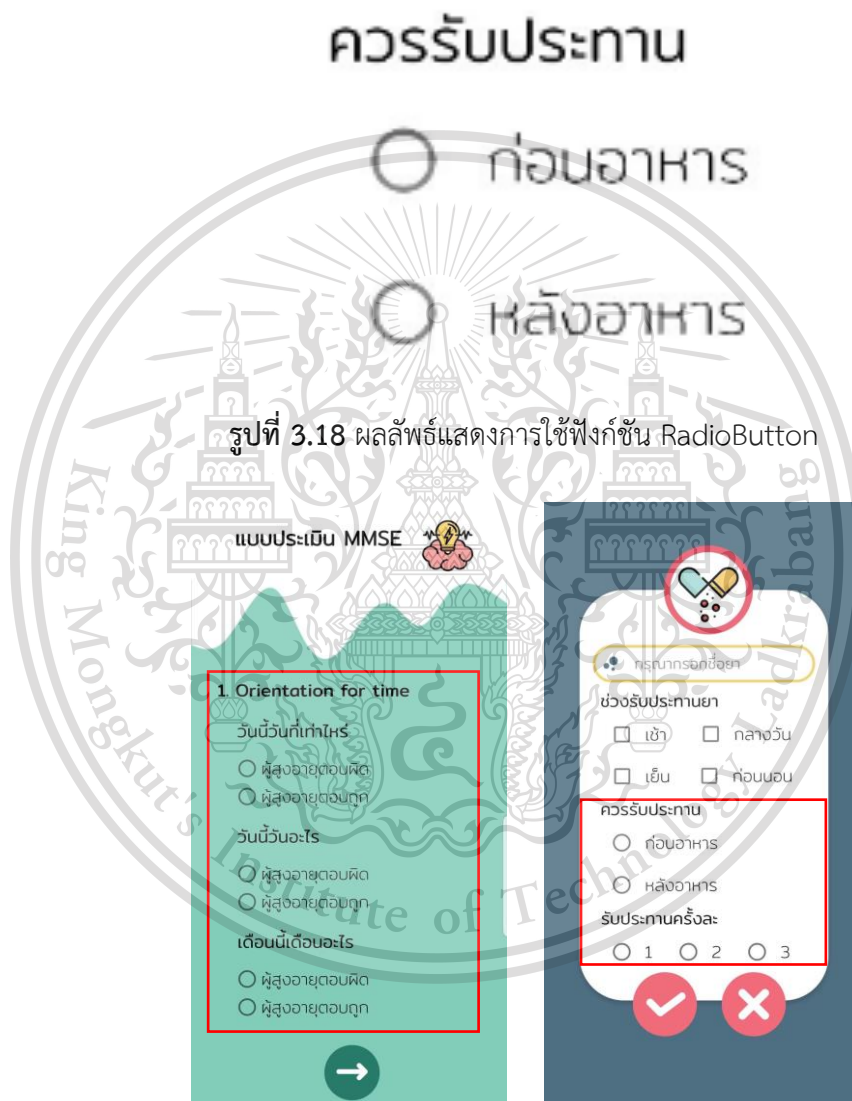
รูปที่ 3.17 ฟังก์ชัน RadioButton

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่สามารถตีพิมพ์ไปใช้ประโยชน์ด้วยการค้า  
 ฟังก์ชัน Radio button จะใช้ในการเลือกแค่ตัวเลือกนั้นตัวเลือกเดียว ไม่สามารถเลือกได้  
 ไม่ว่าจะกดกี่ครั้งก็ตาม ถ้ากดหนึ่งครั้งก็ให้ดูแค่หนึ่งตัว และต้องล้างใจถึงแล้วของเอกสารทุกครั้งที่เราจะไปใช้  
 หลายตัวเลือก จะอยู่ในรูปของวงกลมเป็นพื้นที่ว่าง ถ้าต้องการเลือก สามารถการกดจุดเข้าไปใน

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

วงกลมนั้นได้ การใช้ตัวเลือกลักษณะนี้อาจทำได้หลายหลายรูปแบบเช่น การทำแบบทดสอบ การประเมินผล การทำแบบสอบถามความคิดเห็น ทำให้ง่ายต่อการเก็บข้อมูล ในรูปที่ 3.17 ฟังก์ชัน Radio button มีชื่อว่า pill1 ในโครงการนี้เป็นการนำมาใช้ในการเลือกเวลารับประทานยา คือ รับประทานก่อนอาหารและรับประทานหลังอาหาร มีฟังก์ชัน Radio button นี้ 2 ช่อง ผลลัพธ์แสดง ดังรูปที่ 3.18



รูปที่ 3.19 ตัวอย่างหน้าแอปพลิเคชันจากการใช้ฟังก์ชัน RadioButton

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

```
<Button
    android:id="@+id/man"
    android:layout_width="45dp"
    android:layout_height="45dp"
    android:layout_marginLeft="195dp"
    android:layout_marginTop="-15dp"
    android:layout_gravity="center"
    android:background="@drawable/man"
    android:stateListAnimator="@null"
    android:textAllCaps="false"/>
```

รูปที่ 3.20 ฟังก์ชัน Button

ฟังก์ชัน Button เป็นฟังก์ชันปุ่มกด โดยส่วนมากจะใช้เป็นตัวเชื่อมต่อไปยังหน้า layout ใหม่



รูปที่ 3.21 หน้า layout ที่มีการใช้ Button

รูปที่ 3.21 เป็นรูปแสดงหน้า layout ที่มีการใช้ Button หรือปุ่มกดโดยเราสามารถวางตำแหน่งของปุ่มกดได้ตามต้องการ ในที่นี้ปุ่มกดอยู่ที่กรอบสีแดง

### 3.1.2.2 การเขียนโปรแกรมส่วนควบคุมการทำงาน

ในโปรแกรม Android Studio การเขียนโปรแกรมส่วนควบคุมการทำงาน มีภาษาในการเขียนอยู่ 2 ภาษาคือ จาวา(java)และคอทลิน(kotlin)ในโครงงานนี้ได้ใช้ภาษาจาวาในการเขียนโปรแกรมส่วนควบคุมการทำงาน โดยใช้คำว่า class เป็นการแทนการทำงานของโค้ดส่วนนี้ โค้ดส่วนที่แรกของโปรแกรมส่วนควบคุมการทำงาน คือ ส่วนเรียกใช้งาน Library เพื่อเรียกใช้คำสั่งที่ต้องการจาก Library ที่เก็บคำสั่งไว้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

```

package com.example.dragospc.nodemcu1;

import androidx.annotation.NonNull;
import androidx.appcompat.app.AppCompatActivity;

import android.content.Intent;
import android.os.Bundle;
import android.os.Parcelable;
import android.view.View;
import android.view.WindowManager;
import android.widget.CheckBox;
import android.widget.EditText;
import android.widget.ImageButton;
import android.widget.RadioButton;
import android.widget.RadioGroup;
import android.widget.TextView;

import com.google.firebase.database.DataSnapshot;
import com.google.firebase.database.DatabaseError;
import com.google.firebase.database.DatabaseReference;
import com.google.firebase.database.FirebaseDatabase;
import com.google.firebase.database.ValueEventListener;

import java.util.Random;

```

### รูปที่ 3.22 โค้ดการเรียกใช้งาน Library ของ Android Studio

ส่วนที่สองเป็นเนื้อหาโปรแกรม เป็นส่วนที่ใช้เขียนโปรแกรมเพื่อให้เก็บค่าต่างๆมาคำนวณ แสดงผลตามที่ต้องการดังรูป

```

public class MainActivity1 extends AppCompatActivity {
    // Nattakan Phonsini 60010292 30/9/63 start //
    // Suyada Striwannachot 60011084 30/9/63 start //

    //Variables
    private Animation topanimation, downanimation;
    private ImageView header;
    private TextView wellcome,reminder;
    private static int SPLASH_SCREEH = 2000;

    @Override
    protected void onCreate(Bundle savedInstanceState) {
        super.onCreate(savedInstanceState);
        getWindow().setFlags(WindowManager.LayoutParams.FLAG_FULLSCREEN,WindowManager.LayoutParams.FLAG_FULLSCREEN);
        setContentView(R.layout.activity_main1);

        //Animations
        topanimation = AnimationUtils.loadAnimation( context: this,R.anim.top);
        downanimation = AnimationUtils.loadAnimation( context: this,R.anim.down);
        //Hooks
        header = findViewById(R.id.header);
        wellcome = findViewById(R.id.wellcome);
        reminder = findViewById(R.id.reminder);

        header.setAnimation(topanimation);
        wellcome.setAnimation(downanimation);
        reminder.setAnimation(downanimation);

        new Handler().postDelayed(() -> {
            Intent intent = new Intent( packageContext: MainActivity1.this, in.class); //in
            startActivity(intent);
            finish();
        },SPLASH_SCREEH);
    }
}

```

### รูปที่ 3.23 ตัวอย่างโค้ดการประกาศตัวแปร การเรียกใช้งาน และการใช้คำสั่ง Intent

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

จากรูปที่ 3.23 เป็นตัวอย่างของโค้ดหน้า MainActivity1 ใน class นี้มีการประกาศตัวแปรทั้งหมด 4 ประเภทคือ Animation ImageView TextView และ int ในกรอบสีแดงหมายเลข 1 โดยชื่อของตัวแปรแต่ละประเภทจะแสดงในตัวหนังสือสีม่วงตามลำดับ

ส่วนการเรียกใช้งานจะอยู่ในกรอบสีแดงหมายเลข 2 เป็นการนำเอาตัวแปรที่ประกาศจากข้างบนมาใช้งาน โดยเชื่อมต่อกับชื่อฟังก์ชันในหน้า layout โดยหน้า layout ที่มีชื่อว่า activity\_main1 โดยที่ตัวแปรในที่ตั้งไว้ในกรอบสีแดงหมายเลข 1 จะเหมือนหรือแตกต่างกับชื่อฟังก์ชันในหน้า layout ก็ได้ แต่ต้องระวังการสับสนเมื่อนำมาเรียกใช้งาน

ส่วนการทำงานในกรอบสีแดงหมายเลข 3 เป็นการใช้ ฟังก์ชัน Intent เป็นการทำให้ หน้า layout หนึ่งไปยังอีก layout หนึ่ง ไม่ว่าจะเป็นการกดปุ่มเพิ่มไปอีกหน้า layout หนึ่งหรือการตั้งเวลา ในโค้ดหน้านี้เป็น การตั้งเวลา ที่มีเวลาเท่ากับ 2000 ms จากตัวแปรที่มีชื่อว่า private static int SPLASH\_SCREEN = 2000 โดยมีความหมายว่า เมื่อครบ 2000 ms แล้ว การทำงานของหน้า MainActivity1 จะจบลงแล้วไปทำงานที่หน้า class ที่มีชื่อว่า “in” ต่อไป

```
public class add2Activity extends AppCompatActivity {
    // Nattakan Phonsiri 60010292 4/10/63 start //
    // Suyada Siriwannachot 60011084 4/10/63 start //
    // 5/10/63 firebase //

    CheckBox when1, when2, when3, when4;
    RadioGroup meal, pill;
    RadioButton before, after, pill1, pill2, pill3;
    ImageButton btncorrectadd2, btncrossadd2;
    EditText name;
    DatabaseReference reference, reference2, reference3, reference4, reference5, reference6, reference7, reference8;
    Integer num = new Random().nextInt();
    Integer mor1 = new Random().nextInt();
    Integer mor2 = new Random().nextInt();
    Integer day1 = new Random().nextInt();
    Integer day2 = new Random().nextInt();
    Integer eve1 = new Random().nextInt();
    Integer eve2 = new Random().nextInt();
    Integer slp = new Random().nextInt();

    @Override
    protected void onCreate(Bundle savedInstanceState) {
        super.onCreate(savedInstanceState);
        getWindow().setFlags(WindowManager.LayoutParams.FLAG_FULLSCREEN, WindowManager.LayoutParams.FLAG_FULLSCREEN);
        setContentView(R.layout.activity_add2);

        ///////////////กรอกข้อมูลชื่อคน///////////////
        when1 = findViewById(R.id.when1);
        when2 = findViewById(R.id.when2);
        when3 = findViewById(R.id.when3);
        when4 = findViewById(R.id.when4);

        name = findViewById(R.id.name);

        ///////////////กรอกข้อมูลประเภท///////////////
        meal = findViewById(R.id.meal);
        before = findViewById(R.id.before);
        after = findViewById(R.id.after);

        ///////////////กรอกข้อมูลยี่ห้อ///////////////
        pill = findViewById(R.id.pill);
        pill1 = findViewById(R.id.pill1);
        pill2 = findViewById(R.id.pill2);
        pill3 = findViewById(R.id.pill3);

        ///////////////ปุ่ม///////////////
        btncorrectadd2 = findViewById(R.id.btncorrectadd2);
        btncrossadd2 = findViewById(R.id.btncrossadd2);
    }
}
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น **รูปที่ 3.24** ตัวอย่างโค้ดการประกาศตัวแปร และการเรียกใช้ตัวแปรเพื่อเชื่อมต่อกับหน้า layout ที่มีชื่อว่า activity\_add2

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

```

reference = FirebaseDatabase.getInstance().getReference().child("รายการยา").child("รายนามและรายละเอียด" + num);
reference.addValueEventListener(new ValueEventListener() {
    @Override
    public void onDataChange(@NonNull DataSnapshot dataSnapshot) {

        //////////////////////////////////// editText ////////////////////////////////////
        dataSnapshot.getRef().child("namepills").setValue(name.getText().toString());
        //////////////////////////////////// checkbox ////////////////////////////////////
        if (when1.isChecked()) { //เช้า//
            dataSnapshot.getRef().child("whenans").setValue(when1.getText().toString());
        }
        if (when2.isChecked()) { //กลางวัน//
            dataSnapshot.getRef().child("whenanslunch").setValue(when2.getText().toString());
        }
        if (when3.isChecked()) { //เย็น//
            dataSnapshot.getRef().child("whenansdinner").setValue(when3.getText().toString());
        }
        if (when4.isChecked()) { //ก่อนนอน//
            dataSnapshot.getRef().child("whenanssleep").setValue(when4.getText().toString());
        }

        //////////////////////////////////// radiobutton ร้อยยา ////////////////////////////////////
        if (before.isChecked()) {
            dataSnapshot.getRef().child("foodans").setValue(before.getText().toString());
        }
        if (after.isChecked()) {
            dataSnapshot.getRef().child("foodans").setValue(after.getText().toString());
        }

        //////////////////////////////////// radiobutton จำนวน ////////////////////////////////////
        if (pill1.isChecked()) {
            dataSnapshot.getRef().child("pillans").setValue(pill1.getText().toString());
        }
        if (pill2.isChecked()) {
            dataSnapshot.getRef().child("pillans").setValue(pill2.getText().toString());
        }
        if (pill3.isChecked()) {
            dataSnapshot.getRef().child("pillans").setValue(pill3.getText().toString());
        }

        Intent a = new Intent( packageContext add2Activity.this,MainActivity.class); // in
        startActivity(a);
    }

    @Override
    public void onCancelled(@NonNull DatabaseError databaseError) {

    }
}

```

รูปที่ 3.25 ตัวอย่างโค้ดเชื่อมต่อกับ Firebase

โค้ดส่วนนี้เป็นการเขียนเพื่อเชื่อมกับ Firebase เพื่อเก็บข้อมูลการกรอกต่างๆ เช่น ชื่อยา เวลารับประทานยา จำนวนเม็ดที่รับประทาน เพื่อส่งข้อมูลไปวิเคราะห์ต่อ และสามารถนำข้อมูลมาแสดงในแอปพลิเคชันเพื่อเป็นประวัติของผู้ใช้งานได้ รูปที่ 3.25 เป็นการเก็บข้อมูลขึ้นไปที่ Firebase โดยใช้การเก็บข้อมูลแบบ Realtime Firebase ที่มีชื่อฟิลด์หลักในการเก็บชื่อว่า “รายการยา” ผลลัพธ์จะแสดงดังรูปที่ 3.34

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

```

@Override
public void onClick(View view){
    TimePicker time = findViewById(R.id.time);
    // notification & text
    Intent intent = new Intent( packageContext: timeset.this, AlarmReceiver.class);
    intent.putExtra( name: "notificationId",notificationId);
    // Broadcast
    PendingIntent alarmIntent = PendingIntent.getBroadcast( context: timeset.this, requestCode: 0,intent,PendingIntent.FLAG_CANCEL_CURRENT);
    AlarmManager alarmManager = (AlarmManager) getSystemService(ALARM_SERVICE);
    switch (view.getId()) {
        case R.id.btncorrect:
            int hour = time.getCurrentHour();
            int minute = time.getCurrentMinute();
            //create time
            Calendar startTime = Calendar.getInstance();
            startTime.set(Calendar.HOUR_OF_DAY, hour);
            startTime.set(Calendar.MINUTE, minute);
            startTime.set(Calendar.SECOND, 0);
            long alarmStartTime = startTime.getTimeInMillis();
            //set alarm
            alarmManager.set(AlarmManager.RTC_WAKEUP, alarmStartTime, alarmIntent);
            Toast.makeText( context: this, text: "ตั้ง",Toast.LENGTH_SHORT).show();
            Intent go = new Intent( packageContext: timeset.this, MainActivity.class);
            startActivity(go);
            break;
        case R.id.btncross:
            alarmManager.cancel(alarmIntent);
            Toast.makeText( context: this, text: "ลบ",Toast.LENGTH_SHORT).show();
            Intent back = new Intent( packageContext: timeset.this, in.class);
            startActivity(back);
            break;
    }
}

```

รูปที่ 3.26 ตัวอย่างโค้ดนาฬิกาปลุก

```

public class on1 extends AsyncTask<Void,Void,String> {
    @Override
    protected String doInBackground(Void... voids) {
        try {
            URL url = new URL( spec: "http://"+text+"/LEDon1");
            HttpURLConnection httpURLConnection = (HttpURLConnection) url.openConnection();
            InputStream inputStream = httpURLConnection.getInputStream();
            BufferedReader bufferedReader = new BufferedReader(new InputStreamReader(inputStream));
        }
        catch (MalformedURLException e)
        {
        }
        catch (IOException e)
        {
            e.printStackTrace();
        }
        return null;
    }
    @Override
    protected void onPostExecute(String aVoid) {
        super.onPostExecute(aVoid);
    }
}

```

รูปที่ 3.27 ตัวอย่างโค้ดการเปิดไฟโดยจะมีการเชื่อมต่อกับ ESP32

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

```

public class off1 extends AsyncTask<Void,Void,String> {
    @Override
    protected String doInBackground(Void... voids) {
        try {
            URL url = new URL( spec: "http://"+texr+"/LEDOff1");
            HttpURLConnection httpURLConnection = (HttpURLConnection) url.openConnection();
            InputStream inputStream = httpURLConnection.getInputStream();
            BufferedReader bufferedReader = new BufferedReader(new InputStreamReader(inputStream));
        }
        catch (MalformedURLException e)
        {
        }
        catch (IOException e)
        {
            e.printStackTrace();
        }
        return null;
    }
    @Override
    protected void onPostExecute(String aVoid) {
        super.onPostExecute(aVoid);
    }
}

```

รูปที่ 3.28 ตัวอย่างโค้ดการปิดไฟโดยจะมีการเชื่อมต่อกับ ESP32

จากรูปที่ 3.28 เป็นโค้ดสำหรับการเชื่อมต่อระหว่างแอปพลิเคชันกับสัญญาณไวไฟของ NodeMCU โดยเมื่อจ่ายไฟเลี้ยงเข้าที่ NodeMCU แล้วจะทำการปล่อยสัญญาณไวไฟ และเมื่อนำโทรศัพท์มาเชื่อมต่อไวไฟและเข้าแอปพลิเคชันจะสามารถสั่งเปิด-ปิดไฟ โดยสั่งการทางเลข IP คือ 192.168.4.1 ตามด้วยค่าที่กำหนดเช่น LEDon1 หรือ LEDoff1 ที่ได้ตั้งค่าในโปรแกรม Arduino IDE โดยอธิบายในหัวข้อที่ 3.1.4 การเขียนโปรแกรมใน Arduino IDE

จากรูปที่ 3.28 บรรทัดที่ 5 เป็นการกำหนดค่าที่จะนำไปเชื่อมต่อไวไฟของ NodeMCU โดยคำว่า texr เป็นเลข IP ที่กำหนดไว้ในหน้า layout และถ้าตามด้วย /LEDon1 ซึ่งหมายความว่า LED ดวงที่ 1 จะติดไฟ และถ้าเป็นเลข IP แล้วตามด้วย /LEDOff1 หมายความว่า LED ดวงที่ 1 จะดับไฟ

- off1
- off2
- off3
- off4
- off5
- off6
- off7
- on1
- on2
- on3
- on4
- on5
- on6
- on7

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 3.29 class สำหรับการสั่งเปิด-ปิดไฟ ทั้งหมด 14 class สำหรับไฟทั้งหมด 7 ดวง

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

```

public class mfes1 extends Fragment {
    RadioButton mfesone1,mfesone2,mfesone3,mfestwo1,mfestwo2,mfestwo3,
        mfesthree1,mfesthree2,mfesthree3;
    RadioGroup ans1mfes,ans2mfes,ans3mfes;
    String answer = "CPU";
    public static int m,ma,mb ;

    @Override
} public View onCreateView(LayoutInflater inflater, ViewGroup container, Bundle savedInstanceState) {...}
} private void perform(View view) {
    ans1mfes = view.findViewById(R.id.ans1mfes); //radiogroup
    ans2mfes = view.findViewById(R.id.ans2mfes);
    ans3mfes = view.findViewById(R.id.ans3mfes);

    mfesone1= view.findViewById(R.id.mfesone1);
    mfesone2= view.findViewById(R.id.mfesone2);
    mfesone3= view.findViewById(R.id.mfesone3);

    mfestwo1 =view.findViewById(R.id.mfestwo1);
    mfestwo2 =view.findViewById(R.id.mfestwo2);
    mfestwo3 =view.findViewById(R.id.mfestwo3);

    mfesthree1= view.findViewById(R.id.mfesthree1);
    mfesthree2= view.findViewById(R.id.mfesthree2);
    mfesthree3= view.findViewById(R.id.mfesthree3);

    mfesone1.setOnCheckedChangeListener((buttonView, isChecked) → {
        if(isChecked){
            m = 1;
        }
    });
    mfesone2.setOnCheckedChangeListener((buttonView, isChecked) → {
        if(isChecked){
            m = 2;
        }
    });
    mfesone3.setOnCheckedChangeListener((buttonView, isChecked) → {
        if(isChecked){
            m = 3;
        }
    });
}

```

(๗)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

```

mfestwo1.setOnCheckedChangeListener((buttonView, isChecked) → {
    if(isChecked){
        ma = 1;
    }
});

mfestwo2.setOnCheckedChangeListener((buttonView, isChecked) → {
    if(isChecked){
        ma = 2;
    }
});

mfestwo3.setOnCheckedChangeListener((buttonView, isChecked) → {
    if(isChecked){
        ma = 3;
    }
});

mfesthree1.setOnCheckedChangeListener((buttonView, isChecked) → {
    if(isChecked){
        mb = 1;
    }
});

mfesthree2.setOnCheckedChangeListener((buttonView, isChecked) → {
    if(isChecked){
        mb = 2;
    }
});

mfesthree3.setOnCheckedChangeListener((buttonView, isChecked) → {
    if(isChecked){
        mb = 3;
    }
});

```

(ค)

รูปที่ 3.30 ตัวอย่างโค้ดการเก็บคะแนนของหน้าแบบประเมิน MFES หน้า 1

จากรูปที่ 3.30 เป็นการเขียนโค้ดสำหรับการเก็บคะแนนของหน้าแบบประเมิน MFES หน้า 1 รูป 3.30 (ก) เป็นโค้ดส่วนการนำตัวแปรที่ประกาศชื่อว่า mfesone1,mfesone2,mfesone3... มาเชื่อมต่อ id ของ RadioButton ทุกตัวในหน้า layout และตัวแปรที่มีชื่อว่า ans1mfes,ans2mfes และ ans3mfes มาเชื่อมต่อ id ของ RadioGroup ทุกตัวในหน้า layout หน้า layout ที่สร้างขึ้นแสดงดังรูปที่ 3.31 โดยจะแทน ans1mfes คือแบบประเมินmfesข้อ1,ans2mfes คือแบบประเมินmfesข้อ2 และ ans3mfes คือแบบประเมินmfesข้อ3

ตัวแปร m, ma และ mb เป็นการตั้งตัวแปรเพื่อเก็บค่าคะแนนจากการทำแบบสอบถาม โดย m จะแทนการเก็บคะแนนในข้อ1, ma จะแทนการเก็บคะแนนในข้อ2 และ mb จะแทนการเก็บคะแนนในข้อ3 และตัวแปรนี้จะถูกนำไปรวมคะแนนและแสดงผลในหน้าของ mfes\_start ดังรูปที่

3.32

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

รูป 3.30 (ข) เป็นการกำหนดฟังก์ชัน .setOnCheckedChangeListener เมื่อ Radiobuttonfy ดังกล่าวถูกกดจะทำการเก็บคะแนนตามข้อนั้นๆ ในรูป 3.30 (ข) เป็นการเก็บคะแนนของแบบสอบถาม mfes ข้อที่ 1

ในรูป 3.30 (ค) เป็นการเก็บคะแนนของแบบสอบถาม mfes ข้อที่ 2 และ 3 ตามลำดับ



รูปที่ 3.31 หน้าแอปพลิเคชันแบบประเมิน MFES

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

```

@Override
protected void onCreate(Bundle savedInstanceState) {
    super.onCreate(savedInstanceState);
    setContentView(R.layout.activity_mfes_start);
    getWindow().setFlags(WindowManager.LayoutParams.FLAG_FULLSCREEN, WindowM

    fragment = new mfes1(); //fragment go to bbs1
    transit(fragment);
    next = findViewById(R.id.nextBtnmfes);
    next.setOnClickListener(this);

    FirebaseAuth = FirebaseAuth.getInstance();
    Firestore = FirebaseFirestore.getInstance();
}
@Override
public void onClick(View v) {
    count++;
    if (count == 2) {
        fragment = new mfes2();
        transit(fragment);
        score += mfes1.m; // bbs1 to 1
        score += mfes1.ma; // bbs1 to 2
        score += mfes1.mb;
    } else if (count == 3) {
        fragment = new mfes3(); //fragment go to bbs3
        transit(fragment);
        score += mfes2.m2;
        score += mfes2.m2a;
        score += mfes2.m2b;
        score += mfes2.m2c;
    } else if (count == 4) {
        fragment = new mfes4(); //fragment go to bbs4
        transit(fragment);
        score += mfes3.m3;
        score += mfes3.m3a;
        score += mfes3.m3b;
        score += mfes3.m3c;
        next.setText("Submit");
    } else if (count == 5) {
        score += mfes4.m4;
        score += mfes4.m4a;
        score += mfes4.m4b;

        AlertDialog.Builder builder = new AlertDialog.Builder(context, this);
        builder.setTitle("แจ้งเตือนผล");
        builder.setMessage(score + "");
        builder.setPositiveButton("Next", (dialog, which) -> {

```

รูปที่ 3.32 โค้ดการรวมคะแนนของหน้าแบบประเมิน MFES ทั้งหมด

รูปที่ 3.32 คะแนนจากการทำแบบประเมิน MFES ทั้งหมด 4 หน้าจะรูดนำมารวมกันในหน้านี้และแสดงผล แต่จะขอล่าวเพียงการส่งคะแนนจากหน้า mfes1 เท่านั้น จากรูปจะเห็นได้ว่าเมื่อได้ทำแบบประเมินในหน้า mfes1 ในรูปที่ 3.30 แล้วคะแนนจะถูกส่งมายังหน้า mfes\_start คะแนนทั้งหมดจะรวมกันในตัวแปรที่ชื่อว่า score ในกรอบสีแดงด้านบนเป็นฟังก์ชันการรวมคะแนนจากหน้า mfes1 โดยตัวแปรที่เก็บคะแนน คือ m, ma และ mb จะเก็บคะแนนจากหน้า mfes1 ข้อ 1 2 และ 3 ตามลำดับ ในหน้า mfes2, mfes3 และ mfes4 มีเงื่อนไขโค้ดและการทำงานเช่นเดียวกัน เมื่อทำแบบประเมินเสร็จแล้วคะแนนจะแสดงออกมาตามคำสั่งในกรอบสีแดงด้านล่างหรือแสดงในรูปที่ 3.33

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

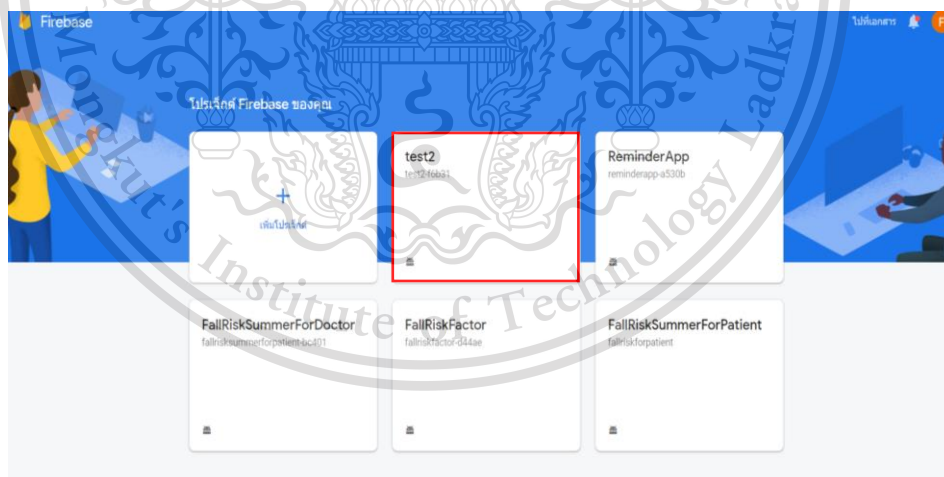
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.



รูปที่ 3.33 คะแนนประเมิน

### 3.1.3 Firebase

การเก็บข้อมูลต่างๆของผู้ใช้งานได้เลือกใช้ Realtime โดยมีการสร้างโปรเจกต์ไว้ที่เว็บไซต์ Firebase ดังรูปที่ 3.17 โปรเจกต์ที่ใช้มีชื่อว่า test2



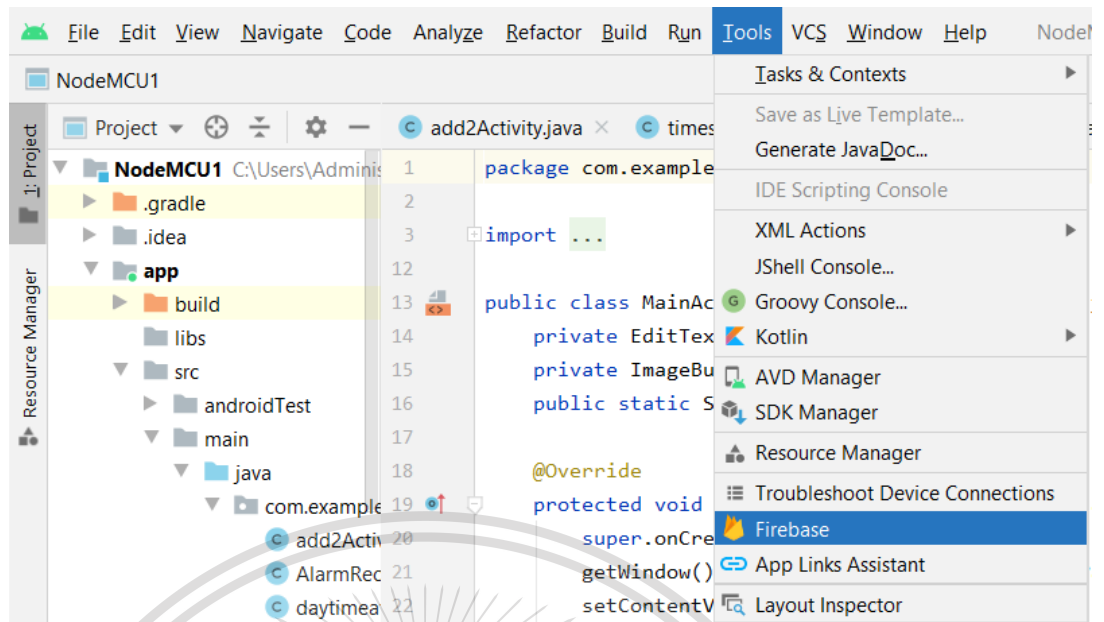
รูปที่ 3.34 สร้างโปรเจกต์ไว้ที่เว็บไซต์ Firebase

เมื่อสร้างโปรเจกต์ในเว็บไซต์ Firebase แล้วจึงทำการเชื่อมต่อระหว่าง แอปพลิเคชันในโปรแกรม Android Studio กับ Firebase

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.



รูปที่ 3.35 การเชื่อมต่อ Firebase 1

← **Firebase** > Realtime Database

### Save and retrieve data

Our cloud database stays synced to all connected clients in realtime and remains available when your app goes offline. Data is stored in a JSON tree structure rather than a table, eliminating the need for complex SQL queries.

Launch in browser

- 1 Connect your app to Firebase
  - ✓ Connected
- 2 Add the Realtime Database to your app
  - ✓ Dependencies set up correctly
- 3 Configure Firebase Database Rules
 

The Realtime Database provides a declarative rules language that allows you to define how your data should be structured, how it should be indexed, and when your data can be read from and written to. By default, read and write access to your database is restricted so only authenticated users can read or write data. To get started without setting up Authentication, you can configure your rules for public access. This does make your database open to anyone, even people not using your app, so be sure to restrict your database again when you set up authentication.
- 4 Write to your database
 

Retrieve an instance of your database using `getInstance()` and reference the location you want to write to.

```
// Write a message to the database
FirebaseDatabase database = FirebaseDatabase.getInstance();
DatabaseReference myRef = database.getReference("message");

myRef.setValue("Hello, World!");
```

You can save a range of data types to the database this way, including Java objects. When you save an object the responses from any getters will be saved as children of this location.

รูปที่ 3.36 การเชื่อมต่อ Firebase 2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

The screenshot shows the Firebase Realtime Database console. At the top, there are tabs for 'แก้ไขกฎ' (Edit Rules) and 'ตรวจสอบกฎ' (Test Rules). Below the tabs, a code editor displays the following security rule configuration:

```

1 {
2   "rules": {
3     ".read": true,
4     ".write": true
5   }
6 }

```

Below the code editor, the 'Realtime Database' interface is visible. It includes a navigation menu with 'ข้อมูล' (Data) selected, and a URL bar showing 'https://test2-f6b31.firebaseio.com/'. Underneath, a list of data nodes is shown for the database 'test2-f6b31':

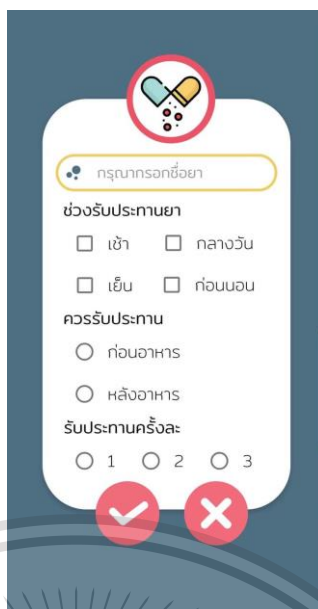
- กลางวันก่อนอาหาร
- กลางวันหลังอาหาร
- ก่อนนอน
- รายการยา** (highlighted with a red box)
- เช้าก่อนอาหาร
- เช้าหลังอาหาร
- เย็นก่อนอาหาร
- เย็นหลังอาหาร

รูปที่ 3.38 ผลลัพธ์จากการรันโค้ดตัวอย่าง Firebase ตามรูปที่ 3.25

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.



รูปที่ 3.39 หน้าแอปพลิเคชันที่ต้องเก็บข้อมูล

จากรูปที่ 3.38 เป็นผลลัพธ์ (กรอบสีแดง) ของการรันโค้ดตามตัวอย่าง รูปที่ 3.25 เมื่อมีการกรอกข้อมูลในโทรศัพท์ในหน้าแอปพลิเคชันในรูปที่ 3.39 แล้วจะมีการนำข้อมูลมาเก็บตามชื่อตามโพลเดอร์หลักที่ตั้งไว้ รูปที่ 3.25 แสดงรายละเอียดจากโพลเดอร์หลักชื่อ “รายการยา”

โดย foodans ใช้เก็บช่วงเวลาการกินคือ ก่อนอาหารและหลังอาหาร namepills คือ ชื่อยา whenans/whenlunch/whendiiner/whensleep คือช่วงการกินยา เช้า/กลางวัน/เย็น/ก่อนนอนตามลำดับ และ pill คือจำนวนเม็ดยาที่รับประทาน ในโพลเดอร์หลักอื่นๆ เช่น เช้าก่อนอาหาร ก็จะมีรายละเอียดยาแตกต่างกันไปแสดงดังรูปที่ 3.25

```

รายการยา
├── ชื่อยาและรายละเอียด-1729834350
│   ├── foodans: "ก่อนอาหาร"
│   ├── namepills: "ponstan500"
│   └── whenanssleep: "ก่อนนอน"
├── ชื่อยาและรายละเอียด-71558884
│   ├── foodans: "หลังอาหาร"
│   ├── namepills: "บาลดความดัน"
│   ├── pillans: "2"
│   ├── whenans: "เช้า"
│   └── whenansdinner: "เย็น"
└── ชื่อยาและรายละเอียด-840013300
    ├── namepills: "ponstan500"
    ├── pillans: "2"
    └── whenanssleep: "ก่อนนอน"
  
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการวิจัยเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

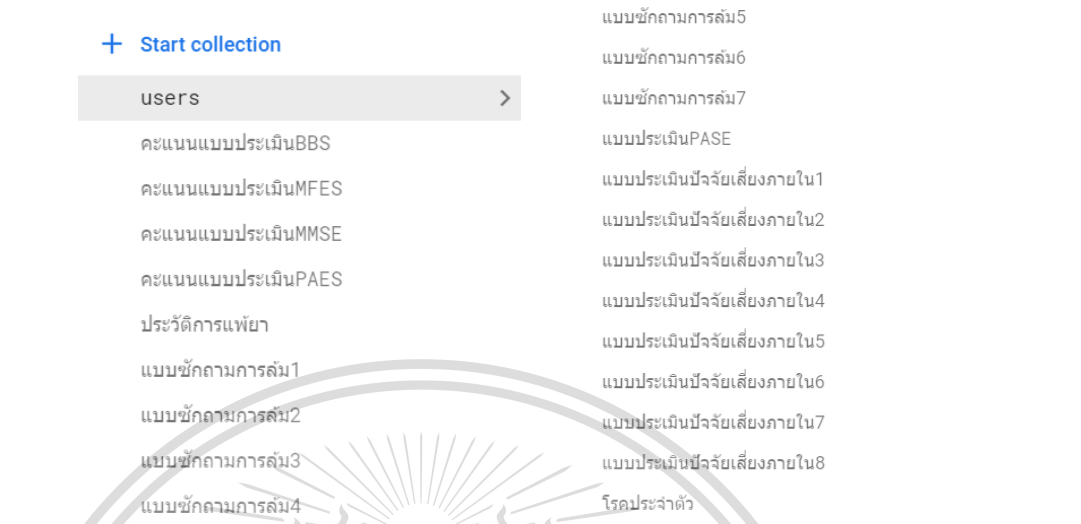
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 3.40 รายละเอียดยาในโพลเดอร์หลักชื่อว่า “รายการยา”

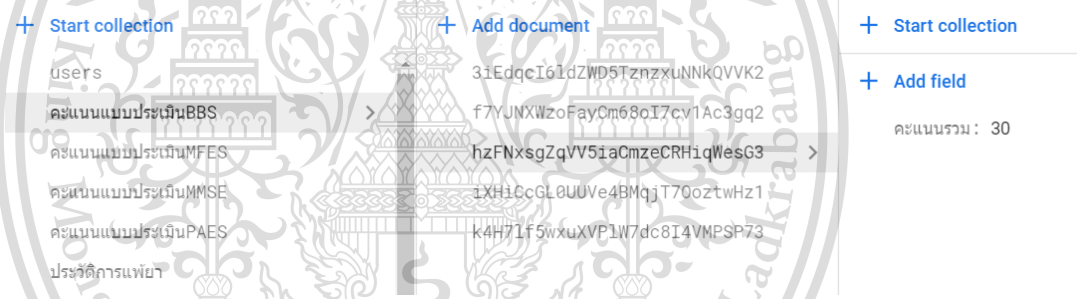
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

รูปแบบการเก็บข้อมูลของแบบประเมินทั้งหมดจะเป็นในลักษณะเดียวกันกับการเก็บข้อมูลดังรูปที่ 3.35 และโพลเตอร์การเก็บข้อมูลในส่วนของแบบประเมินทั้งหมดจะแสดงดังรูปที่ 3.37

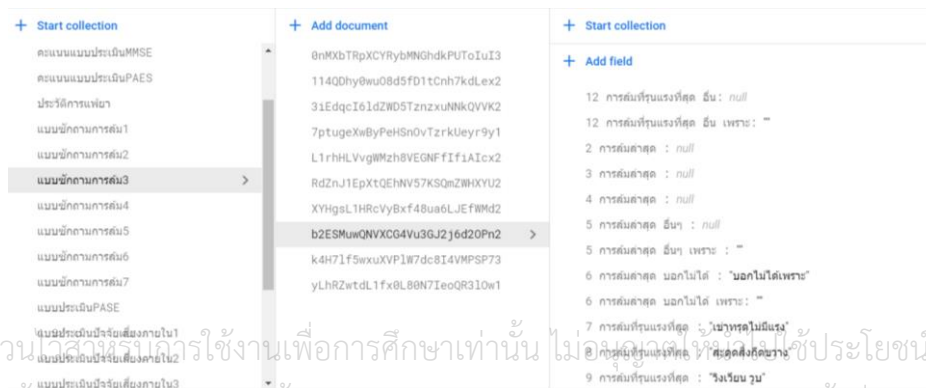


รูปที่ 3.41 โพลเตอร์การเก็บข้อมูลส่วนแบบประเมินทั้งหมด



รูปที่ 3.42 ตัวอย่างการเก็บข้อมูลที่เป็นค้เนนจากการทำแบบประเมิน BBS

รูปที่ 3.34 แสดงการเก็บข้อมูลเป็นค้เนนจากการทำแบบสอบถาม ที่มีทั้งหมด 4 แบบสอบถาม คือ BBS, MFES, MMSE และ PASE



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้ภายในเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญัตให้เผยแพร่ไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 3.43 ตัวอย่างการเก็บข้อมูลที่ได้จากแบบประเมินการล้มหน้าที่ 3

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

### 3.1.4 การเขียนโปรแกรมใน Arduino IDE

```

WiFiShow_connect2
1 #include<WiFi.h>
2 #include <WebServer.h>
3
4 // Nattakan Phonsiri 60010292 8/10/63 start //
5 // Suyada Siriwannachot 60011084 8/10/63 start //
6
7 #define WIFI_AP_NAME "ESP32_PROJECT"
8 #define WIFI_AP_PASS ""
9
10 WebServer server(80);
11
12
13 ///////////////set LED on broad//////////////////////
14 String LEDon1,LEDon2,LEDon3,LEDon4,LEDon5,LEDon6,LEDon7,LEDoFF1,LEDoFF2,LEDoFF3,LEDoFF4,LEDoFF5,LEDoFF6,LEDoFF7;
15

```

รูปที่ 3.44 โค้ดในโปรแกรม Arduino IDE

รูปที่ 3.33 บรรทัดที่ 1 และ 2 เป็นการประกาศ ไลบรารีที่ต้องใช้ คือ WiFi.h และ Webserver.h บรรทัดที่ 7 และ 8 เป็นการกำหนดการใช้ไวไฟ ประเภท AP และเป็นการตั้งชื่อไวไฟให้มีชื่อว่า “ESP32\_PROJECT” ส่วนรหัสผ่านคือไม่ต้องใส่รหัสผ่าน บรรทัดที่ 14 เป็นการประกาศตัวแปรประเภท String มีชื่อเช่น LEDon1 เพื่อนำไปใช้ในฟังก์ชันอื่นๆต่อไป

```

void violeton()
{
  digitalWrite(33, HIGH);
  server.send(200, "text/html", LEDon2);
}

void violetoff()
{
  digitalWrite(33, LOW);
  server.send(200, "text/html", LEDoff2);
}

void greenon()
{
  digitalWrite(32, HIGH);
  server.send(200, "text/html", LEDon1);
}

void greenoff()
{
  digitalWrite(32, LOW); //2
  server.send(200, "text/html", LEDoff1);
}

```

รูปที่ 3.45 การตั้งค่าฟังก์ชัน

รูปที่ 3.44 เป็นการตั้งค่าฟังก์ชัน เพื่อนำไปเชื่อมต่อกับพอร์ตต่างๆ ของ NodeMCU และ webserver ในกรอบสีแดงเป็นฟังก์ชัน ชื่อว่า violeton มีการตั้งค่า digitalWrite(33,HIGH)

หมายถึง เมื่อ webserver มีการป้อนเลข IP ตามด้วย คำว่า LEDon2 ที่ขา 33 มี logic เป็น HIGH ไม่ว่าจะกรณีใดในที่นี้กำหนดให้เป็นไฟ LED สว่าง และ LOW กำหนดให้เป็น ไฟ LED ดับ

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

```

void setup() {
  Serial.begin(115200);
  WiFi.mode(WIFI_AP);
  WiFi.softAP(WIFI_AP_NAME, WIFI_AP_PASS);

  Serial.print("IP address: ");
  Serial.println(WiFi.softAPIP());

  server.on("/LEDon7", pinkon);
  server.on("/LEDoFF7", pinkoff);
  server.on("/LEDon6", blackon);
  server.on("/LEDoFF6", blackoff);
  server.on("/LEDon5", blueon);
  server.on("/LEDoFF5", blueoff);
  server.on("/LEDon4", yellowon);
  server.on("/LEDoFF4", yellowoff);
  server.on("/LEDon3", Redon);
  server.on("/LEDoFF3", Redoff);
  server.on("/LEDon2", violeton);
  server.on("/LEDoFF2", violetoff);
  server.on("/LEDon1", greenon);
  server.on("/LEDoFF1", greenoff);
}

```

รูปที่ 3.46 โค้ดในฟังก์ชัน setup

กรอบสีแดงหมายเลข 1 เป็นการตั้งค่าการแสดงผลใน monitor โปรแกรมและการตั้งค่าประเภทไวไฟที่ใช้งาน และกรอบสีแดงหมายเลข 2 เป็นการกำหนดค่าใน webserver เช่น เมื่อมีการพิมพ์ “LEDon2” ต่อท้ายเลข IP ของ webserver จะดำเนินการต่อไปที่ฟังก์ชัน violeton ในรูปที่ 3.44

```

server.begin();
pinMode(12, OUTPUT); ///////////////ตั้งพอร์ท
pinMode(13, OUTPUT);
pinMode(32, OUTPUT);
pinMode(33, OUTPUT);
pinMode(27, OUTPUT);
pinMode(26, OUTPUT);
pinMode(25, OUTPUT);

digitalWrite(12, LOW);
digitalWrite(13, LOW);
digitalWrite(32, LOW);
digitalWrite(33, LOW);
digitalWrite(27, LOW);
digitalWrite(26, LOW);
digitalWrite(25, LOW);
}

```

```

void loop() {
  server.handleClient();
  delay(1);
}

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับกรใช้เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งยังห้ามนำไปใช้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 3.47 โค้ดการตั้งค่าขาเอาต์พุตและสถานะของขาอินของ NodeMCU

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

### 3.2 กล่องยา

อุปกรณ์ที่นำมาทำกล่องยาประกอบด้วย กระเป๋าใส่ยาขนาด 34\*23\*12 cm, รางถ่านAA 4 ก้อน , ถ่านAA 4 ก้อน, สายไฟ AWG 20 สีดำ, ตัวต้านทาน 330 โอห์ม 7 ตัว และ LED3W 7 ดวง

1. กระเป๋าใส่ยาขนาด 34\*23\*12 cm



รูปที่ 3.48 กระเป๋าใส่ของอเนกประสงค์

2. รางถ่านAA 4 ก้อนและถ่านAA 4 ก้อน



รูปที่ 3.49 รางถ่านAA 4 ก้อนและถ่านAA 4 ก้อน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการเรียนการสอนเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

3. สายไฟ AWG 20 สีดำ, ตัวต้านทาน 330 โอห์ม 7 ตัว และ LED3W 7 ดวง



รูปที่ 3.50 สายไฟ AWG 20 สีดำ



รูปที่ 3.51 ตัวต้านทาน 330 โอห์ม

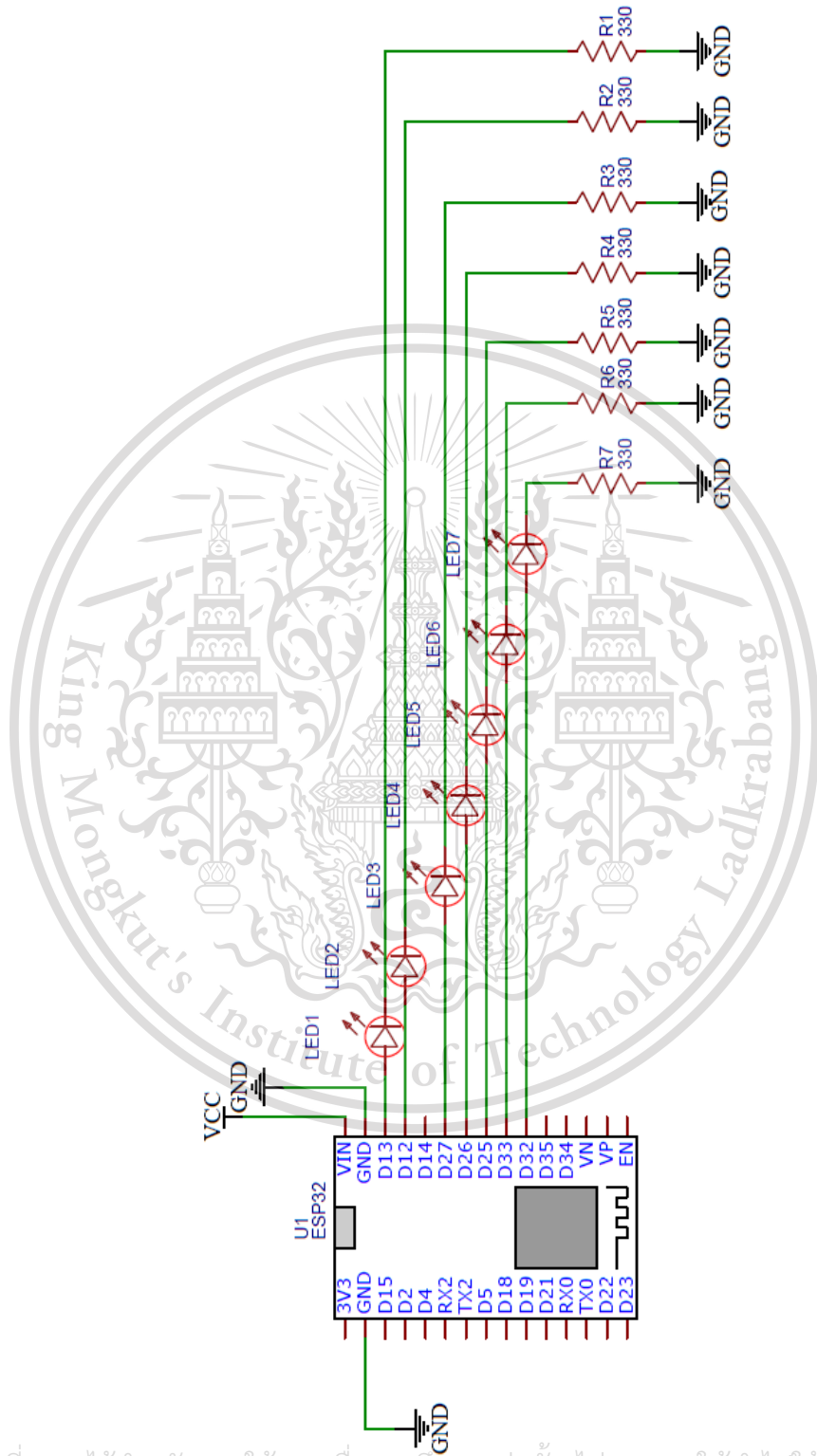
รูปที่ 3.52 LED 3W

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

นำอุปกรณ์ที่กล่าวมาข้างต้นมาต่อตามวงจรดังรูปที่ 3.52 และติดอุปกรณ์ลงบนกล่องยาแสดงดังรูปที่ 3.53



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้เผยแพร่ลงเนื้อหา และดัดแปลงของเนื้อหาใดๆที่เผยแพร่ทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.



รูปที่ 3.54 ติดอุปกรณ์ลงในกระเป๋า

รูปที่ 3.54 นำอุปกรณ์ดังกล่าวติดตั้งบนกระเป๋าและตรวจสอบความเรียบร้อยของสายไฟ  
หลังจากนั้นทำการทดสอบการทำงานผ่านแอปพลิเคชัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

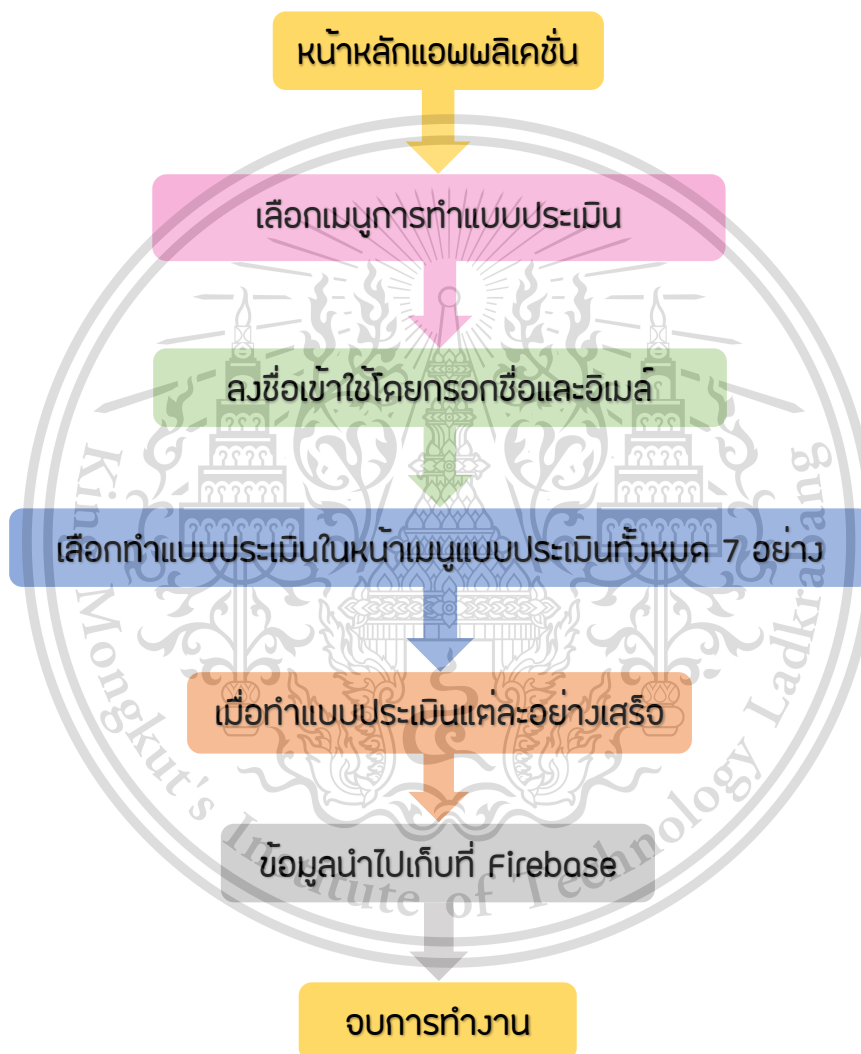
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

### 3.3 หลักการทำงาน

แอปพลิเคชัน Health application ใช้งานสำหรับโทรศัพท์มือถือในระบบปฏิบัติการ Android เวอร์ชัน 5.0 Lollipop ขึ้นไปและมีระดับ API ไม่น้อยกว่า 21 ถ้าหากโทรศัพท์มีระบบปฏิบัติการนอกเหนือจากนี้แอปพลิเคชันจะไม่สามารถใช้งานได้

#### 3.3.1 หลักการทำงานของส่วนการทำแบบประเมินความเสี่ยงในการล้ม



รูปที่ 3.55 หลักการทำงานของส่วนการทำแบบประเมินความเสี่ยงในการล้ม

#### 3.3.1.1 เปิดการใช้งาน

เมื่อเข้าใช้ส่วนที่เป็นการทำแบบประเมินผู้ใช้ต้องกรอกชื่อและอีเมลในการเข้าสู่การทำแบบประเมินเมื่อเข้ามาได้แล้วจะมีรายการแบบประเมินทั้งหมด 7 แบบประเมิน คือ Medical condition และ Medication , แบบประเมินปัจจัยเสี่ยงภายใน,แบบซักถามการล้ม,แบบประเมินกิจวัตร

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

ประจำวัน,แบบประเมิน MMSE ,แบบประเมินความมั่นใจในการทำกิจกรรมและแบบประเมินการทรงตัว (BBS) และนาฬิกาจับเวลาสำหรับการทดสอบ Time Up and Go : TUG

### 3.3.1.2 การทำแบบประเมิน

เมื่อเริ่มทำแบบประเมินคะแนนของแต่ละแบบประเมิน คะแนนที่ได้จะถูกเก็บไว้ในฐานข้อมูล โดยจะแยกตามชื่อผู้ใช้งานที่ได้ลงทะเบียนชื่อและอีเมลเข้ามา

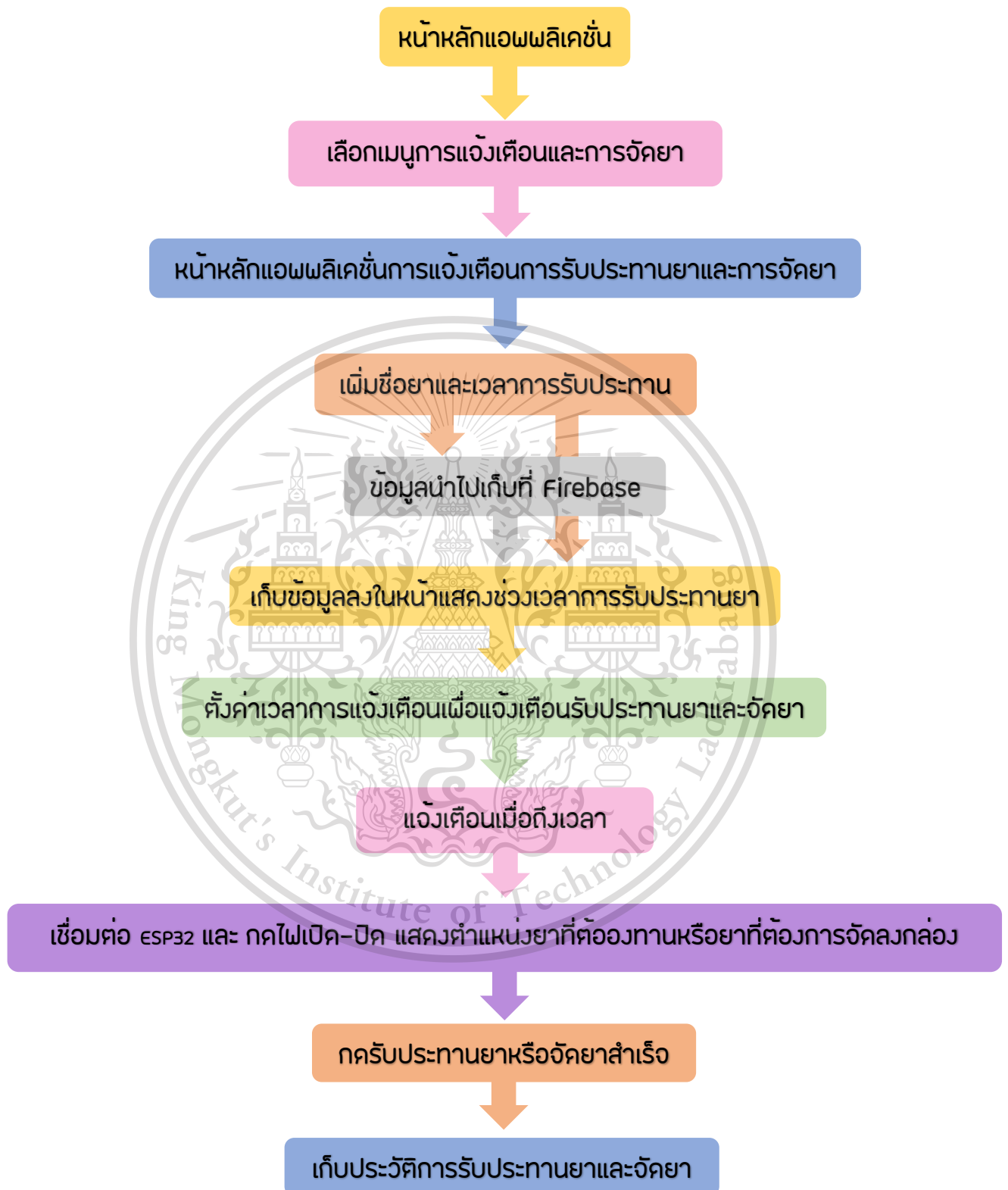


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

### 3.3.2 หลักการทำงานของส่วนการแจ้งเตือนการรับประทานยาและการจัดยา



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น รูปที่ 3.56 หลักการทำงานของส่วนการแจ้งเตือนการรับประทานยาและการจัดยา

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

ขั้นตอนการทำงานของแอปพลิเคชันแสดงโดยบล็อกไดอะแกรมข้างต้นสามารถแบ่งขั้นตอนหลักได้ 9 ขั้นตอนโดยอธิบายได้ดังนี้

### 3.3.2.1 เปิดการใช้งาน

เมื่อเปิดใช้งานแอปพลิเคชันจะเข้ามาที่หน้าหลักการใช้งานจะแสดงช่วงเวลาการรับประทานยา ซึ่งมีทั้งหมด 7 ช่วง คือ เช้าก่อนอาหาร เข้าหลังก่อนอาหาร กลางวันก่อนอาหาร กลางวันหลังก่อนอาหาร เย็นก่อนอาหาร เย็นหลังก่อนอาหาร และ ก่อนนอน

### 3.3.2.2 เพิ่มชื่อยาและส่งข้อมูลไปที่ Firebase

เมื่อกดเพิ่มรายละเอียดของยาที่ต้องการรับประทาน โดยต้องระบุช่วงเวลาการรับประทานยาดังหัวข้อที่ 3.2.1.1 แล้ว ข้อมูลจะนำไปเก็บที่ฐานข้อมูล Firebase และข้อมูลจะนำไปแสดงรายละเอียดที่หน้าภายในของช่วงเวลาการรับประทานทั้ง 7 ช่วง โดยในหน้าช่วงเวลาการรับประทานยาแต่ละหน้าจะแสดงชื่อยาและจำนวนเม็ดที่รับประทาน

### 3.3.2.3 การแจ้งเตือน

หลังจากที่เพิ่มยาแล้วสามารถกดตั้งเวลาเพื่อแจ้งเตือนเวลาจัดยา และเมื่อถึงเวลาที่ตั้งไว้ แอปพลิเคชันจะเตือนโดยแสดงข้อความว่า “มาจัดกล่องยากันเถอะ” ในจอโทรศัพท์

### 3.3.2.4 การเชื่อมต่อกับ NodeMCU

หลังจากที่แอปพลิเคชันได้แจ้งเตือนและเมื่อเปิดไวไฟในโทรศัพท์จะทำการเชื่อมต่อกับ ESP32 อัดโนมิติ จะสามารถกดสั่งเปิด-ปิดไฟ ที่ติดอยู่ในกระบอกจัดยาได้

### 3.3.2.5 รับประทานยาเสร็จ/จัดยาสำเร็จ

เมื่อจัดยาใส่กระบอกใส่ยาเสร็จแล้ว และกดปุ่มเครื่องหมายถูกที่หน้ารายละเอียดยาภายในช่วงเวลาการรับประทานทั้ง 7 ช่วง จะถือว่าเป็นการจัดยาสำเร็จและจะนำข้อมูลการจัดยาที่ได้ทำการจัดไปเก็บที่หน้าประวัติการจัดยา จะถือว่าเป็นการเสร็จสิ้นการทำงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

## บทที่ 4

### ผลการทดลอง

#### 4.1 การแสดงผลบนหน้าจอโทรศัพท์

##### 4.1.1 หน้ายินดีต้อนรับเพื่อเข้าสู่แอปพลิเคชัน



รูปที่ 4.1 การแสดงผลออกทางหน้าจอโทรศัพท์เมื่อกดเข้าสู่แอปพลิเคชัน

##### 4.1.2 หน้าเมนูหลักของแอปพลิเคชัน



รูปที่ 4.2 การแสดงผลออกทางหน้าจอโทรศัพท์เมื่อกดเข้าสู่

##### หน้าเมนูหลักของแอปพลิเคชัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

4.1.3 หน้าเมนูย่อยคือเมนูประเมินของแอปพลิเคชัน



รูปที่ 4.3 การแสดงผลออกทางหน้าจอโทรศัพท์เมื่อกดเข้าสู่ หน้าเมนูย่อยคือเมนูประเมินของแอปพลิเคชัน

4.1.4 หน้าเมนูประเมิน Medical Conditions และ Medication ของแอปพลิเคชัน

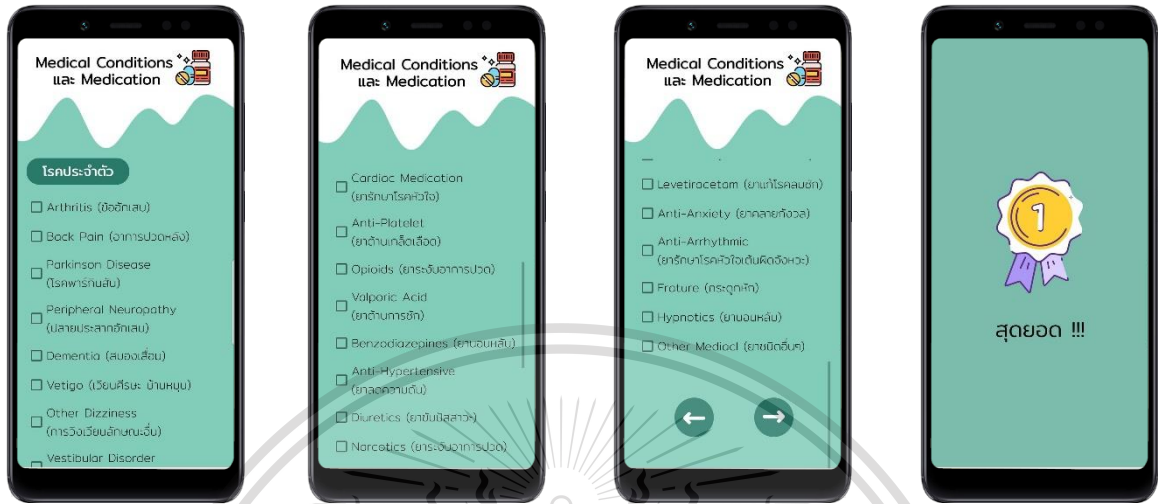


รูปที่ 4.4 การแสดงผลออกทางหน้าจอโทรศัพท์เมื่อกดเข้าสู่ หน้าเมนูประเมิน Medical Conditions ของแอปพลิเคชัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.



รูปที่ 4.5 การแสดงผลออกทางหน้าจอโทรศัพท์เมื่อกดเข้าสู่หน้าเมนูประเมิน Medication ของแอปพลิเคชัน

4.1.5 หน้าเมนูแบบประเมินปัจจัยเสี่ยงภายในของแอปพลิเคชัน

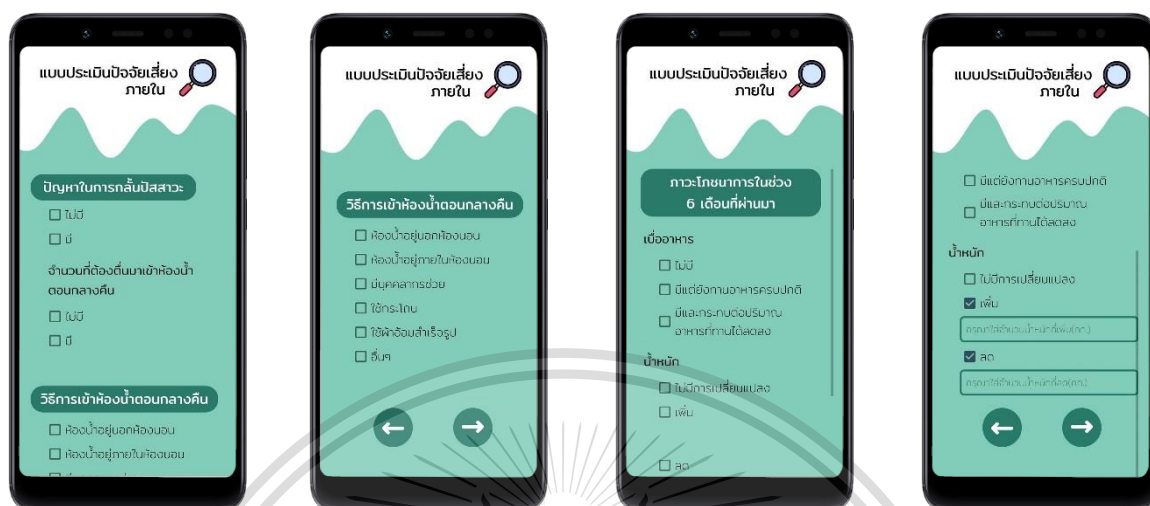


รูปที่ 4.6 การแสดงผลออกทางหน้าจอโทรศัพท์เมื่อกดเข้าสู่หน้าเมนูแบบประเมินปัจจัยเสี่ยงภายใน

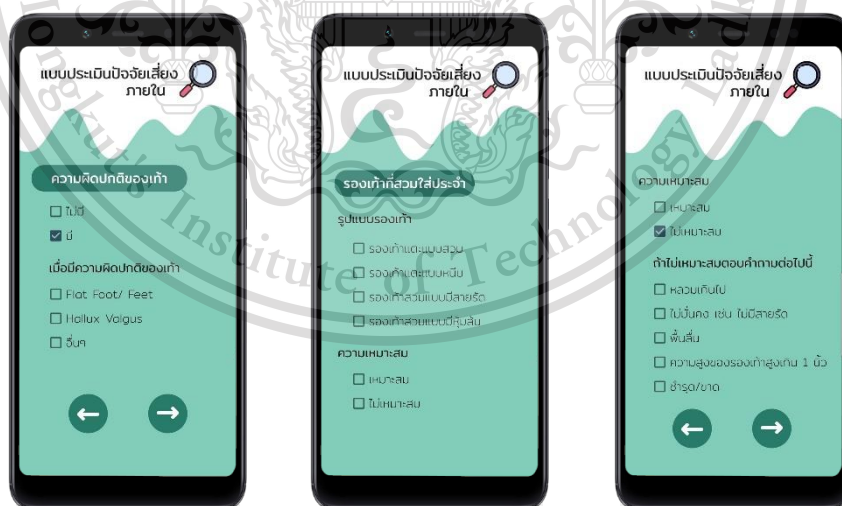
ของแอปพลิเคชัน โดยหน้านี้แสดงเป็นค่าสายตาและอาการเวียนบ้านหมุน เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.



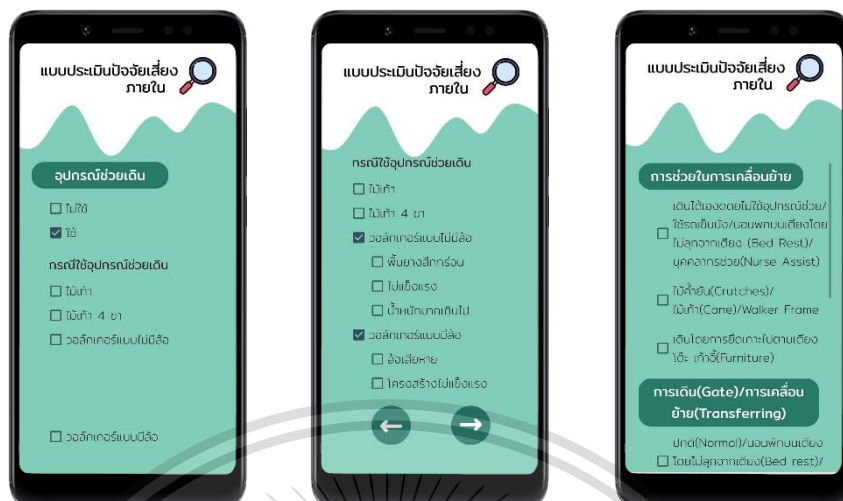
รูปที่ 4.7 การแสดงผลออกทางหน้าจอโทรศัพท์เมื่อกดเข้าสู่หน้าเมนูแบบประเมินปัจจัยเสี่ยงภายในของแอปพลิเคชัน โดยหน้านี้แสดงเป็นปัญหาในการกลืนปัสสาวะ, วิธีการเข้าห้องน้ำตอนกลางคืนและภาวะโภชนาการในช่วง 6 เดือนที่ผ่านมา



รูปที่ 4.8 การแสดงผลออกทางหน้าจอโทรศัพท์เมื่อกดเข้าสู่หน้าเมนูแบบประเมินปัจจัยเสี่ยงภายในของแอปพลิเคชัน โดยหน้านี้แสดงเป็นความผิดปกติของเท้าและรองเท้าที่สวมใส่ประจำ เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.



รูปที่ 4.9 การแสดงผลออกทางหน้าจอโทรศัพท์เมื่อกดเข้าสู่หน้าเมนูแบบประเมินปัจจัยเสี่ยงภายในของแอปพลิเคชัน โดยหน้านี้แสดงเป็นอุปกรณ์ช่วยเดินและการช่วยในการเคลื่อนย้าย



รูปที่ 4.10 การแสดงผลออกทางหน้าจอโทรศัพท์เมื่อกดเข้าสู่หน้าเมนูแบบประเมินปัจจัยเสี่ยงภายในของแอปพลิเคชัน โดยหน้านี้แสดงเป็นการเดิน (Gate)/การเคลื่อนย้าย (Transferring) และผลลัพธ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

#### 4.1.6 หน้าเมนูประเมินแบบซักถามการล้มของแอปพลิเคชัน



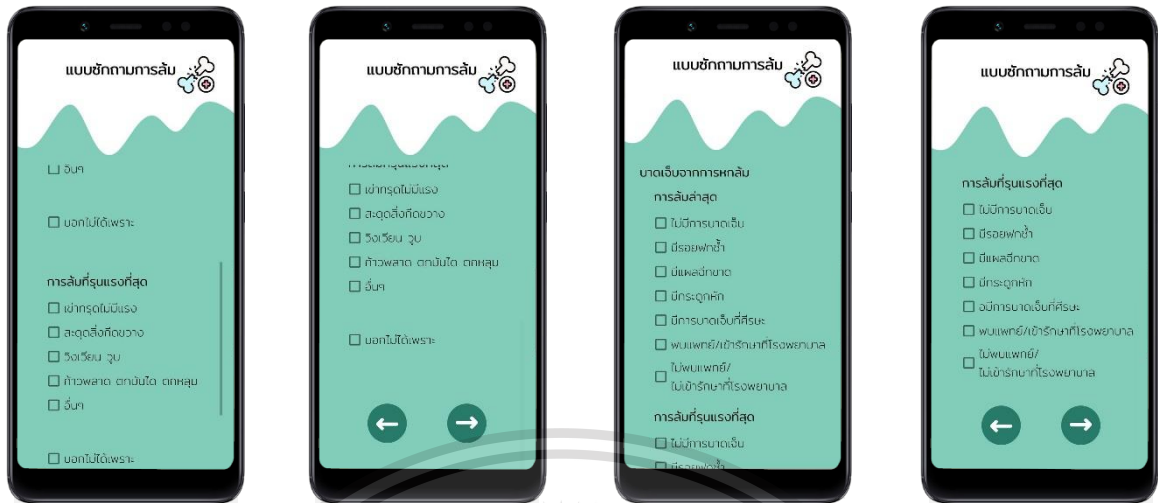
รูปที่ 4.11 การแสดงผลออกทางหน้าจอโทรศัพท์เมื่อกดเข้าสู่หน้าเมนูประเมินแบบซักถามการล้มของแอปพลิเคชัน โดยหน้านี้แสดงเป็นกรณีการตอบว่าไม่เคยเกิดการล้มในช่วงเวลา 12 เดือนที่ผ่านมา และผลลัพธ์



รูปที่ 4.12 การแสดงผลออกทางหน้าจอโทรศัพท์เมื่อกดเข้าสู่หน้าเมนูประเมินแบบซักถามการล้มของแอปพลิเคชัน โดยหน้านี้แสดงเป็นกรณีการตอบว่าเคยเกิดการล้มในช่วงเวลา 12 เดือนที่ผ่านมา เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปเผยแพร่บนสื่อออนไลน์ (ชุดที่ 1) ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.



รูปที่ 4.13 การแสดงผลออกทางหน้าจอโทรศัพท์เมื่อกดเข้าสู่หน้าเมนูประเมินแบบซักถามการล้มของแอปพลิเคชัน โดยหน้านี้แสดงเป็นกรณีการตอบว่าเคยเกิดการล้มในช่วงเวลา 12 เดือนที่ผ่านมา (ชุดที่ 2)



รูปที่ 4.14 การแสดงผลออกทางหน้าจอโทรศัพท์เมื่อกดเข้าสู่หน้าเมนูประเมินแบบซักถามการล้มของแอปพลิเคชัน โดยหน้านี้แสดงเป็นกรณีการตอบว่าเคยเกิดการล้มในช่วงเวลา 12 เดือนที่ผ่านมา (ชุดที่ 3)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.



รูปที่ 4.15 การแสดงผลออกทางหน้าจอโทรศัพท์เมื่อกดเข้าสู่หน้าเมนูประเมินแบบซักถามการล้มของแอปพลิเคชัน โดยหน้านี้แสดงเป็นกรณีการตอบว่าเคยเกิดการล้มในช่วงเวลา 12 เดือนที่ผ่านมา (ชุดที่ 4)

#### 4.1.7 หน้าเมนูแบบประเมินกิจกรรมประจำวัน (PASE) ของแอปพลิเคชัน



รูปที่ 4.16 การแสดงผลออกทางหน้าจอโทรศัพท์เมื่อกดเข้าสู่หน้าเมนูแบบประเมินกิจกรรมประจำวัน (PASE) ของแอปพลิเคชัน โดยหน้านี้แสดงเป็นคำถามข้อที่ 1 - 3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.



รูปที่ 4.17 การแสดงผลออกทางหน้าจอโทรศัพท์เมื่อกดเข้าสู่หน้าเมนูแบบประเมินกิจวัตรประจำวัน (PASE) ของแอปพลิเคชัน โดยหน้านี้แสดงเป็นคำถามข้อที่ 4 – 5



รูปที่ 4.18 การแสดงผลออกทางหน้าจอโทรศัพท์เมื่อกดเข้าสู่หน้าเมนูแบบประเมินกิจวัตรประจำวัน (PASE) ของแอปพลิเคชัน โดยหน้านี้แสดงเป็นคำถามข้อที่ 6 – 7

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.



รูปที่ 4.19 การแสดงผลออกทางหน้าจอโทรศัพท์เมื่อกดเข้าสู่หน้าเมนูแบบประเมินกิจวัตรประจำวัน (PASE) ของแอปพลิเคชัน โดยหน้านี้แสดงเป็นคำถามข้อที่ 8 – 10

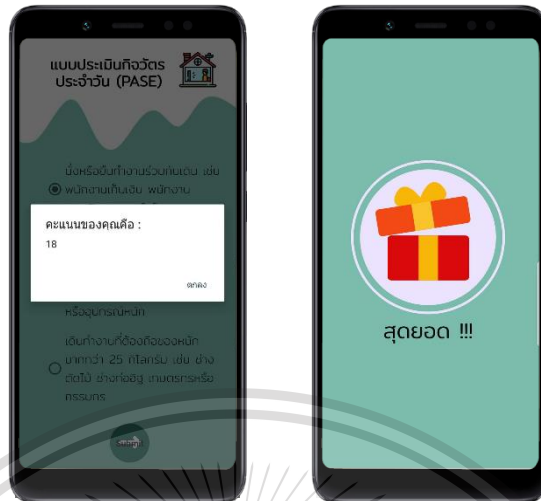


รูปที่ 4.20 การแสดงผลออกทางหน้าจอโทรศัพท์เมื่อกดเข้าสู่หน้าเมนูแบบประเมินกิจวัตรประจำวัน (PASE) ของแอปพลิเคชัน โดยหน้านี้แสดงเป็นคำถามข้อที่ 11

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.



รูปที่ 4.21 การแสดงผลออกทางหน้าจอโทรศัพท์เมื่อกดเข้าสู่หน้าเมนูแบบประเมิน  
กิจวัตรประจำวัน (PASE) ของแอปพลิเคชัน โดยหน้านี้แสดงเป็นผลลัพธ์

#### 4.1.8 หน้าเมนูประเมินแบบประเมิน MMSE ของแอปพลิเคชัน



รูปที่ 4.22 การแสดงผลออกทางหน้าจอโทรศัพท์เมื่อกดเข้าสู่หน้าเมนูประเมินแบบประเมิน MMSE  
ของแอปพลิเคชัน โดยหน้านี้แสดงเป็นคำถามข้อที่ 1 - 2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.



รูปที่ 4.23 การแสดงผลออกทางหน้าจอโทรศัพท์เมื่อกดเข้าสู่หน้าเมนูประเมินแบบประเมิน MMSE ของแอปพลิเคชัน โดยหน้านี้แสดงเป็นคำถามข้อที่ 2 - 3

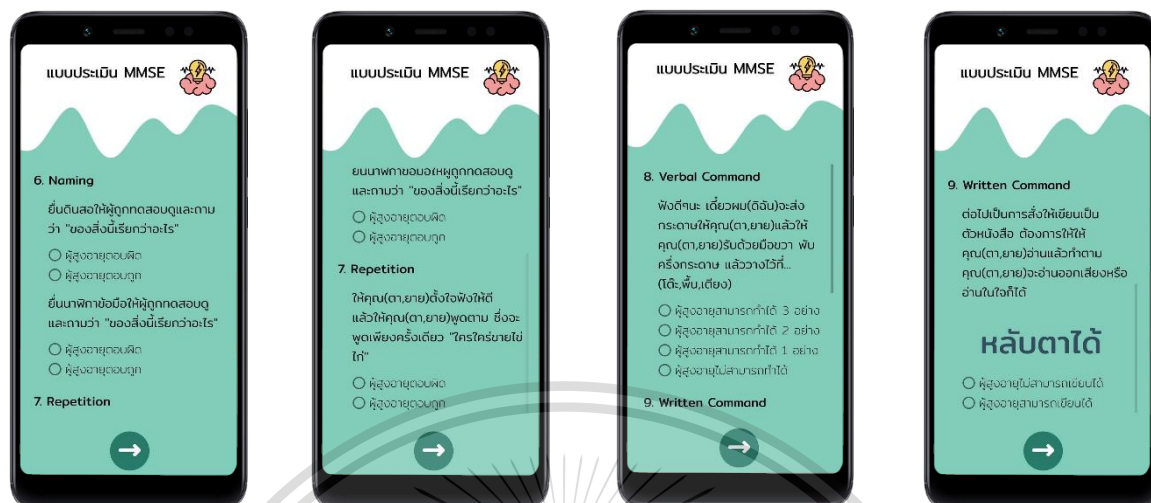


รูปที่ 4.24 การแสดงผลออกทางหน้าจอโทรศัพท์เมื่อกดเข้าสู่หน้าเมนูประเมินแบบประเมิน MMSE ของแอปพลิเคชัน โดยหน้านี้แสดงเป็นคำถามข้อที่ 4 - 5

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.



รูปที่ 4.25 การแสดงผลออกทางหน้าจอโทรศัพท์เมื่อกดเข้าสู่หน้าเมนูประเมินแบบประเมิน MMSE ของแอปพลิเคชัน โดยหน้านี้แสดงเป็นคำถามข้อที่ 6 - 9

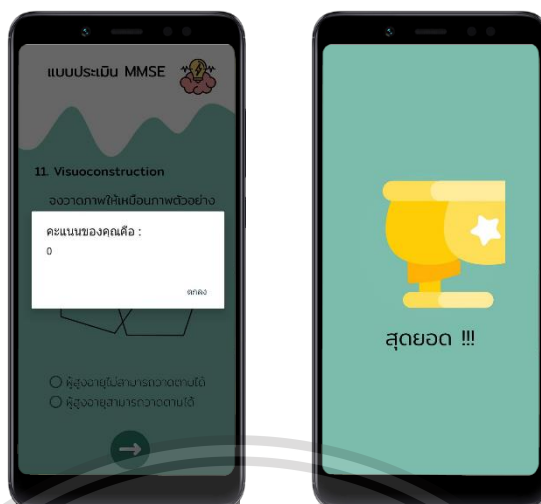


รูปที่ 4.26 การแสดงผลออกทางหน้าจอโทรศัพท์เมื่อกดเข้าสู่หน้าเมนูประเมินแบบประเมิน MMSE ของแอปพลิเคชัน โดยหน้านี้แสดงเป็นคำถามข้อที่ 10 - 11

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.



รูปที่ 4.27 การแสดงผลออกทางหน้าจอโทรศัพท์เมื่อกดเข้าสู่หน้าเมนูประเมินแบบประเมิน MMSE ของแอปพลิเคชัน โดยหน้านี้แสดงเป็นผลลัพธ์

#### 4.1.9 หน้าเมนูประเมินความมั่นใจในการทำกิจกรรม (MFES) ของแอปพลิเคชัน



รูปที่ 4.28 การแสดงผลออกทางหน้าจอโทรศัพท์เมื่อกดเข้าสู่หน้าเมนูประเมินความมั่นใจในการทำกิจกรรม (MFES) ของแอปพลิเคชัน โดยหน้านี้แสดงเป็นคำถามข้อที่ 1 - 7

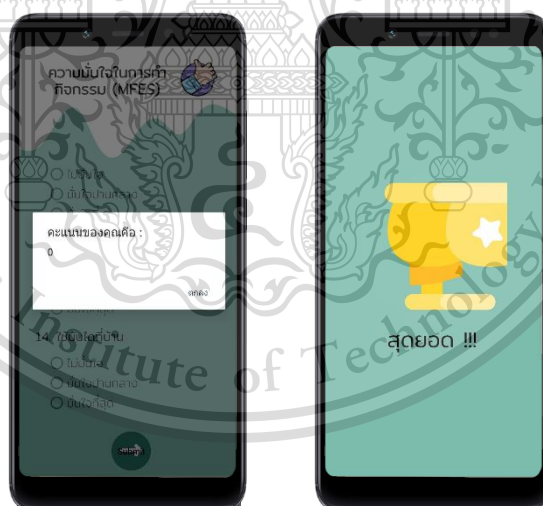
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.



รูปที่ 4.29 การแสดงผลออกทางหน้าจอโทรศัพท์เมื่อกดเข้าสู่หน้าเมนูประเมินความมั่นใจในการทำกิจกรรม (MFES) ของแอปพลิเคชัน โดยหน้านี้แสดงเป็นคำถามข้อที่ 8 - 14



รูปที่ 4.30 การแสดงผลออกทางหน้าจอโทรศัพท์เมื่อกดเข้าสู่หน้าเมนูประเมินความมั่นใจในการทำกิจกรรม (MFES) ของแอปพลิเคชัน โดยหน้านี้แสดงเป็นผลลัพธ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

### 4.1.10 หน้าเมนูประเมินแบบประเมินการทรงตัว (BBS) ของแอปพลิเคชัน



รูปที่ 4.31 การแสดงผลออกทางหน้าจอโทรศัพท์เมื่อกดเข้าสู่หน้าเมนูประเมินแบบประเมินการทรงตัว (BBS) ของแอปพลิเคชัน โดยหน้านี้แสดงเป็นคำถามข้อที่ 1 - 3

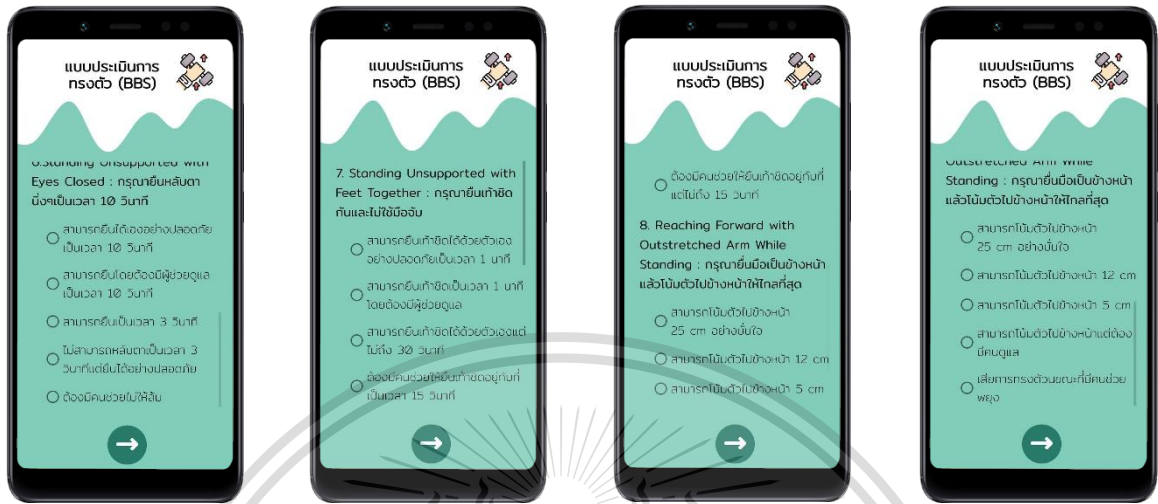


รูปที่ 4.32 การแสดงผลออกทางหน้าจอโทรศัพท์เมื่อกดเข้าสู่หน้าเมนูประเมินแบบประเมินการทรงตัว (BBS) ของแอปพลิเคชัน โดยหน้านี้แสดงเป็นคำถามข้อที่ 4 - 6

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.



รูปที่ 4.33 การแสดงผลออกทางหน้าจอโทรศัพท์เมื่อกดเข้าสู่หน้าเมนูประเมินแบบประเมินการทรงตัว (BBS) ของแอปพลิเคชัน โดยหน้านี้แสดงเป็นคำถามข้อที่ 6 - 8

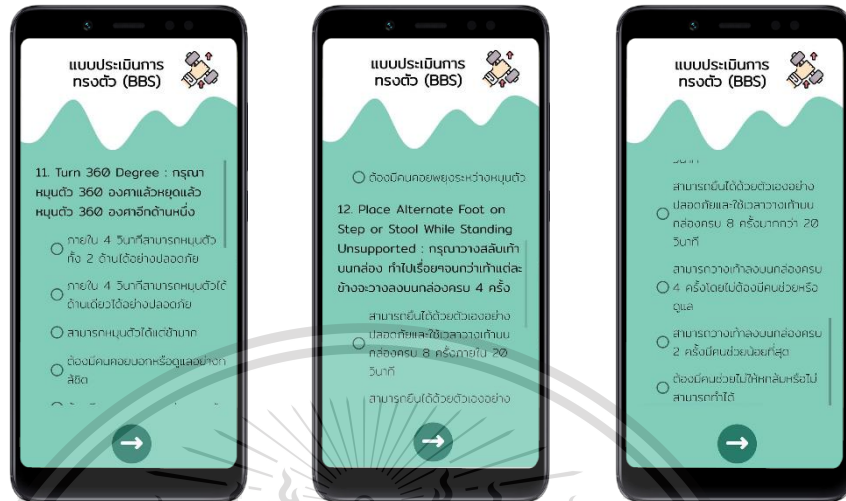


รูปที่ 4.34 การแสดงผลออกทางหน้าจอโทรศัพท์เมื่อกดเข้าสู่หน้าเมนูประเมินแบบประเมินการทรงตัว (BBS) ของแอปพลิเคชัน โดยหน้านี้แสดงเป็นคำถามข้อที่ 9 - 10

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.



รูปที่ 4.35 การแสดงผลออกทางหน้าจอโทรศัพท์เมื่อกดเข้าสู่หน้าเมนูประเมินแบบประเมินการทรงตัว (BBS) ของแอปพลิเคชัน โดยหน้านี้แสดงเป็นคำถามข้อที่ 11 - 12

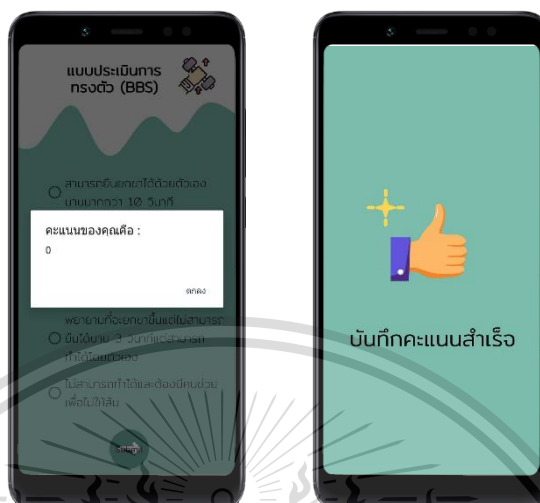


รูปที่ 4.36 การแสดงผลออกทางหน้าจอโทรศัพท์เมื่อกดเข้าสู่หน้าเมนูประเมินแบบประเมินการทรงตัว (BBS) ของแอปพลิเคชัน โดยหน้านี้แสดงเป็นคำถามข้อที่ 13 - 14

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

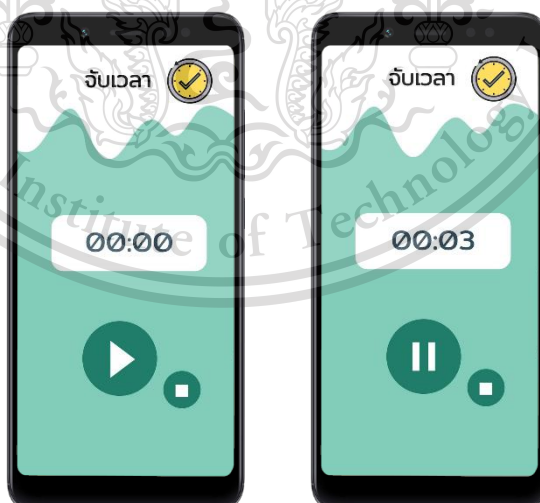
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.



รูปที่ 4.37 การแสดงผลออกทางหน้าจอโทรศัพท์เมื่อกดเข้าสู่หน้าเมนูประเมินแบบ  
ประเมินการทรงตัว (BBS) ของแอปพลิเคชัน โดยหน้านี้แสดงเป็นผลลัพธ์

#### 4.1.11 หน้าเมนูการจับเวลาของแอปพลิเคชัน



รูปที่ 4.38 การแสดงผลออกทางหน้าจอโทรศัพท์เมื่อกดเข้าสู่หน้าเมนูการจับเวลาของแอปพลิเคชัน  
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

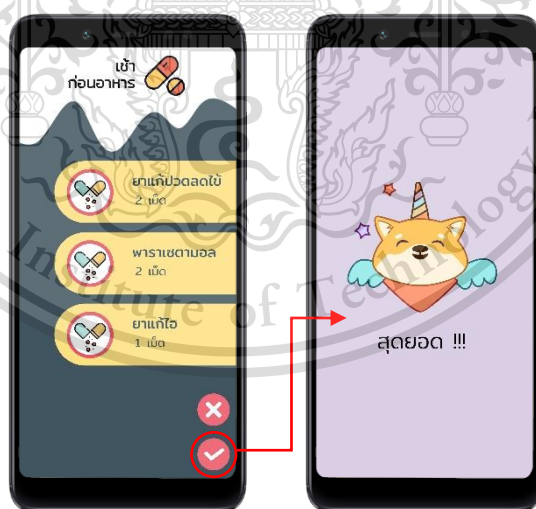
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

#### 4.1.12 หน้าแสดงช่วงเวลาของการรับประทานยาในแต่ละวัน



รูปที่ 4.39 การแสดงผลออกทางหน้าจอโทรศัพท์ของหน้าแสดงช่วงเวลาการรับประทานยาในแต่ละวัน

#### 4.1.13 หน้าแสดงรายการยาในช่วงเวลาเข้าก่อนอาหาร



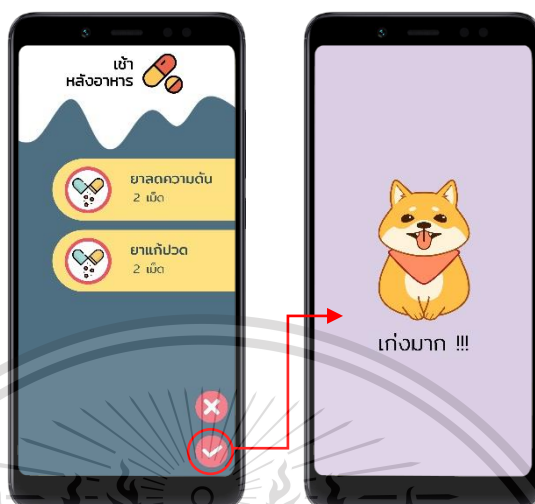
รูปที่ 4.40 การแสดงผลออกทางหน้าจอโทรศัพท์ของหน้าแสดงรายการยาในช่วงเวลาเข้าก่อนอาหารและผลลัพธ์ของการจัดยา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

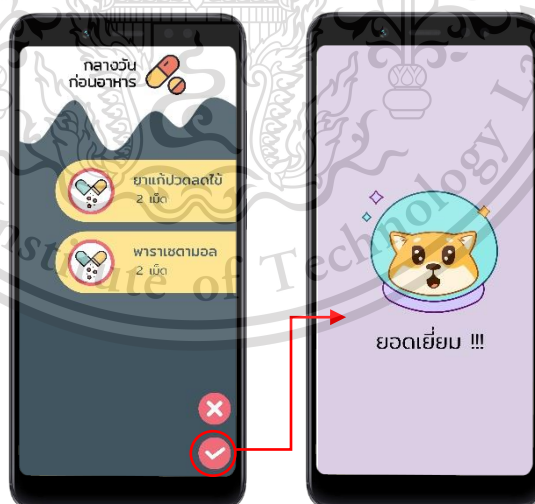
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

#### 4.1.14 หน้าแสดงรายการยาในช่วงเวลาเช้าหลังอาหารและผลลัพธ์ของการจัดยา



รูปที่ 4.41 การแสดงผลออกทางหน้าจอโทรศัพท์ของหน้าแสดงรายการยา  
ในช่วงเวลาเช้าหลังอาหารและผลลัพธ์ของการจัดยา

#### 4.1.15 หน้าแสดงรายการยาในช่วงเวลากลางวันก่อนอาหารและผลลัพธ์ของการจัดยา



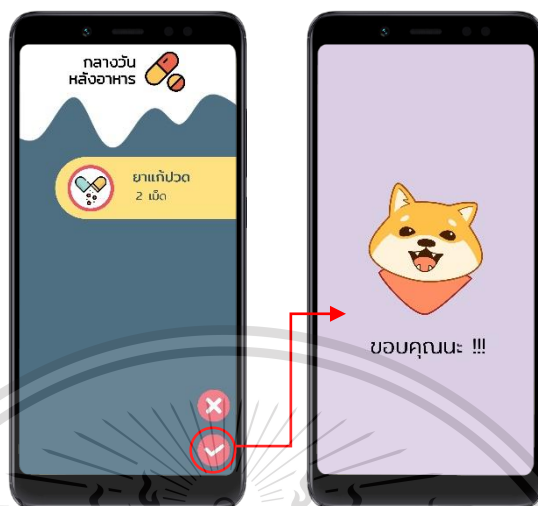
รูปที่ 4.42 การแสดงผลออกทางหน้าจอโทรศัพท์ของหน้าแสดงรายการยา  
ในช่วงเวลากลางวันก่อนอาหารและผลลัพธ์ของการจัดยา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

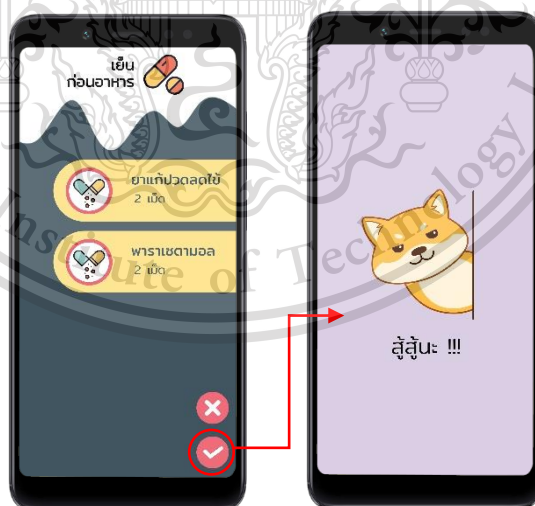
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

#### 4.1.16 หน้าแสดงรายการยาในช่วงเวลากลางวันหลังอาหารและผลลัพธ์ของการจัดยา



รูปที่ 4.43 การแสดงผลออกทางหน้าจอโทรศัพท์ของหน้าแสดงรายการยา  
ในช่วงเวลากลางวันหลังอาหารและผลลัพธ์ของการจัดยา

#### 4.1.17 หน้าแสดงรายการยาในช่วงเวลาเย็นก่อนอาหารและผลลัพธ์ของการจัดยา



รูปที่ 4.44 การแสดงผลออกทางหน้าจอโทรศัพท์ของหน้าแสดงรายการยา

ในช่วงเวลาเย็นก่อนอาหารและผลลัพธ์ของการจัดยา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

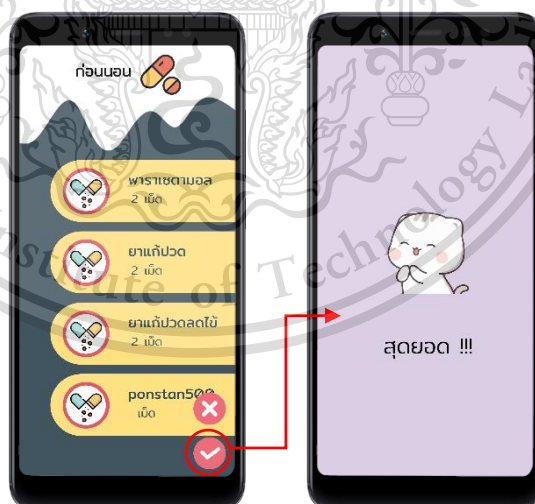
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

#### 4.1.18 หน้าแสดงรายการยาในช่วงเวลาเย็นหลังอาหารและผลลัพธ์ของการจัดยา



รูปที่ 4.45 การแสดงผลออกทางหน้าจอโทรศัพท์ของหน้าแสดงรายการยา  
ในช่วงเวลาเย็นหลังอาหารและผลลัพธ์ของการจัดยา

#### 4.1.19 หน้าแสดงรายการยาในช่วงเวลาก่อนนอนและผลลัพธ์ของการจัดยา



รูปที่ 4.46 การแสดงผลออกทางหน้าจอโทรศัพท์ของหน้าแสดงรายการยา

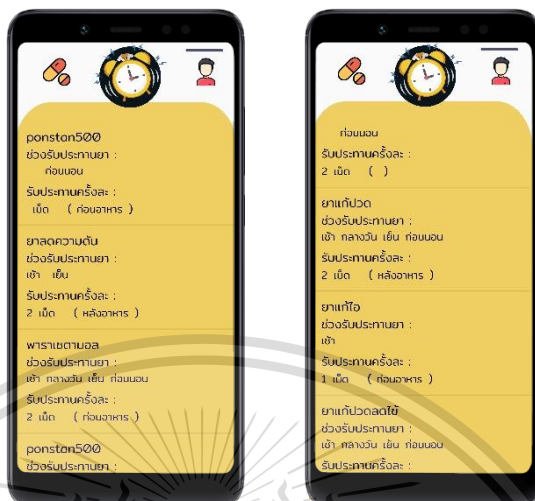
ในช่วงเวลาก่อนนอนและผลลัพธ์ของการจัดยา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

#### 4.1.20 หน้าแสดงประวัติของการจัดยาต่างๆ



รูปที่ 4.47 การแสดงผลออกทางหน้าจอโทรศัพท์ของหน้าแสดงประวัติของการจัดยาต่างๆ

#### 4.1.21 หน้าแสดงเมนู



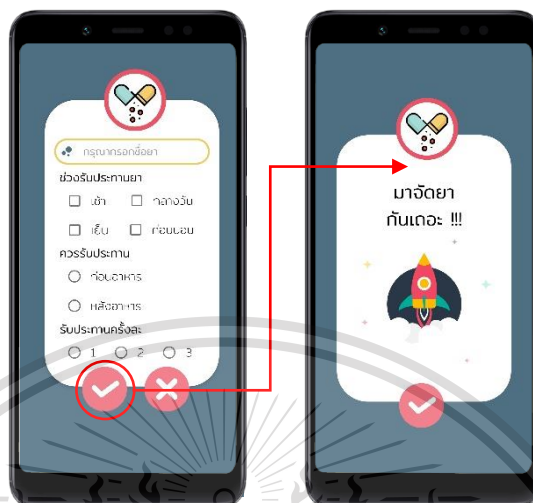
รูปที่ 4.48 การแสดงผลออกทางหน้าจอโทรศัพท์ของหน้าแสดงเมนู

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

#### 4.1.22 หน้าแสดงเมนูเพิ่มยาและผลลัพธ์ของการเพิ่มยา



รูปที่ 4.49 การแสดงผลออกทางหน้าจอโทรศัพท์ของหน้าแสดงเมนูเพิ่มยา และผลลัพธ์ของการเพิ่มยา

#### 4.1.23 หน้าแสดงเมนูตั้งเวลาจัดชุดยาและผลลัพธ์ของการตั้งเวลาจัดชุดยา



รูปที่ 4.50 การแสดงผลออกทางหน้าจอแสดงเมนูตั้งเวลาจัดชุดยาและผลลัพธ์ของการตั้งเวลาจัดชุดยา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

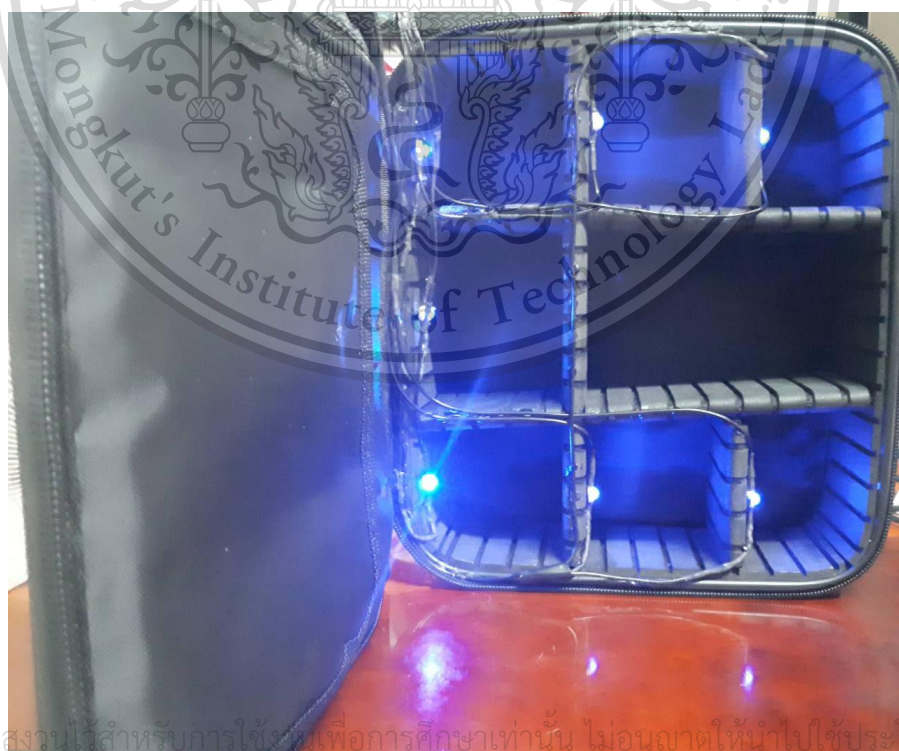
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

## 4.2 การแสดงผลบนกล่องยา



รูปที่ 4.51 กล่องยาในขณะปิดไฟ



รูปที่ 4.52 กล่องยาในขณะเปิดไฟ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาใดๆของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

## บทที่ 5

### สรุปผลการทดลอง

#### 5.1 แอปพลิเคชันและกล่องยาสามารถทำงานได้อย่างถูกต้อง

จากการทดสอบแอปพลิเคชันพบว่า โปรแกรมที่ได้ทำการเขียนขึ้นมาสามารถทำงานได้ตามวัตถุประสงค์ที่ต้องการ และเมื่อนำแอปพลิเคชันมาทดสอบการใช้งานจริงบนโทรศัพท์มือถือ แอปพลิเคชันสามารถทำได้ตามลำดับขั้นตอน คือ หน้าจอแสดงผลทั้งหมดได้อย่างถูกต้อง โดยสามารถเลือกเมนูทั้งหมดได้ตามที่ต้องการ ได้แก่ เมนูเพิ่มยาและการตั้งเวลาจัดชุดยา ซึ่งสามารถปลูกได้จริงจะสามารถแสดงรายการยาที่ต้องการจะจัดได้จริง

กล่องยาสามารถใช้งานได้จริงและตัวกล่องมิดชิดและใช้งานแบบเคลื่อนย้ายไปมาได้ เนื่องจากใช้ถ่านเป็นแหล่งจ่ายไฟและกล่องยาถูกควบคุมโดยแอปพลิเคชันและทำงานได้ถูกต้อง

#### 5.2 วิจารณ์ผลการทดลอง

จากผลการทดสอบแอปพลิเคชันนั้นเป็นไปตามที่ได้เขียนไว้ในโปรแกรม ส่วนการทำงานในแบบประเมินทำงานได้อย่างถูกต้องและประเมินได้จริงมีการเก็บข้อมูลของผู้ใช้งานอย่างมิดชิด แต่ในส่วนของการปลูกนั้นมีขีดจำกัด คือ ต้องตั้งปลูกแบบวันต่อวันเพราะยังไม่สามารถทำให้ปลูกต่อเนื่องทุกวันได้ และ ในส่วนของการกดปุ่มบางส่วนอาจจะมีการทำงานซ้อนกันของปุ่มเนื่องจากได้มีการเขียน layout ซ้อนกันไว้ในบางหน้า ถ้าหากกดผิดพลาดไปเล็กน้อยแอปพลิเคชันจะไปยังหน้าที่ผิดได้

#### 5.3 ปัญหา อุปสรรค และการแก้ไขปัญหา

ในขั้นตอนการเขียนโปรแกรมเราต้องเลือกใช้เครื่องมือต่างๆให้เหมาะสมกับการใช้งานของโปรแกรมนั้นๆ เช่น ในขั้นตอนที่ต้องการให้แอปพลิเคชันเชื่อมกับ ESP32 การเขียน Layout จะต้องแยกชื่อ ID อย่างชัดเจน เพื่อจะระบุการทำงานได้อย่างแม่นยำและง่ายที่สุด ดังนั้นการเขียน Layout จึงไม่ควรใช้เครื่องมือ RecyclerView เพราะไม่สามารถระบุ ID ได้อย่างชัดเจน การแก้ปัญหาคือ ออกแบบในส่วนของ Layout ใหม่ทั้งหมดโดยยังคงสามารถแสดงผลและการใช้งานได้ตรงตามวัตถุประสงค์ของแอปพลิเคชันทั้งหมด

ในขั้นตอนการเขียนโปรแกรมในส่วนควบคุมการทำงานของหน้า Layout นั้นมีปัญหาเมื่อมีการรันโค้ดลงในโทรศัพท์แล้วเกิดความผิดพลาดโดยไม่สามารถหาสาเหตุได้ทำให้แอปพลิเคชันหยุดการทำงานเองอัตโนมัติ จากความผิดพลาดโดยที่โปรแกรมไม่ได้แสดงจุดผิดพลาดนี้ทำให้ผู้จัดทำต้องหาจุดผิดพลาดด้วยตนเองจึงทำให้เสียเวลาในการทำโครงการ

## บรรณานุกรม

- วิกิพีเดีย สารานุกรมเสรี. (2551). [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก :  
<https://th.wikipedia.org/wiki/ตัวต้านทาน> (วันที่ค้นข้อมูล : 21 มกราคม 2564).
- วิกิพีเดีย สารานุกรมเสรี. (2552). [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก :  
<https://th.wikipedia.org/wiki/ไดโอดเปล่งแสง> (วันที่ค้นข้อมูล : 21 มกราคม 2564).
- เอลดีคลินิกกายภาพบำบัด. Timed Up and Go Test (TUG). (2562). [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก :  
<https://eldeptclinic.com/timed-up-and-go-test/> (วันที่ค้นข้อมูล : 2 มีนาคม 2564).
- Deverlopers. Radio button. (2561) [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก :  
<https://developer.android.com/guide/topics/ui/controls/radiobutton> (วันที่ค้นข้อมูล : 28 มกราคม 2564).
- Deverlopers. Radio group. (2561) [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก :  
<https://developer.android.com/guide/topics/ui/controls/radiogroup> (วันที่ค้นข้อมูล : 28 มกราคม 2564).
- Deverlopers. CheckBox. (2562) [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก :  
<https://developer.android.com/guide/topics/ui/controls/CheckBox> (วันที่ค้นข้อมูล : 28 มกราคม 2564).
- Eyal, N., & Hoover, R. (2014). *Hooked: How to build habit-forming products*.
- Oravee. 4 ขั้นตอน Hook กระตุ้นให้ผู้ใช้ติดหนึบกับผลิตภัณฑ์ของคุณ. (2559). [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : <https://techsauce.co/tech-and-biz/4-steps-of-hook-to-design-engaging-product> (วันที่ค้นข้อมูล : 16 เมษายน 2564).

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

