

ระบบแจ้งเตือนอุบัติเหตุของรถจักรยานยนต์  
EMERGENCY NOTIFICATION SYSTEM FOR MOTORCYCLE

โดย

นายกฤต

ศรียจักรโคตร

นายอภิวัฒน์

แสงทงงค์

นางสาวอันดามัน

ยงเมธาวุฒิ

ปฏิญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต

ภาควิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม

คณะวิศวกรรมศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปีการศึกษา 2560

ระบบแจ้งเตือนอุบัติเหตุของรถจักรยานยนต์  
EMERGENCY NOTIFICATION SYSTEM FOR MOTORCYCLE

โดย

นายกฤต

ศรียจักรโคตร

นายอภิวัฒน์

แสงทงศ์

นางสาวอันดามัน

ยงเมธาวุฒิ

ปริญญาานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต

ภาควิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม

คณะวิศวกรรมศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปีการศึกษา 2560

ระบบแจ้งเตือนอุบัติเหตุของรถจักรยานยนต์  
EMERGENCY NOTIFICATION SYSTEM FOR MOTORCYCLE

โดย

นายกฤต	ศรียจักรโคตร	57010023
นายอภิวัฒน์	แสงทงงค์	57011481
นางสาวอันตามัน	ยงเมธาวุฒิ	57011527

อาจารย์ที่ปรึกษา  
รศ.ดร.พิพัฒน์ พรหมมี

ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต  
ภาควิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม  
คณะวิศวกรรมศาสตร์  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
ปีการศึกษา 2560



ปริญญาโทปีการศึกษา 2560

ภาควิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม

คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เรื่อง ระบบแจ้งเตือนอุบัติเหตุของรถจักรยานยนต์

EMERGENCY NOTIFICATION SYSTEM FOR MOTORCYCLE

ผู้จัดทำ

- |                              |          |
|------------------------------|----------|
| 1. นายกฤต ศรีจักรโคตร        | 57010023 |
| 2. นายอภิวัฒน์ แสงหงษ์       | 57011481 |
| 3. นางสาวอันตามัน ยงเมธาวุฒิ | 57011527 |



(รศ.ดร.พิพัฒน์ พรหมมี)

อาจารย์ที่ปรึกษา

## กิตติกรรมประกาศ

ปริญญาานิพนธ์นี้สำเร็จไปได้ด้วยดี ด้วยความกรุณาของ รศ.ดร.พิพัฒน์ พรหมมี เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาปริญญาานิพนธ์ ซึ่งท่านได้ให้คำแนะนำ ช่วยเหลือ และสนับสนุนสิ่งต่างๆ ในระหว่างการดำเนินงาน ทางคณะผู้จัดทำขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ขอขอบพระคุณ บิดา มารดา เพื่อน ตลอดจนผู้ที่เกี่ยวข้องทุกท่าน ที่ได้ให้กำลังใจและคอยให้การสนับสนุนช่วยเหลือในการทำปริญญาานิพนธ์ให้สำเร็จลุล่วง

ท้ายที่สุดนี้ ทางคณะผู้จัดทำหวังเป็นอย่างยิ่งว่าปริญญาานิพนธ์นี้จะเป็นประโยชน์กับผู้สนใจไม่มากนัก

นายกฤต ศรีจักรโคตร  
นายอภิวัฒน์ แสงทองคำ  
นางสาวอันตามัน ยงเมธาวุฒิ  
ผู้จัดทำ

ระบบแจ้งเตือนอุบัติเหตุของรถจักรยานยนต์  
EMERGENCY NOTIFICATION SYSTEM FOR  
MOTORCYCLE

โดย นายกฤต ศรีจักรโคตร	57010023
นายอภิวัฒน์ แสงทงงค์	57011481
นางสาวอันดา มัน ยงเมธาวุฒิ	57011527

อาจารย์ที่ปรึกษา รศ.ดร.พิพัฒน์ พรหมมี

### บทคัดย่อ

ปฏิญานิพนธ์นี้เป็นการออกแบบระบบแจ้งเตือนอุบัติเหตุของรถจักรยานยนต์โดยใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์ซึ่งติดตั้งอุปกรณ์ 4 ประเภทคือ ส่วนของ GPS Module ใช้ในการระบุตำแหน่งของรถจักรยานยนต์ ส่วนของ Accelerometer/Gyro meter ในการตรวจสอบการล้มของรถจักรยานยนต์เมื่อเกิดอุบัติเหตุขึ้น ส่วนของ 3G Module จะทำการส่งพิกัดของจุดที่เกิดอุบัติเหตุขึ้นไปบนเซิร์ฟเวอร์ซึ่งส่งโดยใช้ 3G Module โดยต่อทั้งหมดเข้ากับไมโครคอนโทรลเลอร์ จากนั้นเซิร์ฟเวอร์จะทำการติดต่อรถพยาบาลเพื่อให้ไปทำการช่วยผู้ประสบอุบัติเหตุที่พิกัดที่เกิดอุบัติเหตุขึ้น และทำการแจ้งให้ครอบครัวของผู้ประสบอุบัติเหตุและยังสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในธุรกิจการเช่ารถจักรยานยนต์ เพื่อให้สะดวกในการตามหารถจักรยานยนต์และยังช่วยเหลือได้หากประสบอุบัติเหตุขึ้นอีกด้วย

### ABSTRACT

This project invents an emergency notification for the accidental motorcycle using the microcontroller and 3 parts of devices/sensors. GPS Module is used to identify the location of the motorcycle. Accelerometer/Gyro Meter is used to detect the incidentally crash of motorcycle. The 3G Module will send the location of the accident to the server after the accident was detected. Then, the server administrator will contact the ambulance to assist the casualty at the accident location and notify the family of accidental person.

## สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	I
บทคัดย่อ	II
สารบัญ	III
สารบัญรูป	V
สารบัญตาราง	VI
<b>บทที่ 1 บทนำ</b>	<b>1</b>
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์	1
1.3 ขอบเขตของโครงการ	1
<b>บทที่ 2 ทฤษฎีและหลักการที่เกี่ยวข้อง</b>	<b>2</b>
2.1 จีพีเอส (GPS)	2
2.2 HTML (HYPER TEXT MARKUP LANGUAGE)	6
2.3 ฐานข้อมูล (DATABASE)	8
2.4 3G MODULE (UC15-T)	9
2.5 การใช้งาน AT Command	13
2.6 บอร์ด ARDUINO NANO 3.0	14
2.7 ACCELEROMETER & GYROSCOPE GY-521	15
2.8 XAMPP	18
2.9 APACHE	18
2.10 PHPMYADMIN	19
2.11 GOOGLE MAPS API	20
2.12 JAVASCRIPT	20
2.13 SUBLIME TEXT	21

## สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
2.14 การเคลื่อนที่ใน 1 มิติ	21
2.15 การเคลื่อนที่แบบหมุน	25
2.16 พลังงานจลน์ (KINEMATIC)	28
2.17 โมเมนตัม	29
2.18 วงจร REGULATOR	31
<b>บทที่ 3 การออกแบบและการจัดทำปฏิญญานิพนธ์</b>	<b>32</b>
3.1 การออกแบบ	32
3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง	57
3.3 การจัดเก็บผลการทดลอง	58
<b>บทที่ 4 ผลการทดลอง</b>	<b>60</b>
4.1 ผลการทดลองของการรับค่าพิกัดของรถจักรยานยนต์ด้วย GPS MODULE	60
4.2 ผลการทดลองของการรับค่าความเอียง และความหน่วง ด้วย ACCELEROMETER/GYRO METER	65
4.3 ผลการทดลองของการใช้เงื่อนไขการล้มของรถจักรยานยนต์	73
4.4 ผลการทดลองของการส่งข้อมูลเข้าฐานข้อมูล	79
4.5 ผลการทดลองของการเข้าสู่หน้าเว็บไซต์	81
4.6 ผลการทดลองของการส่งข้อมูลจากฐานข้อมูลไปยังหน้าเว็บ สำหรับมอนิเตอร์	82
4.7 ผลการทดลองของการเพิ่มข้อมูลของผู้ใช้งาน	88
<b>บทที่ 5 สรุปผลและข้อเสนอแนะ</b>	<b>90</b>
5.1 สรุปผล	90
5.2 ข้อเสนอแนะ	90

## สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บรรณานุกรม	91
ภาคผนวก คำสั่งการทำงาน	95

## สารบัญรูป

รูปที่	หน้า
2.1	4
2.2	7
2.3	10
2.4	14
2.5	15
2.6	17
2.7	18
2.8	19
2.9	20
2.10	21
2.11	22
2.12	23
2.13	24
2.14	24
2.15	26
2.16	26
2.17	27
2.18	28
2.19	30
2.20	30
2.21	31
3.1	32
3.2	33
พิกัด	

## สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่	หน้า	
3.3	หลักการทำงานของอุปกรณ์ติดตามรถจักรยานยนต์ในส่วนของ การรับค่า ความเร่งและความเอียง	34
3.4	การส่งข้อมูลเข้าฐานข้อมูล (DATABASE)	34
3.5	ARDUINO NANO	35
3.6	GPS MODULE UBLOX NEO-6M	35
3.7	การเชื่อมต่อโมดูล GPS GY-NEO6MV2 กับ ไมโครคอนโทรลเลอร์	36
3.8	ACCELEROMETER/GYRO METER GY-521 MPU6050	37
3.9	การเชื่อมต่อโมดูล GY-521 MPU6050 กับ ไมโครคอนโทรลเลอร์	37
3.10	3G MODULE (UC15-T)	38
3.11	ตำแหน่งบน 3G MODULE (UC15-T)	38
3.12	การเชื่อมต่อของ 3G MODULE (UC15-T) กับไมโครคอนโทรลเลอร์	40
3.13	การเชื่อมต่อของ ARDUINO NANO, GPS MODULE UBLOX NEO-6M, ACCELEROMETER/GYRO METER GY-521 MPU6050 และ 3G MODULE UC15-T กับไมโครคอนโทรลเลอร์	41
3.14	ลายวงจร PCB ของระบบ	42
3.15	การเชื่อมต่อของวงจรแปลงไฟ	42
3.16	ลายวงจร PCB ของวงจรแปลงไฟ	43
3.17	แผนผังการทำงานของ การรับค่าพิกัดปัจจุบัน	44
3.18	แผนผังการทำงานของ การรับค่าความเอียงและความหมุนง	45
3.19	แผนผังการทำงาน การส่งข้อมูลเข้าฐานข้อมูล	46
3.20	ส่วนประกอบของหน้าลือกอิน	47
3.21	หน้าลือกอินสำหรับเข้าสู่เว็บไซต์หลัก	48
3.22	แผนผังการทำงานของหน้าเว็บลือกอิน	49
3.23	ส่วนประกอบของหน้าเว็บสำหรับมอเตอร์	50
3.24	หน้าเว็บสำหรับมอเตอร์	50

## สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่	หน้า	
3.25	หน้าเว็บมอนิเตอร์แสดงผู้ใช้งานที่ออนไลน์	51
3.26	หน้าเว็บสำหรับมอนิเตอร์กรณีเกิดอุบัติเหตุ	52
3.27	แผนผังการทำงานของหน้าเว็บสำหรับมอนิเตอร์	53
3.28	ส่วนประกอบของหน้าเว็บแสดงค่าพิกัดของผู้ใช้งาน	54
3.29	หน้าเว็บแสดงค่าพิกัดของผู้ใช้งาน	54
3.30	ส่วนประกอบของหน้าเว็บสำหรับเพิ่มข้อมูลของผู้ใช้งาน	55
3.31	หน้าเว็บสำหรับเพิ่มข้อมูลของผู้ใช้งาน	56
3.32	แผนผังการทำงานของหน้าเว็บเพิ่มข้อมูลของผู้ใช้งาน	57
4.1	หน้าจอ SERIAL MONITOR ที่แสดงค่าพิกัด วันที่ เวลา และความเร็ว ขณะอยู่บริเวณหน้าตึกภาควิศวกรรมศาสตร์	60
4.2	ค่าพิกัดที่ได้จากแอปพลิเคชัน GOOGLE MAPS ขณะอยู่บริเวณหน้าตึก ภาควิศวกรรมศาสตร์	61
4.3	หน้าจอ SERIAL MONITOR ที่แสดงค่าพิกัด วันที่ เวลา และความเร็ว ขณะอยู่บริเวณที่ทำการไปรษณีย์ลาดกระบัง	61
4.4	ค่าพิกัดที่ได้จากแอปพลิเคชัน GOOGLE MAPS ขณะอยู่บริเวณที่ทำการ ไปรษณีย์ลาดกระบัง	62
4.5	หน้าจอ SERIAL MONITOR ที่แสดงค่าพิกัด วันที่ เวลา และความเร็ว ขณะอยู่บริเวณไอเพลส ลาดกระบัง	62
4.6	ค่าพิกัดที่ได้จากแอปพลิเคชัน GOOGLE MAPS ขณะอยู่บริเวณไอเพลส ลาดกระบัง	63
4.7	หน้าจอ SERIAL MONITOR ที่แสดงค่าพิกัด วันที่ เวลา และความเร็ว ขณะอยู่บริเวณ F.B.T SPORT SHOP	63
4.8	ค่าพิกัดที่ได้จากแอปพลิเคชัน GOOGLE MAPS ขณะอยู่บริเวณ F.B.T SPORT SHOP	64
4.9	การวัดความลาดเอียงของโปรแทรกเตอร์ในแนวระดับ	65

## สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่	หน้า
4.10 การวัดความลาดเอียงของโปรแทรกเตอร์ในแนวตั้ง	66
4.11 การจับอุปกรณ์ ACCELEROMETER/GYRO METER ขณะทำการทดสอบ	66
4.12 เอียงอุปกรณ์ ACCELEROMETER/GYRO METER เป็นมุม 30 องศา	67
4.13 เอียงอุปกรณ์ ACCELEROMETER/GYRO METER เป็นมุม 60 องศา	67
4.14 การวัดมุมแกน AX ที่มุม 30 องศา ครั้งที่ 1	68
4.15 การวัดมุมแกน AX ที่มุม 30 องศา ครั้งที่ 2	68
4.16 การวัดมุมแกน AX ที่มุม 30 องศา ครั้งที่ 3	69
4.17 การวัดมุมแกน AX ที่มุม 60 องศา ครั้งที่ 1	69
4.18 การวัดมุมแกน AX ที่มุม 60 องศา ครั้งที่ 2	70
4.19 การวัดมุมแกน AX ที่มุม 60 องศา ครั้งที่ 3	70
4.20 การติดตั้งอุปกรณ์บนจักรยาน	73
4.21 หน้าจอ SERIAL MONITOR แสดงสถานะของรถจักรยานยนต์ขณะจอดอยู่ ระยะสั้นๆ	74
4.22 ฐานข้อมูลที่รับสถานะออนไลน์ ขณะแสดงค่า “PARKING”	74
4.23 หน้าจอ SERIAL MONITOR แสดงสถานะของรถจักรยานยนต์ขณะจอดอยู่ นิ่ง	75
4.24 ฐานข้อมูลที่รับสถานะออฟไลน์ ขณะแสดงค่า “OFFLINE”	75
4.25 หน้าจอ SERIAL MONITOR แสดงสถานะของรถจักรยานยนต์ขณะที่มีการ เคลื่อนที่	76
4.26 ฐานข้อมูลที่รับสถานะออนไลน์ ขณะแสดงค่า “STABLE”	76
4.27 หน้าจอ SERIAL MONITOR แสดงสถานะของรถจักรยานยนต์ล้มลง โดยที่ มีการเคลื่อนที่	77
4.28 ฐานข้อมูลที่รับสถานะออนไลน์ ขณะแสดงค่า “ACCIDENT OCCUR”	77
4.29 หน้าจอ SERIAL MONITOR แสดงสถานะเกิดอุบัติเหตุ เมื่อความเร็วน้อยกว่า 5	78

## สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่	หน้า	
4.30	หน้าจอ SERIAL MONITOR แสดงสถานะเกิดอุบัติเหตุ กรณีเกิดการ กระแทก	78
4.31	ฐานข้อมูลที่รับสถานะเกิดอุบัติเหตุ ขณะแสดงค่า “ACCIDENT”	79
4.32	ฐานข้อมูลเพื่อรองรับข้อมูลใหม่	79
4.33	โค้ดคำสั่งที่ใช้ในการส่งข้อมูลด้วย 3G MODULE UC15-T	80
4.34	ฐานข้อมูลที่รับค่ามาจาก 3G MODULE UC15-T	80
4.35	ฐานข้อมูลสำหรับหน้าล็อกอิน	81
4.36	หน้าล็อกอินสำหรับเข้าสู่เว็บไซต์หลัก	81
4.37	หน้าล็อกอินที่ใส่ค่า USERNAME และ PASSWORD ที่ถูกต้อง	82
4.38	เว็บไซต์สำหรับมอนิเตอร์	82
4.39	ฐานข้อมูลที่ได้รับข้อมูลมาแล้ว	83
4.40	โค้ด PHP ที่ใช้แสดงผลที่หน้าเว็บสำหรับมอนิเตอร์	84
4.41	ฐานข้อมูลที่แสดงผู้ใช้งานที่มีสถานะออนไลน์	84
4.42	หน้าเว็บสำหรับมอนิเตอร์ที่แสดงผู้ใช้งานที่มีสถานะออนไลน์	85
4.43	ฐานข้อมูลที่แสดงผู้ใช้งานที่มีสถานการณ์เกิดอุบัติเหตุ	86
4.44	หน้าเว็บสำหรับมอนิเตอร์ที่แสดงผู้ใช้งานที่มีสถานการณ์เกิดอุบัติเหตุ	86
4.45	ปุ่มกดสำหรับตรวจสอบพิกัดของผู้ใช้งาน	87
4.46	การเปรียบเทียบพิกัดตำแหน่งจากฐานข้อมูลกับ GOOGLE MAPS ที่หน้า เว็บ	87
4.47	การเปรียบเทียบพิกัดตำแหน่งจากฐานข้อมูลกับ GOOGLE MAPS	88
4.48	หน้าเว็บสำหรับเพิ่มข้อมูลของผู้ใช้งาน	88
4.49	ฐานข้อมูลที่รับข้อมูลใหม่มาจากหน้าเว็บสำหรับเพิ่มข้อมูลของผู้ใช้งาน	89
4.50	หน้าเว็บสำหรับมอนิเตอร์ใหม่	89

## สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
2.1	แสดงหน้าที่ต่างๆของขาใน GY-521 3-AXIS ACCELEROMETER/GYRO	18
2.2	เปรียบเทียบสมการเชิงเส้นและการหมุน	26
3.1	การเชื่อมต่อของโมดูล GPS GY-NEO6MV2 กับ ไมโครคอนโทรลเลอร์	36
3.2	การเชื่อมต่อของโมดูล GY-521 MPU6050 กับ ไมโครคอนโทรลเลอร์	37
3.3	ตารางตำแหน่งบนอุปกรณ์ 3G MODULE (UC15-T)	39
3.4	การเชื่อมต่อของโมดูล 3G MODULE กับไมโครคอนโทรลเลอร์	40
4.1	การเปรียบเทียบค่าพิกัดที่ได้จากหน้าจอ SERIAL MONITOR และค่าพิกัดที่ได้จากแอปพลิเคชัน GOOGLE MAPS	64
4.2	ตารางการหาค่าเฉลี่ยมุมของการวัดมุมแกน AX ที่มุม 30 องศา	71
4.3	ตารางการหาค่าเฉลี่ยมุมของการวัดมุมแกน AX ที่มุม 60 องศา	72
4.4	ค่าผิดพลาดของการวัดมุมแกน AX ที่มุม 30 องศา และ 60 องศา	72

# บทที่ 1

## บทนำ

### 1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ปัจจุบันอุบัติเหตุซึ่งเกิดจากการขี่รถจักรยานยนต์นั้นมีโอกาสที่จะทำให้เกิดการเสียชีวิตค่อนข้างสูง เนื่องจากการไม่สวมหมวกกันน็อค หรือถึงแม้มีการป้องกันโดยการสวมหมวกกันน็อคแล้วก็ตาม ไม่สามารถรับรองได้ว่าจะปลอดภัย หากไม่สามารถนำส่งโรงพยาบาล หรือไม่มีผู้พบเห็น ทางผู้จัดทำจึงได้สร้างอุปกรณ์ที่สามารถแจ้งให้โรงพยาบาลทราบได้ ในเวลาเกิดอุบัติเหตุทำให้ช่วยลดระยะเวลาในการเรียกรถพยาบาลได้และยังสามารถทราบถึงตำแหน่งที่เกิดอุบัติเหตุขึ้นโดยใช้ GPS ในการระบุตำแหน่งรวมทั้งสามารถส่งข้อความและตำแหน่งไปบอกญาติหรือคนใกล้ชิดของผู้ใช้งานได้อีกด้วย ซึ่งมีความคาดหวังของการลดลงของอัตราการเสียชีวิตจากรถจักรยานยนต์ลงเนื่องจากการที่ศีรษะกระแทกพื้น หมดสติ ไม่สามารถช่วยเหลือตัวเองออกมาจากสถานที่นั้น รวมไปถึงไม่สามารถเรียกรถพยาบาลหรือสื่อสารบอกสถานที่ที่ตนเกิดอุบัติเหตุขึ้นได้

### 1.2 วัตถุประสงค์

1. สร้างระบบแจ้งเตือนการเกิดอุบัติเหตุของรถจักรยานยนต์
2. เพื่อออกแบบเว็บในการแสดงสถานะของรถจักรยานยนต์
3. บอกตำแหน่งหากรถจักรยานยนต์ประสบอุบัติเหตุ

### 1.3 ขอบเขตของปริญญานิพนธ์

1. สามารถตรวจจับการเอียงของรถจักรยานยนต์ โดยใช้ Accelerometer/Gyro Meter ที่ติดตั้งอยู่บนรถจักรยานยนต์ และเมื่อเกิดอุบัติเหตุ สามารถระบุตำแหน่งจาก GPS Module ที่ติดตั้งบนรถจักรยานยนต์ได้
2. เมื่อเกิดอุบัติเหตุ ตำแหน่งจะถูกส่งจาก 3G Module มายัง Server และแสดงที่ผลที่หน้าเว็บได้

## บทที่ 2

### การออกแบบและการจัดทำปฏิญญานิพนธ์

#### ทฤษฎีและหลักการที่เกี่ยวข้อง

อุปกรณ์ของที่เราต้องการสร้างขึ้นนั้นจะต้องสามารถระบุพิกัดของรถจักรยานยนต์ได้ และสามารถทราบค่าความเร็วได้เราจึงเลือกใช้ GPS Ublox Neo-6m และต้องมีความสามารถในการตรวจจับได้ว่ารถจักรยานยนต์เราจึงเลือกใช้ GY-521 ซึ่งนอกจากจะทำให้ทราบมุมแล้วยังทำให้ทราบความเร่งเชิงมุมได้อีกด้วย ต่อไปคือต้องส่งขึ้น Database เราต้องการติดต่อ Internet ต้องใช้ 3G-Module (UC-15T) ที่สามารถทำให้เราสามารถส่งข้อมูลขึ้น Database และเนื่องจาก 3G-Module ต้องการไฟเลี้ยงที่มีความเสถียรมากจึงมีการใช้วงจร Regulator ในการแปลงไฟ DC ของแบตเตอรี่ 12 V ให้กลายเป็น 5 V เพื่อใช้เป็นไฟเลี้ยงของ Arduino และ 3G-Module เราคำนึงถึงขนาดของอุปกรณ์จึงใช้ Arduino Nano 3.0 ที่มีขนาดเล็กกว่า Arduino UNO ทำให้ประหยัดพื้นที่มากกว่าและใช้หลักการฟิสิกส์ในการคำนวณการลัมของจักรยานยนต์

#### 2.1 จีพีเอส (GPS)

##### 2.1.1 ความหมายของ GPS

GPS (Global Positioning System) หมายถึง ระบบที่ใช้ในการระบุตำแหน่งบนพื้นโลก ที่ทำงานร่วมกับดาวเทียมบอกตำแหน่งทั้งหมด 24 ดวง ดาวเทียม GPS เป็นดาวเทียมที่มีวงโคจรระดับกลาง (Medium Earth Orbit:MEO) ที่ระดับความสูงประมาณ 20,200 กิโลเมตร หรือประมาณ 12,550 ไมล์จากพื้นผิวโลก ประกอบไปด้วย 3 ส่วนหลัก คือ ส่วนอวกาศ (Space Segment) ส่วนสถานีควบคุม (Control Segment) และส่วนผู้ใช้ (User Segment)

1. ส่วนอวกาศ (Space Segment) คือส่วนที่อยู่บนอวกาศ ซึ่งประกอบด้วยดาวเทียมทั้งหมด 24 ดวง โดยมี 21 ดวง ทำหน้าที่ส่งสัญญาณคลื่นวิทยุจากอวกาศ (Space Vehicles,SVs) ส่วนอีก 3 ดวง เป็นดาวเทียมปฏิบัติการเสริม ซึ่งประกอบด้วยเครือข่ายดาวเทียมหลัก 3 ค่าย คือ อเมริกา รัสเซีย ยุโรป

2. ส่วนควบคุม (Control Segment) ประกอบด้วยสถานีภาคพื้นดินที่ควบคุมระบบ (Operational Control System:OSC) ที่กระจายอยู่ตามส่วนต่างๆ ของโลก มีหน้าที่ปรับปรุง ให้

ข้อมูลดาวเทียมมีความถูกต้อง ทันสมัยอยู่เสมอ สถานีหลัก ตั้งอยู่ที่ Falcon Air Force Base ในเมือง Colorado ประเทศ สหรัฐอเมริกา และศูนย์ควบคุมย่อยอีก 5 จุด กระจายไปยังภูมิภาคต่าง ๆ ทั่วโลก

3. ส่วนผู้ใช้งาน (User Segment) ประกอบด้วยเครื่องรับสัญญาณหรือเครื่อง GPS ซึ่งทำหน้าที่ในการเปลี่ยนสัญญาณจาก SVs มาเป็นตำแหน่ง ความเร็ว และเวลาโดยประมาณ หากต้องการทราบค่าตำแหน่ง และเวลา จำเป็นต้องใช้ดาวเทียมอย่างน้อย 4 ดวง

### 2.1.2 การทำงานของ GPS

ดาวเทียม GPS (NAVSTAR) ประกอบด้วยดาวเทียม 24 ดวง โดยแบ่งเป็น 6 รอบวงโคจร การโคจรจะเอียงตามมุมเอียง 55 องศา กับเส้นศูนย์สูตร (Equator) แต่ละรอบวงโคจรมีดาวเทียม 4 ดวง ดาวเทียมแต่ละดวงใช้เวลาในการโคจรรอบโลก 12 ชั่วโมง

GPS ทำงานโดยการรับสัญญาณจากดาวเทียมแต่ละดวง โดยสัญญาณดาวเทียมนี้ประกอบไปด้วยข้อมูลที่ระบุตำแหน่งและเวลาขณะส่งสัญญาณ ตัวเครื่องรับสัญญาณ GPS จะต้องประมวลผลความแตกต่างของเวลาในการรับสัญญาณเทียบกับเวลาจริง ณ ปัจจุบันเพื่อแปรเป็นระยะทางระหว่างเครื่องรับสัญญาณกับดาวเทียมแต่ละดวง ซึ่งได้ระบุมีตำแหน่งของมันมากับสัญญาณดังกล่าวข้างต้น เพื่อให้เกิดความแม่นยำในการค้นหาตำแหน่งด้วยดาวเทียม ต้องมีดาวเทียมอย่างน้อย 4 ดวง เพื่อบอกตำแหน่งบนผิวโลก ซึ่งระยะห่างจากดาวเทียมทั้ง 3 กับเครื่อง GPS จะสามารถระบุตำแหน่งบนผิวโลกได้ หากพื้นโลกอยู่ในแนวระนาบแต่ในความเป็นจริงพื้นโลกมีความโค้งเนื่องจากสัณฐานของโลกมีลักษณะกลม ดังนั้นดาวเทียมดวงที่ 4 จะทำให้สามารถคำนวณเรื่องความสูงเพื่อให้ได้ตำแหน่งที่ถูกต้องมากขึ้น

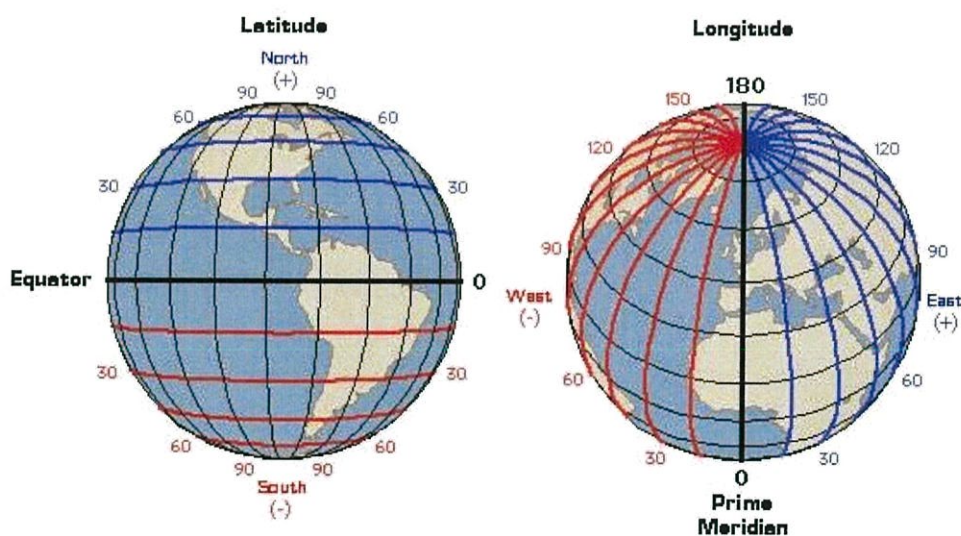
### 2.1.3 ระบบพิกัดในแผนที่

เป็นระบบที่สร้างขึ้นสำหรับอ้างอิงการกำหนดตำแหน่ง หรือบอกตำแหน่งพื้นโลกจากแผนที่ที่มีลักษณะเป็นตารางโครงข่ายที่เกิดจากตัดกันของเส้น ตรงสองชุดที่ถูกกำหนดให้วางตัวในแนวเหนือ-ใต้ และแนวตะวันออก-ตะวันตก ตามแนวของจุดศูนย์กำเนิด (Origin) ที่กำหนดขึ้น ค่าพิกัดที่ใช้อ้างอิงในการบอกตำแหน่งต่างๆ จะใช้ค่าของหน่วยที่นับออกจากจุดศูนย์กำเนิดเป็นระยะเชิงมุม (Degree) หรือเป็นระยะทาง (Distance) ไปทางเหนือหรือใต้และตะวันออกหรือตะวันตกตามตำแหน่งที่ต้องการหาค่าพิกัดที่กำหนดตำแหน่งต่างๆ จะถูกเรียกอ้างอิงเป็นตัวเลขในแนวตั้งและแนวนอนตามหน่วยระยะใช้วัด มี 3 ระบบ คือ ระบบพิกัดภูมิศาสตร์ (Geographic

Coordinate System) ระบบพิกัด UTM (Universal Transverse Mercator Coordinate System) และระบบพิกัดแผนที่ GLO (General Land Office grid system)

### 2.1.3.1 ระบบพิกัดภูมิศาสตร์

เป็นระบบพิกัดที่กำหนดตำแหน่งต่างๆ บนพื้นโลก ด้วยวิธีการอ้างอิงบอกตำแหน่งเป็นค่าระยะเชิงมุมของละติจูด (Latitude) และลองจิจูด (Longitude) ตามระยะเชิงมุมที่ห่างจากศูนย์กำเนิดของละติจูดและลองจิจูดที่กำหนดขึ้นสำหรับศูนย์กำเนิดของละติจูด (Origin of latitude) นั้น กำหนดขึ้นจากแนวระดับที่ตัดผ่านศูนย์กลางของโลกและตั้งฉากกับแกนหมุน เรียกแนวระนาบศูนย์กำเนิดนั้นว่า เส้นระนาบศูนย์สูตรซึ่งแบ่งโลกออกเป็นซีกโลกเหนือและซีกโลกใต้ ฉะนั้นค่าระยะเชิงมุมของละติจูด จะเป็นค่าเชิงมุมที่เกิดจากมุมที่ศูนย์กลางของโลก กับแนวระดับฐานกำเนิดมุมที่เส้นระนาบศูนย์สูตร โดยวัดค่าของมุมออกไปทางซีกโลกเหนือและทางซีกโลกใต้ ค่าของมุมจะสิ้นสุดที่ขั้วโลกเหนือและขั้วโลกใต้ มีค่าเชิงมุม 90 องศาพอดี ดังนั้นการใช้ค่าระยะเชิงมุมของละติจูดอ้างอิงบอกตำแหน่งต่างๆ นอกจากจะกำหนดเรียกค่าวัดเป็น องศา ลิปดา และฟิลิปดา แล้ว จะกำกับด้วยตัวอักษรบอกทิศทางเหนือหรือใต้เสมอ



รูปที่ 2.1 พิกัดละติจูด ลองจิจูด

ศูนย์กำเนิดของลองจิจูด (Origin of longitude) กำหนดขึ้นจากแนวระนาบทางตั้งที่ผ่านแกนหมุนของโลกตรงบริเวณตำแหน่งบนพื้นโลกที่ผ่านหอสังเกตการณ์ดาราศาสตร์ เมืองกรีนวิช (Greenwich) ประเทศอังกฤษ เรียกศูนย์กำเนิดนี้ว่า “เส้นเมริเดียนแรก (Prime meridian)” เป็นเส้นที่แบ่งโลกออกเป็นซีกโลกตะวันตกและซีกโลกตะวันออก

ค่าระยะเชิงมุมของลองจิจูดเป็นค่าที่วัดมุมออกไปทางตะวันตก และตะวันออกของเส้นเมริเดียนแรกวัดจากศูนย์กลางของโลกตามแนวระนาบที่มีเส้นเมริเดียนแรกเป็นฐานกำเนิดมุม ค่าของมุมจะสิ้นสุดที่เส้นเมริเดียนตรงข้ามกับเส้นเมริเดียนแรกซึ่งมีค่าของมุมซีกโลกละ 180 องศา การใช้ค่าอ้างอิงบอกตำแหน่งใช้เรียกกำหนดเช่นเดียวกับละติจูด แต่ต่างกันที่ต้องบอกเป็นซีกโลกตะวันตก หรือซีกโลกตะวันออกแทน เช่น ลองจิจูดที่ 90 องศา 20 ลิปดา 45 พิลิปดาตะวันตก

#### 2.1.3.2 ระบบพิกัด UTM (UTM Coordinate System)

ระบบนี้สร้างขึ้นจากการยึดส่วนโค้งทรงกลมของโลกให้เป็นทรงกระบอกและแผ่ให้เป็นระนาบแบน แล้วจะใช้ตารางแบ่งโลกออกเป็นส่วนๆ โดยเริ่มจากขั้วโลกใต้ โดยแนวตั้งจากใต้ไปเหนือตามแนวเส้นละติจูดแทนด้วยตัวอักษร C - X ยกเว้น I และ O (ส่วน A,B เป็นขั้วโลกใต้ Y,Z เป็นขั้วโลกเหนือ) เริ่มจาก C ที่ ละติจูด 80 องศาใต้ (ช่วงละ 8 องศาไปจนถึงเส้นขนานละติจูด 72 องศาเหนือ และจากเส้นละติจูด 72-84 องศาเหนือ เป็นช่องละ 12 องศา) ทั้งหมด 20 ส่วน จนถึง X ที่ ละติจูด 84 องศาเหนือ และแบ่งแนวตะวันตกไปตะวันออก เขตละ 6 องศา รวมเป็น 60 เขต (Zone) แทนด้วยตัวเลขเริ่มจากเส้น Meridian 180 องศาตะวันตก เป็น 01 ไปจนถึง 174 องศาตะวันตก เป็น 60 ทำให้บนพื้นโลก แต่ละช่วงเป็นตารางพื้นที่สี่เหลี่ยมเรียกว่า “เขตกริด (Grid zone)” ซึ่งมีทั้งหมด 1,200 โซน แล้วจะใช้ชุดเลขพิกัด Northing (เหนือ ตามแนวตั้ง) และ Easting (ตะวันออก ตามแนวนอน) บอกตำแหน่ง โดยเลขของ Northing และ Easting จะมีหน่วยเป็นเมตร

#### 2.1.3.3 ระบบพิกัดแผนที่ GLO (General Land Office grid system)

เป็นระบบพิกัดแผนที่อีกชนิดหนึ่งที่ใช้ในการแบ่งพื้นที่สำรวจเพื่อจัดทำแผนที่ภูมิประเทศ มักใช้ในการอ่านและการทำแผนที่ธรณีวิทยา ระบบพิกัดนี้มีการแบ่งพื้นที่ออกเป็นส่วนๆ และให้ความหมายในแต่ละส่วนดังนี้

1. เส้นฐานและเส้นเขตเมือง (Base line and Township line) ในบริเวณที่สำรวจเส้นละติจูดที่ใช้ในการอ้างอิง (จะเป็นเส้นใดก็ได้) เรียกว่าเส้นฐาน เส้นขนานเหนือและใต้เส้นฐานในระยะห่างกันทุก 6 ไมล์ คือ เส้นเขตเมือง
2. เส้นเมริเดียนหลักและเส้นพิสัย (Principal meridian and Range line) เส้นลองจิจูดที่ใช้อ้างอิงในการสำรวจ เรียกว่า เส้นเมริเดียนหลัก จุดที่ตัดกับเส้นฐานเรียกว่า จุดเริ่มต้น

(Initial point) เส้นที่ลากขนานกับเส้นเมริเดียนหลัก ไปทางตะวันออกและตะวันตกในระยะห่างทุก 6 ไมล์ คือ เส้นพิสัย

3. เขตเมือง คือ พื้นที่จัตุรัสกว้างด้านละ 6 ไมล์ ซึ่งล้อมรอบด้วยเส้นเขตเมือง และเส้นพิสัย พื้นที่ 36 ตารางไมล์นี้ กำหนดได้โดยใช้ตำแหน่งซึ่งห่างจากเส้นฐาน และเส้นเมริเดียนหลัก เช่น 2N., R.1W. อยู่ในเส้นเขตเมือง ที่ 2 เหนือจาก เส้นฐาน และเส้นพิสัย ที่ 1 ตะวันตกของเส้นเมริเดียนหลัก

4. ส่วนย่อย (Section) พื้นที่ 36 ตารางไมล์ ของเส้นเขตเมืองแบ่งออกเป็นรูปจัตุรัส 36 รูป มีพื้นที่รูปละ 1 ตารางไมล์ พื้นที่ 1 ตารางไมล์นี้เรียกว่า ส่วนย่อย

5. แผนที่รูปสี่เหลี่ยม (Quadrangle) แผนที่ภูมิประเทศซึ่งแบ่งตามระบบนี้ โดยปกติเป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า เรียกว่า แผนที่รูปสี่เหลี่ยม พื้นที่ของแผนที่รูปสี่เหลี่ยมล้อมรอบด้วยลองจิจูดทางทิศตะวันออกและตะวันตก และละติจูดทางทิศเหนือและใต้ ชื่อของแผนที่รูปสี่เหลี่ยมเรียกตามชื่อเมืองสำคัญ หรือลักษณะภูมิประเทศที่เด่นในแผนที่ฉบับนั้น แผนที่รูปสี่เหลี่ยมที่ใช้ในสหรัฐฯ แบ่งออกตามระยะห่างระหว่างลองจิจูดและละติจูดล้อมรอบอยู่เป็น 4 ชนิด คือ

แผนที่ชุด	1	องศา	(1 Degree Series)	ใช้มาตราส่วน	1:250,000
แผนที่ชุด	30	ลิปดา	(30 Minutes Series)	ใช้มาตราส่วน	1:125,000
แผนที่ชุด	15	ลิปดา	(15 Minutes Series)	ใช้มาตราส่วน	1:62,500
แผนที่ชุด	7.5	ลิปดา	(7.5 Minutes Series)	ใช้มาตราส่วน	1:24,000

## 2.2 HTML (Hyper Text Markup Language)

HTML (Hyper Text Markup Language) คือภาษาคอมพิวเตอร์ที่ใช้ในการแสดงผลของเอกสารบนเว็บเพจเอชทีเอ็มแอล เป็นมาตรฐานหนึ่งของ ISO พัฒนาโดย World Wide Web Consortium (W3C)

HTML เป็นภาษาประเภท Markup สำหรับการสร้างเว็บเพจโดยใช้ภาษา HTML สามารถทำได้โดยใช้โปรแกรม Text Editor ต่างๆ เช่น Notepad, Editplus หรือจะใช้โปรแกรมที่เป็นเครื่องมือช่วยสร้างเว็บเพจ เช่น Dream Weaver ซึ่งอำนวยความสะดวกในการสร้างหน้า HTML ส่วนการเรียกใช้งานหรือทดสอบการทำงานของเอกสาร HTML จะใช้โปรแกรมเว็บเบราว์เซอร์ (Web browser) เช่น Google Chrome, Microsoft Edge เป็นต้น มีโครงสร้างการเขียน ที่อาศัยตัวกำกับ เรียกว่า แท็ก (Tag) ควบคุมการแสดงผลของข้อความ, รูปภาพ หรือวัตถุ

อื่นๆ ผ่านโปรแกรมเว็บเบราว์เซอร์ (Web Browser) แท็ก (Tag) เป็นการระบุรูปแบบคำสั่งของ ภาษา HTML แบ่งได้ 2 ลักษณะ คือ แท็กเดี่ยว เป็นแท็กที่ไม่ต้องมีการปิดรหัส เช่น <P>, <BR> เป็นต้น และแท็กคู่ เป็นแท็กที่ประกอบด้วย แท็กเปิดและแท็กปิด โดยแท็กปิดจะมีเครื่องหมาย slash (/) นำหน้าคำสั่งในแท็กนั้นๆ เช่น <B>...</B>, <h>...</h> เป็นต้น

โครงสร้างหลักของ HTML ก็จะมีเริ่มด้วย <html> และจบด้วย </html> เสมอ ซึ่งชุดคำสั่งที่ใช้จะแยกเป็น 2 ส่วนคือ head คำสั่งที่อยู่ในส่วนนี้จะใช้บรรยายรายละเอียดเกี่ยวกับ web page ซึ่งจะแสดงผลที่ web page โดยตรง และ body คำสั่งที่อยู่ในส่วนนี้จะใช้ในการจัดรูปแบบตัวอักษร จัดหน้า ใส่รูปภาพ ซึ่งตัวอักษรในส่วนนี้จะแสดงที่ web browser โดยตรง

ในส่วนของ Head (Head Section) เป็นส่วนที่ใช้อธิบายเกี่ยวกับข้อมูลเฉพาะของ หน้าเว็บนั้นๆ เช่น ชื่อเรื่องของหน้าเว็บ (Title), ชื่อผู้จัดทำเว็บ (Author), คีย์เวิร์ดสำหรับการค้นหา (Keyword) คำสั่งในส่วนของ (Body Section) เป็นส่วนเนื้อหาหลักของหน้าเว็บ ซึ่งการแสดงผล จะต้องใช้ Tag จำนวนมาก ขึ้นอยู่กับลักษณะของข้อมูล เช่น ข้อความ, รูปภาพ, เสียง, วิดีโอ หรือ ไฟล์ต่างๆ

```

1 <!DOCTYPE html>
2 <html>
3 <head>
4     <title>name</title>
5 </head>
6 <body>
7
8 </body>
9 </html>

```

รูปที่ 2.2 โครงสร้างของ HTML

### 2.2.1 PHP (Personal Home Page)

ภาษาพีเอชพี (PHP : Personal Home Page) เป็นภาษาสคริปต์ที่มีลิขสิทธิ์แบบโอเพนซอร์ส (Open source) ซึ่งเป็นภาษาสคริปต์ที่ถูกฝังไว้ในเว็บเพจที่สร้างด้วยภาษา HTML (Hyper Text Markup Language) ภาษา PHP มีรากฐานโครงสร้างคำสั่งมาจากภาษาซี (C) ภาษาจาวา (Java) และภาษาเพิร์ล (Perl) โดยเว็บเพจที่มีสคริปต์ PHP แทรกอยู่นั้นจะทำงานที่ Web Server ซึ่งเป้าหมายหลักของภาษานี้จะใช้สำหรับพัฒนาเว็บไซต์ ที่มีการตอบโต้ได้อย่างรวดเร็ว

ความสามารถการประมวลผลของพีเอชพี ได้แก่ การสร้างเนื้อหาอัตโนมัติจัดการคำสั่ง การอ่านข้อมูลจากผู้ใช้และประมวลผล การอ่านข้อมูลจากดาต้าเบส (Data Base) ความสามารถจัดการกับคุกกี้ (Cookies)

## 2.3 ฐานข้อมูล (Database)

เป็นที่เก็บกลุ่มของข้อมูลที่มีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน และไม่ได้บังคับว่าข้อมูลนั้นจะต้องเก็บไว้ในแฟ้มข้อมูลเดียวกันหรือแยกเก็บต่างแฟ้มข้อมูลกัน

ระบบฐานข้อมูล (Database System) หมายถึง ระบบที่รวบรวมข้อมูลต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกันเข้าไว้ด้วยกันอย่างมีระบบความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลต่างๆ ที่ชัดเจน ในระบบฐานข้อมูลจะประกอบด้วยแฟ้มข้อมูลหลายแฟ้มที่มีข้อมูลเกี่ยวข้องสัมพันธ์ซึ่งกันและกันเข้าไว้ด้วยกันอย่างเป็นระบบและเปิดโอกาสให้ผู้ใช้สามารถใช้งานและดูแลรักษาป้องกันข้อมูลเหล่านี้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยใช้ซอฟต์แวร์ที่เปรียบเสมือนสื่อกลางระหว่างผู้ใช้และโปรแกรมต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการใช้ฐานข้อมูล เรียกว่า ระบบจัดการฐานข้อมูลหรือ DBMS (Database Management System) ระบบจัดการฐานข้อมูลประกอบด้วยซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการจัดการฐานข้อมูล, จัดเตรียมพื้นที่ในการเก็บ, การเข้าถึง, ระบบรักษาความปลอดภัย, สำรองข้อมูลและสิ่งอำนวยความสะดวกอื่นๆ ซึ่งโปรแกรมที่นิยมใช้มีอยู่ด้วยกันหลายตัว เช่น Access, MySQL เป็นต้น โดยแต่ละโปรแกรมจะมีความสามารถที่ต่างกัน บางโปรแกรมใช้ง่ายแต่จะจำกัดขอบเขตการใช้งาน โปรแกรมที่ใช้งานยากกว่าก็จะมีความสามารถที่มากกว่า

### 2.3.1 MySQL

เป็นระบบจัดการฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ (Relational Database Management System) โดยใช้ภาษา SQL MySQL เป็นซอฟต์แวร์แบบโอเพนซอร์ส (Open source) พัฒนาภายใต้บริษัท MySQL AB ประเทศสวีเดน

ฐานข้อมูลแบบ Relational จะทำการเก็บข้อมูลทั้งหมดในรูปแบบของตารางแทนการเก็บข้อมูลทั้งหมดลงในไฟล์ เพียงไฟล์เดียวทำให้ทำงานได้รวดเร็วและมีความยืดหยุ่น นอกจากนี้แต่ละตารางที่เก็บข้อมูลสามารถเชื่อมโยงเข้าหากันทำให้สามารถรวมหรือจัดกลุ่มข้อมูลได้ตามต้องการ โดยอาศัยภาษา SQL ที่เป็นส่วนหนึ่งของโปรแกรม MySQL ซึ่งเป็นภาษามาตรฐานในการเข้าถึงฐานข้อมูล

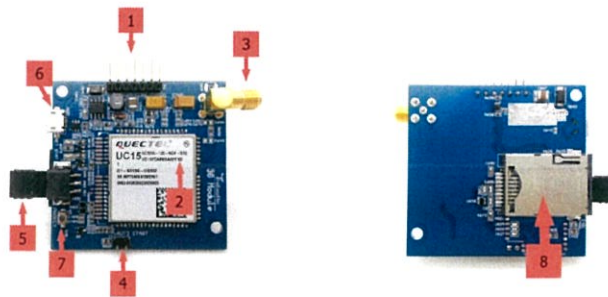
## 2.4 3G Module (UC15-T)

3G Module บอร์ดโมดูลสื่อสาร ใช้ชิพสื่อสารผ่านเครือข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่จาก Quectel รุ่น UC15-T รองรับคลื่นความถี่ 850/2100 MHz ในระบบ 3G UMTS และรองรับคลื่นความถี่ 850/900/1800/1900 ในระบบ 2G GSM ความเร็วในการสื่อสารข้อมูลสูงสุดระหว่างโมดูลกับเครือข่ายที่ 3.6 Mbps Downlink และ 384 Kbps Uplink เมื่อเชื่อมต่อกับเครือข่าย 3G

คุณสมบัติของบอร์ด 3G Module

- 1) ใช้โมดูลสื่อสาร UC15-T จาก Quectel Wireless Solution Co., Ltd.
- 2) รองรับความถี่ 850/2100 MHz ในระบบ UMTS 3G
- 3) รองรับความถี่ 850/900/1800/1900 MHz ในระบบ GSM 2G
- 4) รองรับความเร็วในการสื่อสาร HSPDA สูงสุดที่ 3.6 Mbps Downlink และ 384 Kbps Uplink รองรับ HSPA Release 5 (Category 6)
- 5) รองรับ EDGE Downlink only
- 6) รองรับ GPRS Multi-slot class 12
- 7) รองรับ UMTS Release 99/5
- 8) รองรับ GSM Release 99/4
- 9) รองรับ คำสั่ง AT Command 3GPP TS27.007 กับ 3GP TS27.005 และ enhanced AT Command ของ Quectel
- 10) รองรับโปรโตคอลต่างๆ ได้แก่ PPP / TCP / UDP / FTP / HTTP / FILE / MMS / SMTP / SSL

### 2.4.1 ส่วนประกอบของ 3G Module



รูปที่ 2.3 ส่วนประกอบของ 3G Module

- 1) พินสำหรับเชื่อมต่อขาสัญญาณต่างๆ เรียงจากซ้ายไปขวา
  - PWRKEY สำหรับเปิด-ปิดโมดูลผ่าน Software โดยการทริกขา I/O
  - GND ขากราวด์ของโมดูล
  - VIN สำหรับจ่ายไฟเลี้ยงโมดูลใช้ไฟเลี้ยงระดับแรงดัน 5 V
  - IOREF สำหรับอ้างอิงแรงดันสื่อสารของโมดูล
    - เชื่อมต่อกับ 5 V หากใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์ที่สื่อสาร UART TTL
    - เชื่อมต่อกับ 3.3 V หากใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์ที่สื่อสาร UART
  - LVTTTL
  - RxD ขารับสัญญาณ (Receive) สำหรับรับข้อมูลสื่อสารอนุกรมแบบ UART
  - TxD ขาส่งสัญญาณ (Transmit) สำหรับส่งข้อมูลสื่อสารอนุกรมแบบ UART
  - GND ขากราวด์ของโมดูล
- 2) UC15-T Module
- 3) Connector แบบ SMA สำหรับเสียบสายอากาศสื่อสารหลัก (Main Antenna)
- 4) Auto Start Jumper
- 5) Connector เชื่อมต่อสัญญาณ Audio out และ Mic In
- 6) Micro USB สำหรับพอร์ต USB Modem / USB AT / USB DM
- 7) Power Key Switch สำหรับเริ่มการทำงานของโมดูล

## 8) SIM Card Socket

### 2.4.2 การเปิด-ปิดการทำงานของโมดูล

มีวิธีการเปิด-ปิดการทำงานของโมดูล 3 วิธี

1) เปิดอัตโนมัติ ผู้ใช้สามารถให้โมดูลเปิดอัตโนมัติได้โดยเชื่อมจัมป์เปอร์ที่ Auto Start Jumper

2) เปิด-ปิดด้วยโปรแกรม ผู้ใช้สามารถสั่งเปิด-ปิด โดยต่อขา PWRKEY บนคอนเน็คเตอร์เข้ากับไมโครคอนโทรลเลอร์ตามต้องการ

การเปิดโมดูล หลังจากจ่ายไฟให้กับบอร์ด ในโปรแกรมให้ส่งลอจิก Low ค้างไว้ 1-2 วินาที จากนั้นส่งลอจิก High ไฟแสดงสถานะ Start จะติด

การปิดโมดูล ในขณะที่โมดูลทำงาน ในโปรแกรมให้ส่งลอจิก Low ค้างไว้ 1-2 วินาที จากนั้นส่งลอจิก High ไฟแสดงสถานะ Start จะดับ

3) เปิด-ปิดด้วยตัวเอง ผู้ใช้สามารถสั่งเปิด-ปิดโมดูลโดยกดสวิตช์

การเปิดโมดูล ในขณะที่โมดูลทำงาน ในโปรแกรมให้ส่งลอจิก Low ค้างไว้ 1 – 2 วินาที จากนั้นส่งลอจิก High ไฟแสดงสถานะ Start จะติด

การปิดโมดูล ในขณะที่โมดูลทำงาน ในโปรแกรมให้ส่งลอจิก Low ค้างไว้ 1 – 2 วินาที จากนั้นส่งลอจิก High ไฟแสดงสถานะ Start จะดับ

### 2.4.3 มาตรฐานการสื่อสาร 3G

#### 2.4.3.1 เทคโนโลยี 3G คืออะไร

3G หรือ Third Generation เป็นเทคโนโลยีการสื่อสารในยุคที่ 3 อุปกรณ์การสื่อสารยุคที่ 3 นั้นจะเป็นอุปกรณ์ที่ผสมผสาน การนำเสนอข้อมูล และ เทคโนโลยีในปัจจุบันเข้าด้วยกัน เช่น PDA โทรศัพท์มือถือ Walkman, กล้องถ่ายรูปและอินเทอร์เน็ต 3G เป็นเทคโนโลยีที่พัฒนาต่อเนื่องจากยุคที่ 2 และ 2.5 ซึ่งเป็นยุคที่มีการให้บริการระบบเสียง และการส่งข้อมูลในขั้นต้น ทั้งยังมีข้อจำกัดอยู่มาก การพัฒนาของ 3G ทำให้เกิดการให้บริการมัลติมีเดีย และส่งผ่านข้อมูลในระบบไร้สายด้วยอัตราความเร็วที่สูงขึ้น

ยุค 1G เป็นยุคแรกของการพัฒนาระบบโทรศัพท์แบบเซลลูลาร์ การรับส่งสัญญาณใช้วิธีการมอดูเลตสัญญาณอนาล็อกเข้าช่องสื่อสารโดยใช้ การแบ่งความถี่ออกมาเป็นช่องเล็กๆ ด้วยวิธีการนี้มีข้อจำกัดในเรื่องจำนวนช่องสัญญาณ และการใช้ไม่เต็มประสิทธิภาพจึงติดขัดเรื่องการขยายจำนวนเลขหมาย และการขยายแถบความถี่ประจวบกับระบบเครื่องรับส่งสัญญาณวิทยุ

กำหนดขนาดของเซลล์ และความแรงของสัญญาณเพื่อให้เข้าถึงสถานีฐานได้ ตัวเครื่องโทรศัพท์ เซลลูลาร์ยังมีขนาดใหญ่ใช้กำลังงานไฟฟ้ามาก ในภายหลังจึงเปลี่ยนมาเป็นระบบดิจิทัล และการเข้าช่องสัญญาณแบบแบ่งเวลา โทรศัพท์เคลื่อนที่แบบ 1G จึงใช้เฉพาะในยุคแรกเท่านั้น

ยุค 2G เป็นยุคที่พัฒนาต่อมาโดยการเข้ารหัสสัญญาณเสียง โดยบีบอัดสัญญาณเสียง ในรูปแบบดิจิทัล ให้มีขนาดจนวนข้อมูลน้อยลงเหลือ เพียงประมาณ 9 กิโลบิตต่อวินาที ต่อช่องสัญญาณ การติดต่อจากสถานีอื่นๆ หรือตัวโทรศัพท์เคลื่อนที่กับสถานีฐาน ใช้วิธีการสองแบบคือ TDMA คือการแบ่งช่องเวลาออกเป็นช่องเล็ก ๆ และแบ่งกันใช้ ทำให้ใช้ช่องสัญญาณความถี่วิทยุได้เพิ่มขึ้นจากเดิมอีกมาก กับอีกแบบหนึ่งเป็นการแบ่ง การเข้าถึงตามการเข้ารหัส และการถอดรหัส โดยใส่แอดเดรสเหมือน IP เราเรียกรูปแบบนี้ว่า CDMA - Code Division Multiple Access ในยุค 2G จึงเป็นการรับส่งสัญญาณโทรศัพท์แบบดิจิทัลหมดแล้ว

ยุค 2.5G การสื่อสารไร้สายยุค 2.5G ได้รับการพัฒนาต่อยอดมาจากเทคโนโลยี ในระดับ 2G แต่มีประสิทธิภาพต่อยกกว่ามาตรฐาน การสื่อสารไร้สายยุค 3G โดยเทคโนโลยียุค 2.5G สามารถให้บริการรับส่งข้อมูล แบบ Packet ที่ความเร็วระดับ 20 – 40 Kbps ในทางปฏิบัติ เทคโนโลยี GPRS นับเป็นเทคโนโลยีการสื่อสารไร้สายในระดับ 2.5G 23 ยุค 3G สร้างระบบใหม่ให้รองรับระบบเก่าได้ และเรียกว่า Universal Mobile Telecommunication Systems (UMTS) โดยมุ่งหวังว่า การเข้าถึงเครือข่ายแบบไร้สาย สามารถกระทำได้ด้วยอุปกรณ์หลากหลาย เช่น จากคอมพิวเตอร์ จากเครื่องใช้ไฟฟ้าอื่น ระบบยังคง ใช้การเข้าช่องสัญญาณเป็นแบบ CDMA ซึ่งสามารถบรรจุช่องสัญญาณเสียงได้มากกว่า แต่ใช้แบนด์กว้าง (wideband) ในระบบนี้จึงเรียกอีกอย่างหนึ่งว่า WCDMA นอกจากนี้ยังมีกลุ่มบริษัทบางบริษัทแยกการพัฒนาในรุ่น 3G เป็นแบบ CDMA เช่นกัน แต่เรียกว่า CDMA2000 กลุ่มบริษัทนี้พัฒนารากฐานมาจาก IS95 ซึ่งใช้ในสหรัฐอเมริกา และยังคงขยายรูปแบบเป็นการรับส่งในช่องสัญญาณที่ได้อัตราการรับส่งสูง (HDR-High Data Rate) การพัฒนาในยุคที่สาม นี้ยังต้องการความเกี่ยวข้องกับการใช้งานร่วมในเทคโนโลยีเก่าอีกด้วย โดยเฉพาะในสหรัฐอเมริกาที่ยังคงให้ใช้งานได้ทั้งแบบ 1G และ 2G โดยเรียกรูปแบบใหม่เพื่อการส่งเป็น Packet ว่า GPRS – General Packet Radio Service ซึ่งส่งด้วยอัตราความเร็ว ตั้งแต่ 9.06, 13.4, 15.6 และ 21.4 กิโลบิตต่อวินาที โดยในการพัฒนาต่อจาก GPRS ให้เป็นระบบ 3G เรียกระบบใหม่ว่า EDGE (Enhanced Data Rate- for GSM Evolution)

#### 2.4.4 คุณสมบัติ

มีการเชื่อมต่อกับระบบเครือข่ายของ 3G ตลอดเวลาที่เราเปิดเครื่องโทรศัพท์ (Always on) นั่นคือไม่จำเป็นต้องต่อโทรศัพท์เข้าเครือข่าย และ Log in ทุกครั้งเพื่อใช้บริการรับส่งข้อมูล ซึ่งการ เสียค่าบริการแบบนี้ จะเกิดขึ้นเมื่อมีการเรียกใช้ข้อมูลผ่านเครือข่ายเท่านั้น โดยจะต่างจากระบบ ทั่วไป ที่จะเสียค่าบริการตั้งแต่เราล็อกอินเข้าในระบบเครือข่าย อุปกรณ์สื่อสารไร้สาย ระบบ 3G

#### 2.4.5 มาตรฐาน 3G

มาตรฐานโทรศัพท์เคลื่อนที่ 3G เพื่อเป็นการเพิ่มความคล่องตัวในการเปิดให้บริการ Non-voice อย่างเต็มรูปแบบพร้อมทั้งยังคงรักษาคุณภาพในการให้บริการ Voice ด้วยระดับคุณภาพที่ดีกว่าหรือทัดเทียมในยุค 2G จึงได้มีการกำหนดมาตรฐานโทรศัพท์เคลื่อนที่ 3G ขึ้น โดยมีมาตรฐานสำคัญอยู่ 2 ประเภท คือ มาตรฐาน UMTS (Universal Mobile Telecommunications Service) เป็นมาตรฐานที่ ออกแบบมาสำหรับผู้ให้บริการเครือข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ได้นำไปพัฒนา จากยุค 2G ไปสู่ ยุค 3G อย่างเต็มตัวโดยเทคโนโลยีหลักที่มีการยอมรับการใช้งานทั่วโลก คือ W-CDMA (Wideband Code Division Multiple Access ) และมาตรฐาน cdma2000 เป็นการ

พัฒนาเครือข่าย CDMA ให้รองรับการสื่อสารในยุค 3G รับผิดชอบการพัฒนา เทคโนโลยีหลักคือ cdma2000-3xRTT ที่ศักยภาพเทียบเท่า มาตรฐาน W-CDMA

#### 2.4.6 อุปกรณ์เชื่อมต่อ 3G

เลือกสัญญาณ 3G มาใช้งานในการส่งข้อมูลตำแหน่งปัจจุบันของรถไฟเข้าสู่เซิร์ฟเวอร์ เพื่อนำไปคำนวณเวลาที่จะมาถึงสถานีจึงเลือกใช้อุปกรณ์ที่รองรับ 3G เนื่องจากสัญญาณ 3G มีความเร็วในการส่งข้อมูลที่สูง และใช้งานอย่างแพร่หลาย

### 2.5 การใช้งาน AT Command

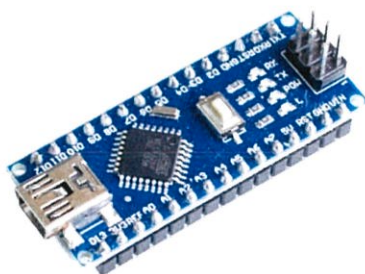
AT Command เป็นชุดคำสั่งมาตรฐานที่ใช้สื่อสารกับอุปกรณ์สื่อสารต่างๆ เพื่อโต้ตอบตั้งค่าหรือสั่งงานอุปกรณ์เหล่านั้นให้ทำงานตามที่ต้องการ

รูปแบบการใช้งานคำสั่ง AT Command จะแบ่งออกเป็น 4 รูปแบบ

1) AT+<x>=? คือ การทดสอบคำสั่งนั้นๆ เมื่อเราใช้คำสั่ง AT+<x>=? โมดูลจะตอบกลับเป็นพารามิเตอร์ และค่าต่างๆที่ต้องกำหนดในคำสั่งว่ามีอะไรบ้าง

- 2) AT+<x>? คือ การอ่านค่าพารามิเตอร์ต่างๆ ของคำสั่งที่ได้กำหนดไปแล้ว
- 3) AT+<x>=<...> คือ รูปแบบสำหรับการเขียนคำสั่งหรือกำหนดค่าพารามิเตอร์เพื่อสั่งงานโมดูล
- 4) AT+<x> คือ รูปแบบคำสั่งใช้สำหรับสั่งงานให้โมดูลทำตามที่ใช้ต้องการ

## 2.6 บอร์ด Arduino Nano 3.0



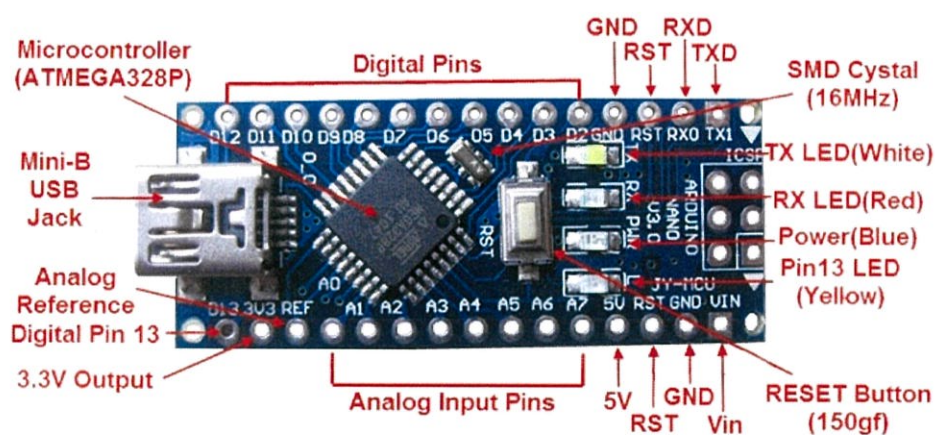
รูปที่ 2.4 บอร์ด Arduino Nano 3.0

Arduino Nano 3.0 ใช้หน่วยประมวลผล ATmega328 เช่นเดียวกับ Arduino UNO ความสามารถจึงเท่ากัน แตกต่างกันว่า Arduino Nano 3.0 ออกแบบมาให้มีขนาดเล็กลงจากการตัดส่วนของ Socket ที่ไม่จำเป็นออก แต่ยังคงความสามารถในการติดต่อผ่าน USB port เหมือนบอร์ด Arduino UNO ซึ่งอาจจะเรียกได้ว่า Arduino Nano 3.0 ตัวนี้คือ Arduino UNO ขนาดย่อส่วนนั่นเอง

### 2.6.1 ข้อมูลจำเพาะของ Arduino Nano 3.0

ชิปไมโครคอนโทรลเลอร์	ATmega328
ใช้ไฟ	5 V
รองรับไฟเข้า	7-12 V
พอร์ต Digital I/O	14 พอร์ต
พอร์ต Analog I/O	8 พอร์ต
กระแสไฟฟ้า DC ต่อพอร์ต I/O	40 mA
กระแสไฟฟ้าออก DC สำหรับพอร์ต 3.3 V	50 mA

Flash Memory	32 KB (ATmega328)
SRAM	2 KB (ATmega328)
EEPROM	1 KB (ATmega328)
Clock Speed	16 MHz



รูปที่ 2.5 ส่วนประกอบของ Arduino Nano 3.0

## 2.7 Accelerometers & Gyroscope GY-521

เป็นโมดูล Accelerometers & Gyroscope ซึ่งสามารถทำงานได้ทั้ง 2 อย่างในเวลาเดียวกัน ใช้ ในการตรวจสอบทิศการเคลื่อนที่ และสามารถใช้ในการตรวจสอบความเร็วในการเปลี่ยนแปลงทิศทาง ของแกน XYZ ได้ ยกตัวอย่าง ถ้าวัตถุเกิดการเคลื่อนที่หรือเอียง Output ของ Accelerometer จะบอกค่าของการเอียงว่า สถานะปัจจุบันค่าของ XYZ อยู่ที่เท่าไร แต่ Gyroscope จะวัดค่าได้ตอนที่กำลังเอียงหรือตอนกำลังเคลื่อนไหว เท่านั้น เมื่อวัตถุหยุดนิ่ง ค่าของ Gyroscope จะวัดไม่ได้เพราะไม่มีการเคลื่อนไหว

### 2.7.1 คุณสมบัติ

1. Model:GY-521
2. Use the chip: MPU-6050
3. Power supply: 3V-5V
4. Communication modes: standard IIC communication protocol.
5. Chip built-in 16 bit AD converter, 16 bits of data output.

6. Gyroscope range: + 250 500 1000 2000 %/ s
7. Acceleration range:  $\pm 2 \pm 4 \pm 8 \pm 16$  g
8. Pin Definition: VCC, GND, SCL, SDA, XDA, XCL, ADO, INT
9. Pitch: 2.54mm
10. Board size : 20mm(length)\*16mm(width)

### 2.7.2 การนำไปประยุกต์ใช้งาน (Application Ideas)

ตรวจสอบทิศทางการเคลื่อนที่เคลื่อนไหวต่างๆของวัตถุ

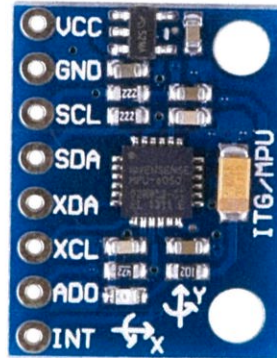
### 2.7.3 คุณสมบัติ (Specification)

1. อุณหภูมิที่รองรับ -40 to +85 °C
2. รองรับแรงดัน 3.3 – 5 V
3. ทดสอบการตกกระแทกที่ 1.8 เมตร
4. ขนาด: 16 mm \* 20 mm

### 2.7.4 ข้อควรระวังในการใช้งาน (Caution / Warning)

1. ควรหลีกเลี่ยงการต่อวงจรให้เกิดการลัดวงจร
2. ควรอ่านเอกสารก่อนการต่อวงจรจริง
3. ไม่ควรใช้ไฟเกินตามที่คุณสมบัติได้กำหนดไว้

### 2.7.5 โครงสร้างของ GY-521 (Dimension)



รูปที่ 2.6 GY-521 3-axis Accelerometer/Gyro Module

ตารางที่ 2.1 แสดงหน้าที่ต่างๆของขาใน GY-521 3-axis Accelerometer/Gyro Module

ขาที่	ชื่อ	หน้าที่
1	VCC_IN	ขารับไฟ +5 V ไปที่ Regulator 3.3 V
2	3.3V	ขาไฟ 3.3 V
3	GND	กราวด์
4	SCL	ขาสัญญาณนาฬิกา บนบัส I2C
5	SDA	ขาสัญญาณข้อมูล บนบัส I2C
6	XDA(AUX_SDA)	ขาสัญญาณข้อมูล บนบัส I2C (I2C Master Mode is Enable)
7	XCL(AUX_SCL)	ขาสัญญาณนาฬิกา บนบัส I2C (I2C Master Mode is Enable)
8	INT	Interrupt

## 2.8 XAMPP



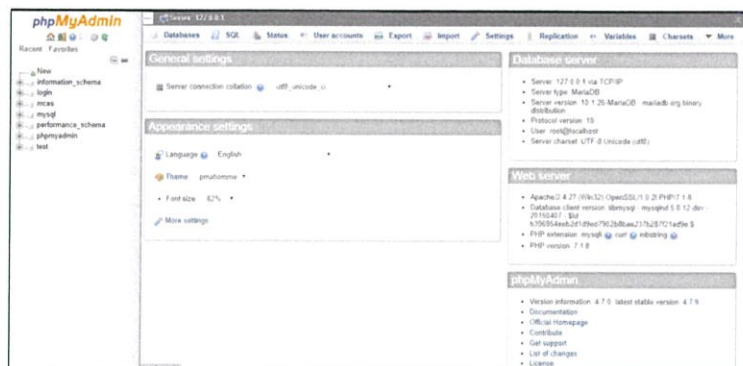
รูปที่ 2.7 สัญลักษณ์ของโปรแกรม XAMPP

XAMPP คือ โปรแกรมจำลองเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนตัวให้ทำงานในลักษณะของ Web server เพื่อไว้ทดสอบสคริปต์หรือเว็บไซต์ โดยที่ไม่ต้องเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตและไม่เสียค่าใช้จ่าย ง่ายต่อการติดตั้งและใช้งาน โปรแกรม XAMPP จะมาพร้อมกับ PHP, MySQL, Apache, Perl ซึ่งเป็นโปรแกรมพื้นฐานที่รองรับการทำงานเกี่ยวกับเว็บไซต์ไม่ว่าจะในรูปแบบที่เป็น HTML ธรรมดาหรือแบบที่เป็น Database โปรแกรม XAMPP อยู่ภายใต้ใบอนุญาตของ GNU General Public License

## 2.9 Apache

Apache คือ ซอฟต์แวร์สำหรับเปิดให้บริการเซิร์ฟเวอร์บนโพรโทคอล HTTP โดยสามารถทำงานได้บนหลายระบบปฏิบัติการ ทำหน้าที่ในการจัดเก็บ Homepage และส่ง Homepage ไปยัง Browser อาปาเช่ยังเป็นซอฟต์แวร์แบบโอเพ่นซอร์ส ที่เปิดให้บุคคลทั่วไปสามารถเข้ามาร่วมพัฒนาส่วนต่างๆ ของอาปาเช่ได้

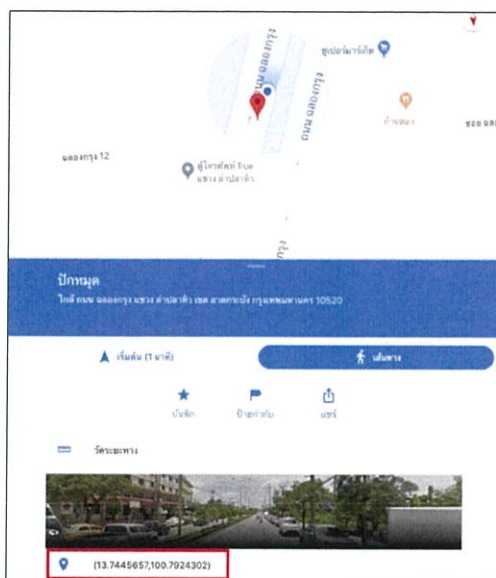
## 2.10 phpMyAdmin



รูปที่ 2.8 หน้าล็อกอินของ phpMyAdmin

phpMyAdmin คือ โปรแกรมประเภท MySQL Client ที่ใช้ภาษา PHP ในการบริหารจัดการฐานข้อมูล MySQL ผ่าน Web Browser ได้โดยตรง phpMyAdmin ตัวนี้จะทำงานบน Web Server ใช้ควบคุมจัดการ MySQL Server ความสามารถของ phpMyAdmin คือ สร้างและลบ Database, สร้างและจัดการ Table เช่น แทรก record, ลบ record, แก้ไข record, ลบ Table, แก้ไข field, โหลดเท็กซ์ไฟล์เข้าไปเก็บเป็นข้อมูลในตารางได้, หาผลสรุป (Query) ด้วยคำสั่ง SQL ซึ่งแต่เดิมฐานข้อมูล MySQL ยุ่งยากในการจัดการและการใช้งาน ดังนั้นจึงมีเครื่องมือในการจัดการฐานข้อมูล เพื่อให้สะดวกต่อการจัดการฐานข้อมูล โดย phpMyAdmin ถือว่าเป็นหนึ่งในเครื่องมือการจัดการ

## 2.11 Google Maps API



รูปที่ 2.9 การระบุตำแหน่งของ Google Maps API

Google Maps API เป็นชุด API ของ Google สำหรับพัฒนา Web application และ Mobile application (Android, iOS) ไว้สำหรับเรียกใช้แผนที่และชุด Service ต่าง ๆ ของ Google เพื่อพัฒนา Application

## 2.12 JavaScript

JavaScript เป็นภาษาสคริปต์เชิงวัตถุที่เรียกกันว่า “สคริปต์” (script) ซึ่งในการสร้างและพัฒนาเว็บไซต์ใช้ร่วมกับ HTML เพื่อให้สามารถตอบสนองผู้ใช้งานได้มากขึ้น JavaScript จะทำงานในลักษณะแปลความและดำเนินงานไปที่ละคำสั่ง ที่เรียกกันว่า อ็อบเจ็กโอเรียนเต็ด (Object Oriented Programming)

### 2.12.1 jQuery

jQuery เป็น JavaScript Library ที่มีการรวบรวม Function ของ JavaScript ต่าง ๆ ให้อยู่ในรูปแบบที่สะดวกและง่ายต่อการใช้งาน มีความยืดหยุ่นใน Library ของ jQuery จะมี

การเลือกใช้ Function ที่เหมาะสมต่อการทำงานและแสดงผลใน Web Browser ที่กำลังรันอยู่ ซึ่งช่วยลดปัญหาการทำงานที่ผิดพลาดในฝั่งของ Client สะดวกต่อการใช้งานเพราะเป็น Syntax ที่เข้าใจง่าย รองรับการทำงานทั้งใน HTML รูปแบบเดิม หรือ CSS , Element , DOM element , Effect การจัดการ Event ต่าง ๆ หรือการพัฒนา Ajax ด้วย jQuery ก็สามารถทำได้ง่ายดายดาย โดย Syntax เหล่านี้ยังคงทำงานอยู่ภายใต้ภาษา JavaScript แต่การเรียกใช้งาน Function ต่าง ๆ จะถูกกำหนดรูปแบบโดย Patterns ที่ได้ถูกออกแบบไว้ใน Library ของ jQuery

## 2.13 Sublime Text



รูปที่ 2.10 รูปโปรแกรม Sublime Text

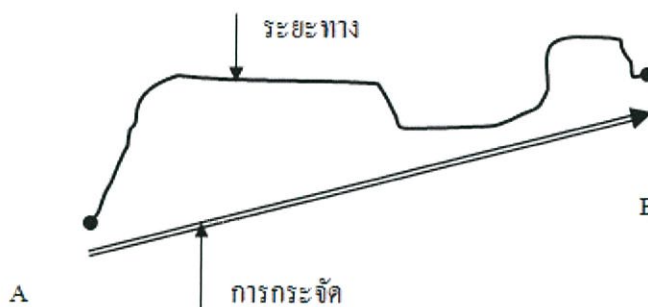
Sublime Text เป็นโปรแกรมแก้ไขข้อความ และเขียนโค้ดสำหรับโปรแกรมเมอร์และนักพัฒนา ตัวโปรแกรมมีขนาดเล็กมาก แต่มีประสิทธิภาพและฟังก์ชันมากมาย ใช้งานง่ายทำงานได้อย่างรวดเร็ว Sublime Text รองรับการใช้งานได้หลากหลายภาษา เช่น C, C++, C#, HTML, PHP, JAVA, Python เป็นต้น

## 2.14 การเคลื่อนที่ใน 1 มิติ

เมื่อวัตถุเกิดการเคลื่อนที่จะมีปริมาณที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนที่ได้แก่ ระยะทางการกระจัด อัตราเร็ว ความเร็ว อัตราเร่ง และความเร่ง

1. ระยะทาง คือ ระยะทางหรือความยาวที่วัตถุเคลื่อนที่ไปได้ทั้งหมดใช้สัญลักษณ์ตัว  $s$  เป็นปริมาณสเกลาร์มีหน่วยเป็น เมตร ( $m$ )

2. การกระจัด คือ เส้นตรงที่ลากจากจุดเริ่มต้นไปหาจุดสุดท้ายใช้สัญลักษณ์ตัว  $s$  เป็นปริมาณเวกเตอร์มีหน่วยเป็น เมตร ( $m$ )



รูปที่ 2.11 ความแตกต่างของระยะทางและการกระจัด

3. ความเร็ว คือ การกระจัดที่วัตถุเคลื่อนที่ได้ในหนึ่งหน่วยเวลาใช้สัญลักษณ์ตัว  $v$  เป็นปริมาณเวกเตอร์เพราะเราหาได้จากปริมาณเวกเตอร์ เพราะฉะนั้นความเร็วต้องเป็นปริมาณเวกเตอร์ด้วย มีหน่วยเป็น เมตร/วินาที ( $m/s$ )

จากสมการ

$$\Delta v = \frac{\Delta s}{\Delta t}$$

$$v = \frac{s}{t}$$

กำหนดให้  $v$  คือ ความเร็ว หน่วย เมตร/วินาที ( $m/s$ )

$s$  คือ การกระจัด หน่วย เมตร ( $m$ )

$t$  คือ เวลา หน่วย วินาที ( $s$ )

4. อัตราเร็ว คือ ระยะทางที่วัตถุเคลื่อนที่ได้ทั้งหมดในหนึ่งหน่วยเวลาใช้สัญลักษณ์ตัว  $v$  เป็นปริมาณสเกลาร์เพราะเราหาได้จากปริมาณสเกลาร์เพราะฉะนั้นอัตราเร็วจึงต้องเป็นปริมาณสเกลาร์ด้วยมีหน่วยเป็น เมตร/วินาที ( $m/s$ )

จากสูตร

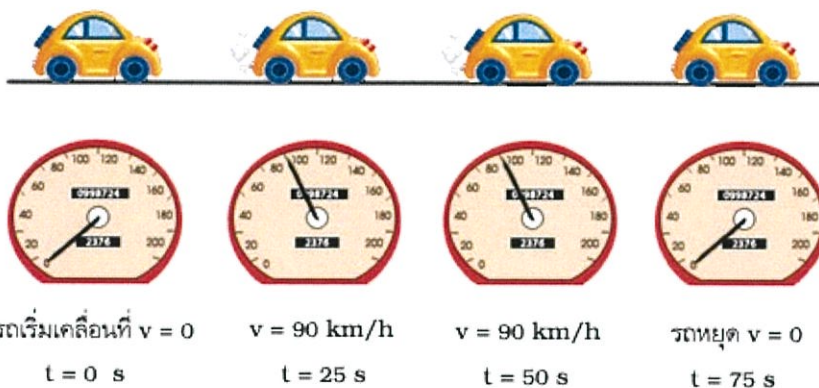
$$\Delta v = \frac{\Delta s}{\Delta t}$$

$$v = \frac{s}{t}$$

กำหนดให้  $v$  คือ ความเร็ว หน่วย เมตร/วินาที ( $m/s$ )

$s$  คือ การกระจัด หน่วย เมตร ( $m$ )

$t$  คือ เวลา หน่วย วินาที ( $s$ )



รูปที่ 2.12 ความเร็วที่เกิดขึ้น

5. ความเร่ง คือ ความเร็วที่เปลี่ยนแปลงไปของวัตถุในหนึ่งหน่วยเวลาใช้สัญลักษณ์ตัว  $a$  เป็นปริมาณเวกเตอร์มีหน่วยเป็น เมตร/วินาทียกกำลัง 2 ( $m/s^2$ )

จากสมการ

$$\Delta a = \frac{\Delta v}{\Delta t}$$

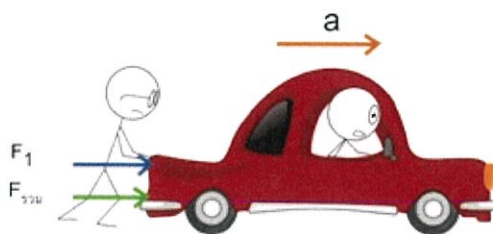
$$a = \frac{v-u}{t}$$

กำหนดให้  $a$  คือ ความเร่ง หน่วย เมตร/วินาทียกกำลัง 2 ( $m/s^2$ )

$u$  คือ ความเร็วเริ่มต้น หน่วย เมตร/วินาที ( $m/s$ )

$v$  คือ ความเร็วสุดท้าย หน่วย เมตร/วินาที ( $m/s$ )

$t$  คือ เวลา หน่วย วินาที ( $s$ )



รูปที่ 2.13 ความเร่งต่อวัตถุมีค่าน้อย



รูปที่ 2.14 ความเร่งต่อวัตถุมีค่ามาก

#### 2.14.1 ลักษณะของการเคลื่อนที่แนวเส้นตรง

1. วัตถุหยุดนิ่ง หมายถึง เวลาเปลี่ยนไปแต่ระยะทางของวัตถุไม่มีการเปลี่ยนแปลง
2. ความเร็วคงที่ คือ ขนาดความเร็วของวัตถุไม่มีการเปลี่ยนแปลงทิศทางการเคลื่อนที่ของวัตถุไม่เปลี่ยนทิศทางวัตถุไม่มีความเร่ง
  3. วัตถุมีความเร่งมี 3 ลักษณะ
    - 3.1 อัตราเร็วของวัตถุคงที่แต่วัตถุเปลี่ยนทิศทางการเคลื่อนที่
    - 3.2 อัตราเร็วของวัตถุเปลี่ยนแต่วัตถุมีทิศทางคงเดิม
    - 3.3 อัตราเร็วของวัตถุเปลี่ยนและวัตถุเปลี่ยนทิศทางการเคลื่อนที่
4. ถ้าวัตถุเคลื่อนที่ไม่เป็นทางตรงวัตถุจะมีความเร่งเสมอไม่ว่าวัตถุจะเคลื่อนด้วยความเร็วคงที่หรืออัตราเร็วลดลงหรืออัตราเร็วเพิ่มขึ้น
5. ถ้าวัตถุเคลื่อนที่เป็นทางตรงด้วยอัตราเร็วเพิ่มขึ้นวัตถุจะมีความเร่ง และวัตถุจะเกิดความหน่วงก็ต่อเมื่อเคลื่อนที่ทางตรงเท่านั้นและอัตราเร็วลดลง

6. ความหน่วง คือ ความเร่งที่มีทิศทางตรงข้ามกับการเคลื่อนที่ของวัตถุ ความหน่วงจึงมีเครื่องหมายเป็นลบเสมอ

สมการการเคลื่อนที่แนวตรง

$$v = u + at$$

$$s = ut + \frac{1}{2}at^2$$

$$v^2 = u^2 + 2as$$

$$s = \frac{u+v}{2}t$$

กำหนดให้  $u$  คือ ความเร็วเริ่มต้น หน่วย เมตร/วินาที ( $m/s$ )

$v$  คือ ความเร็วสุดท้าย หน่วย เมตร/วินาที ( $m/s$ )

$s$  คือ ระยะทาง หน่วย เมตร ( $m$ )

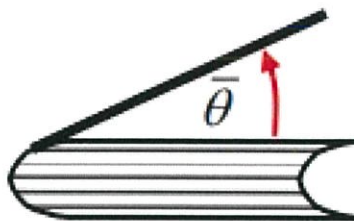
$t$  คือ เวลา หน่วย วินาที ( $s$ )

$a$  คือ ความเร่ง หน่วย เมตร/วินาทียกกำลัง 2 ( $m/s^2$ )

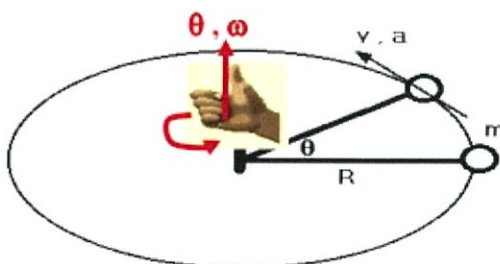
## 2.15 การเคลื่อนที่แบบหมุน

การเคลื่อนที่แบบหมุน (Rotational motion) คือการเคลื่อนที่หมุนอยู่กับที่รอบแกนหมุนตรึงแน่น หรืออาจหมุนรอบศูนย์กลางมวล เช่นการหมุนของใบพัดของพัดลม , การหมุนของล้อจักรยาน เป็นต้นวัตถุที่ใช้ในการศึกษาการเคลื่อนที่แบบหมุนจะเป็นวัตถุที่มีรูปร่างแน่นอน ระยะห่างระหว่างจุดต่างๆ บนวัตถุมีระยะคงตัว และวัตถุไม่เปลี่ยนรูปร่างเมื่อเคลื่อนที่หรือมีแรงกระทำเรียกวัตถุนั้นๆ ว่าวัตถุแข็งเกร็ง (Rigid body) การกระจัดเชิงมุม (Angular displacement ,  $\Delta\theta$ ) คือมุมที่กวาดไปได้ใช้หน่วยเป็นเรเดียน ความเร็วเชิงมุม (Angular velocity ,  $\omega$ ) คือ ปริมาณของการกระจัดเชิงมุมที่กวาดไปได้ในหนึ่งหน่วยเวลา นั่นคือ  $\omega = \Delta\theta/\Delta t$  เมื่อ  $\omega$  คือ ความเร็วเชิงมุม ( $rad/s$ )  $\Delta$  คือการกระจัดเชิงมุม ( $rad/s$ )  $\Delta t$  คือ เวลา ( $s$ ) นอกจากกฎความเร็วเชิงมุมยังสามารถหาค่าได้จาก  $\omega = \frac{2\pi}{T}$  และ เมื่อ  $\omega$  คือ ความเร็วเชิงมุม ( $rad/s$ )  $T$  คือ คาบของการเคลื่อนที่ ( $s$ ) (คือ เวลาที่ใช้ในการเคลื่อนที่ได้ 1 รอบ)  $f$  คือ ความถี่ของการเคลื่อนที่ (เฮิรตซ์) การกระจัดเชิงมุมและความเร็วเชิงมุมเป็นปริมาณเวกเตอร์ซึ่งสามารถหาทิศ ทางได้จากกฎมือขวา

โดยใช้กฎวากา์ก้านหมุน แล้วให้นี้วทั้งส่วนตามการเคลื่อนที่ นี้วหัวแม่มือจะใช้บอกทิศของการ  
การจัดเชิงมุมและความเร็วเชิงมุม



รูปที่ 2.15 การการจัดเชิงมุม



รูปที่ 2.16 การการจัดเชิงมุมและความเร็วเชิงมุม

### 2.15.1 ความเร่งเชิงมุม (Angular acceleration, $\alpha$ )

คือความเร็วเชิงมุมที่เปลี่ยนไปในหนึ่ง หน่วยเวลา

จากสมการ

$$\alpha = \frac{\omega - \omega_0}{t}$$

กำหนดให้  $\alpha$  คือ ความเร่งเชิงมุม ( $rad / s^2$ )

$\omega$  คือ ความเร็วเชิงมุมตอนปลาย ( $rad / s$ )

$\omega_0$  คือ ความเร็วเชิงมุมตอนต้น ( $rad / s$ )

$t$  คือ เวลา ( $s$ )

เมื่อเปรียบเทียบปริมาณต่างๆ ของการเคลื่อนที่แบบเลื่อนที่ในแนวเส้นตรงกับการเคลื่อนที่แบบหมุนรอบแกนหมุนตริ้งแน่นจะได้ต้องรู้ค่า การกระจัด ( $s$ ) ความเร็ว ( $v$ ) และความเร่ง ( $a$ ) ของการเคลื่อนที่แบบเลื่อนที่นั้นอาจเรียกเป็นการกระจัดเชิงเส้น ความเร็วเชิงเส้น และความเร่งเชิงเส้น ปริมาณทั้งสามสามารถหาค่าได้จากสมการ

$$s = \theta R \quad \text{และ} \quad v = \omega R \quad \text{และ} \quad a = \alpha R$$

กำหนดให้  $s$  คือ การกระจัดเชิงเส้น ( $m$ )

$v$  คือ ความเร็วเชิงเส้น ( $m/s$ )

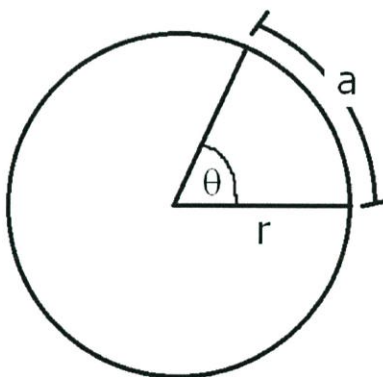
$a$  คือ ความเร่งเชิงเส้น ( $m/s^2$ )

$R$  คือ รัศมีการเคลื่อนที่ ( $m$ )

$\theta$  คือ การกระจัดเชิงมุม ( $rad$ )

$\omega$  คือ ความเร็วเชิง ( $rad/s$ )

$\alpha$  คือ ความเร่งเชิงมุม ( $rad/s^2$ )



รูปที่ 2.17 รูปแบบการหาค่ามุมเรเดียน

เมื่อเปรียบเทียบสมการของการเคลื่อนที่แบบเลื่อนที่ในแนวเส้นตรงกับการเคลื่อนที่แบบหมุนรอบแกนหมุนตริ้งแน่นจะได้

ตารางที่ 2.2 เปรียบเทียบสมการเชิงเส้นและการหมุน

สมการการเคลื่อนที่แบบเลื่อนที่ในแนวเส้นตรง	สมการการเคลื่อนที่แบบหมุนรอบแกนหมุนตั้ง แน่น
$v = u + at$	$\omega = \omega_0 + \alpha t$
$s = \left(\frac{u+v}{2}\right)t$	$\theta = \left(\frac{\omega_0 + \omega}{2}\right)t$
$s = ut + \frac{1}{2}at^2$	$\theta = \omega_0 t + \frac{1}{2}\alpha t^2$
$s = vt - \frac{1}{2}at^2$	$\theta = \omega_0 t - \frac{1}{2}\alpha t^2$
$v^2 = u^2 + 2as$	$\omega^2 = \omega_0^2 + 2\alpha\theta$
$s = vt$	$\theta = \omega t$

### 2.16 พลังงานจลน์ (Kinematic)

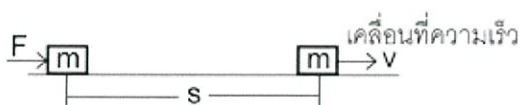
พลังงานจลน์ เป็นพลังงานที่เกิดขึ้นขณะวัตถุกำลังเคลื่อนที่เนื่องจากมีแรงมากระทำต่อวัตถุและมีค่าเปลี่ยนแปลงตามอัตราเร็วของวัตถุเคลื่อนที่ พลังงานจลน์ที่ทำให้เกิดการเคลื่อนที่

$$E_k = \frac{1}{2}mv^2$$

กำหนดให้  $E_k$  คือ พลังงานจลน์ หน่วย จูล ( $J$ )

$m$  คือ มวลของวัตถุ หน่วย กิโลกรัม ( $kg$ )

$v$  คือ อัตราเร็วของวัตถุ หน่วย เมตรต่อวินาที ( $m/s$ )



รูปที่ 2.18 การเปลี่ยนแปลงของวัตถุหยุดนิ่งแล้วเคลื่อนที่ให้เกิดพลังงานจลน์

## 2.17 โมเมนตัม

โมเมนตัม หมายถึง ความสามารถในการเคลื่อนที่ของวัตถุ ซึ่งมีค่าเท่ากับผลคูณระหว่างมวลและความเร็วของวัตถุ มวลเป็นปริมาณสเกลาร์แต่ความเร็วเป็นปริมาณเวกเตอร์ เมื่อนำปริมาณทั้งสองเข้าคูณด้วยกัน ถือว่าปริมาณใหม่เป็นปริมาณเวกเตอร์เสมอ ฉะนั้นโมเมนตัมจึงเป็นปริมาณเวกเตอร์ คือมีทั้งขนาดและทิศทาง

$$\text{โมเมนตัม} = \text{มวล} \times \text{ความเร็ว}$$

ในวิชาฟิสิกส์ สัญลักษณ์ของโมเมนตัม คือ ตัวอักษร  $P$  ดังนั้นอาจเขียนสมการข้างบนใหม่ได้เป็น

$$P = mv$$

โดยที่  $m$  แทนมวล และ  $v$  แทนความเร็ว หน่วย SI ของโมเมนตัม คือ กิโลกรัมเมตรต่อวินาที ( $kg \cdot m/s$ ) ความเร็วของวัตถุจะให้ทั้งขนาด (อัตราเร็ว) และทิศทางโมเมนตัมของวัตถุ ขึ้นอยู่กับความเร็วจึงทำให้เป็นปริมาณเวกเตอร์การเปลี่ยนแปลงโมเมนตัมของวัตถุ เราเรียกว่า การดล ซึ่งหาได้จาก มวล  $\times$  การเปลี่ยนแปลงความเร็ว หรือ แรงที่กระทำต่อวัตถุ  $\times$  เวลาที่แรงนั้นกระทำ

จากสมการ

$$m\Delta v = F\Delta t$$

### 2.17.1 กฎการอนุรักษ์โมเมนตัมและการชน

โมเมนตัมมีสมบัติพิเศษนั้นก็คือจะถูกอนุรักษ์อยู่เสมอ (ไม่เพิ่มขึ้นและในขณะเดียวกันก็ไม่ลดหายไป) แม้แต่ในการชนพลังงานจลน์นั้นจะไม่ถูกอนุรักษ์ในการชน ถ้าการชนนั้นเป็นการชนแบบไม่ยืดหยุ่นเนื่องจากการคงตัวของโมเมนตัมที่กล่าวมาแล้วจึงทำให้สามารถนำไปคำนวณความเร็วที่ไม่ทราบค่าภายหลังการชนได้โดยผลรวมของโมเมนตัมก่อนการชนจะต้องเท่ากับผลรวมของโมเมนตัมหลังการชนเสมอ

$$m_1v_{1,i} + m_2v_{2,i} = m_1v_{1,f} + m_2v_{2,f}$$

โดยที่ตัวห้อย  $i$  แสดงถึงก่อนการชน และตัวห้อย  $f$  แสดงถึงหลังการชน

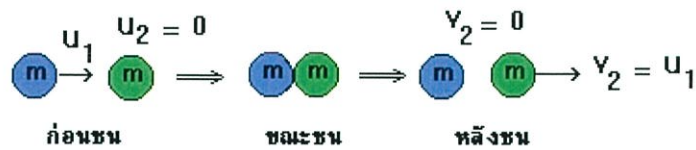
โดยปกติ เราจะทราบเพียงความเร็วก่อนการชน หรือหลังการชน ไม่อย่างใดก็อย่างหนึ่ง และต้องการที่จะทราบความเร็วอีกตัวหนึ่ง การแก้ไขปัญหานี้อย่างถูกต้องจะทำให้เราทราบว่าการชนนั้นเป็นอย่างไร การชนนั้นมี 2 ประเภท คือ

1. การชนแบบยืดหยุ่น เป็นการชนที่อนุรักษ์พลังงาน
  2. การชนแบบไม่ยืดหยุ่น เป็นการชนที่ไม่อนุรักษ์พลังงาน
- การชนทั้งสองประเภทที่ได้กล่าวมานี้ เป็นการชนที่อนุรักษ์โมเมนตัมทั้งหมด

#### 2.17.1.1 การชนแบบยืดหยุ่น

การชนกันของลูกสนุกเกอร์สองลูก เป็นตัวอย่างหนึ่งของการชนแบบยืดหยุ่น นอกเหนือจากที่โมเมนตัมรวมกันก่อนชนต้องเท่ากับโมเมนตัมรวมกันหลังชนแล้ว ผลรวมของพลังงานจลน์ก่อนการชนจะต้องเท่ากับผลรวมของพลังงานจลน์หลังการชนด้วย

$$\frac{1}{2}m_1v_{1,i}^2 + \frac{1}{2}m_2v_{2,i}^2 = \frac{1}{2}m_1v_{1,f}^2 + \frac{1}{2}m_2v_{2,f}^2$$

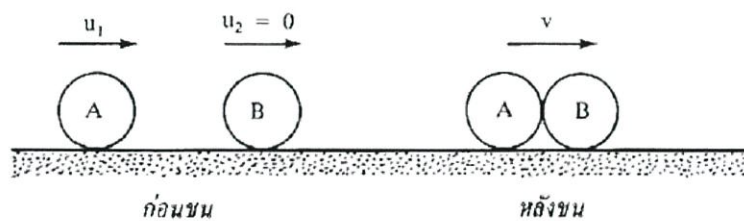


รูปที่ 2.19 การชนแบบยืดหยุ่น

#### 2.17.1.2 การชนแบบไม่ยืดหยุ่น

ตัวอย่างที่พบเห็นได้ของการชนแบบไม่ยืดหยุ่น คือการที่วัตถุชนแล้วติดกัน (ไกลไปด้วยกัน) สมการต่อไปนี้จะแสดงการอนุรักษ์โมเมนตัม

$$m_1v_{1,i} + m_2v_{2,i} = (m_1 + m_2)v_f$$



รูปที่ 2.20 การชนแบบไม่ยืดหยุ่น

### 2.17.2 การเปลี่ยนแปลงโมเมนตัม

ในกลศาสตร์ดั้งเดิม การดลจะเปลี่ยนแปลงโมเมนตัมของวัตถุ โดยการดลมีหน่วยและมิติเหมือนโมเมนตัมทุกประการ หน่วย SI ของการดลนั้นเหมือนกับหน่วยของโมเมนตัม (กิโลกรัม เมตร/วินาที)

จากสมการ

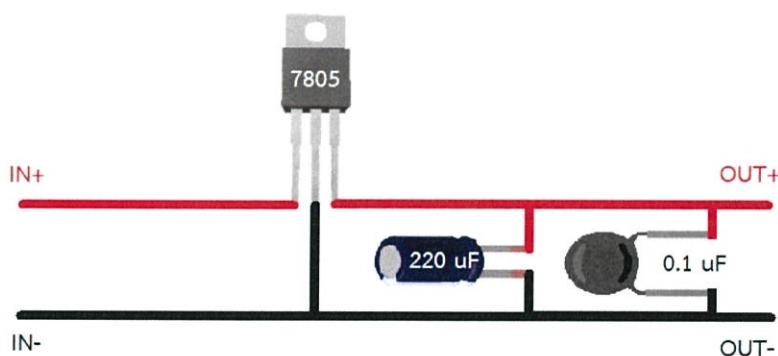
$$I = F\Delta t$$

กำหนดให้  $I$  คือ การดล หน่วย กิโลกรัมเมตรต่อวินาที ( $kg \cdot m / s$ )

$F$  คือ แรง หน่วย นิวตัน ( $N$ )

$t$  คือ เวลา หน่วย วินาที ( $s$ )

### 2.18 วงจร Regulator



รูปที่ 2.21 รูปของวงจร Regulator

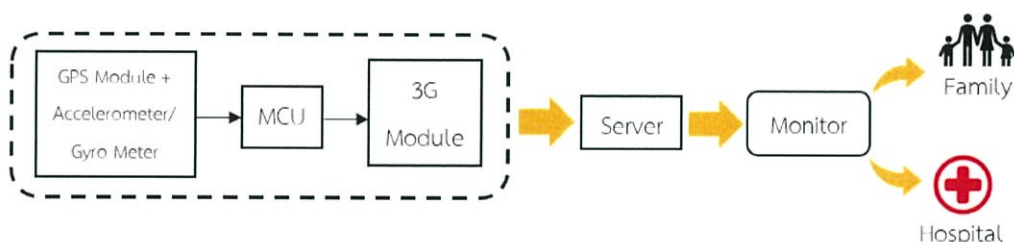
วงจร Regulator คือ วงจรที่ใช้แปลงไฟกระแสตรงที่มีความต่างศักย์สูงให้มีค่าลดลง ซึ่งในการออกแบบเราใช้ในการแปลงไฟกระแสตรง 12 V จากแบตเตอรี่ให้กลายเป็นไฟกระแสตรง 5 V ที่ใช้เลี้ยง Arduino Nano 3.0 และ 3G Module

## บทที่ 3

### การออกแบบและการจัดทำปฏิญานิพนธ์

ในการจัดทำปฏิญานิพนธ์นี้ ทางผู้จัดทำได้ทำในส่วนของการติดตั้ง GPS Module และ Accelerometer/Gyro Meter บนรถจักรยานยนต์เพื่อใช้ในการตรวจสอบตำแหน่ง ความเร็ว ความเร่ง ความเอียงของรถจักรยานยนต์วันและเวลาขณะที่รถจักรยานยนต์ถูกใช้งาน หากเมื่อรถจักรยานยนต์ล้มลง หรือเกิดอุบัติเหตุจะแสดงค่าเพื่อใช้ในการแจ้งเตือนว่าได้เกิดอุบัติเหตุขึ้นโดยส่งข้อความผ่านทาง 3G Module เข้าไปที่ Sever เพื่อที่จะการในการติดต่อเรียกรถพยาบาลเข้าไปที่ตำแหน่งที่เกิดอุบัติเหตุขึ้นรวมถึงการติดต่อครอบครัว เพื่อนสนิท หรือญาติของผู้ที่ประสบอุบัติเหตุที่ผู้ใช้งานได้กรอกข้อมูลไว้กับระบบของเรา ซึ่งจะทำให้ได้รับการช่วยเหลือที่สะดวกและรวดเร็วมากขึ้น

#### 3.1 การออกแบบ

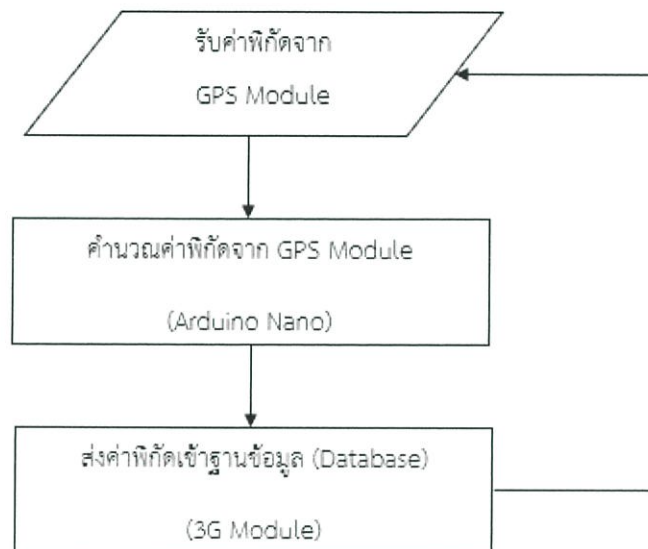


รูปที่ 3.1 บล็อกไดอะแกรมของระบบแจ้งเตือนอุบัติเหตุของรถจักรยานยนต์

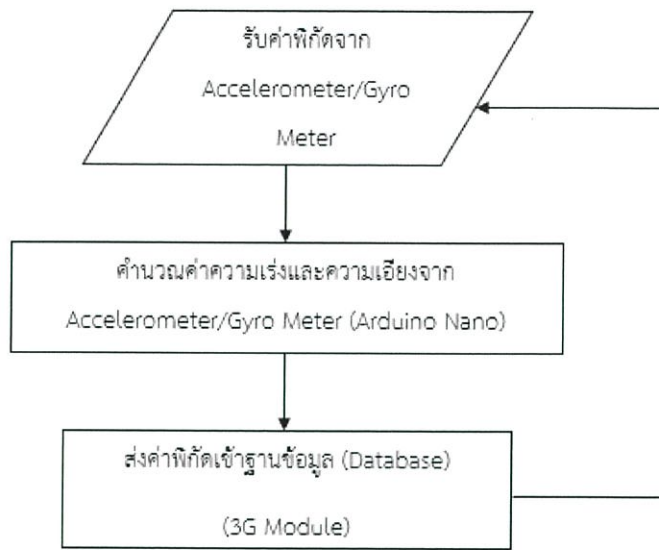
บล็อกไดอะแกรมภาพรวมของระบบแจ้งเตือนอุบัติเหตุของรถจักรยานยนต์แสดงดังรูปที่ 3.1 ในส่วนแรก (กรอบเส้นปะ) เป็นอุปกรณ์ที่ถูกติดตั้งอยู่บนรถจักรยานยนต์ ประกอบไปด้วย GPS Module ที่ใช้ในการรับพิกัดตำแหน่งและความเร็วของรถจักรยานยนต์ Accelerometer/Gyro Meter ที่ใช้ในการจับความเร่ง และความเอียงของรถจักรยานยนต์ จากนั้น ไมโครคอนโทรลเลอร์ (MCU) จะนำข้อมูลมาประมวลผล และส่งไปยังฐานข้อมูล (Database) โดยผ่านโมดูลสามจี (3G Module) และแสดงผลที่หน้าเว็บเซิร์ฟเวอร์ที่ผู้จัดทำได้ออกแบบและพัฒนาไว้แล้ว

### 3.1.1 การออกแบบอุปกรณ์ติดตามรถจักรยานยนต์

ในการออกแบบอุปกรณ์ติดตามรถจักรยานยนต์นั้นประกอบด้วยอุปกรณ์ทั้งหมด 4 อย่าง คือ GPS Module GY-NEO6MV2, Accelerometer/Gyro Meter GY-521 MPU6050, บอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ Arduino Nano และ 3G Module (UC15-T) โดยเขียนโปรแกรมคำสั่งอุปกรณ์ติดตามรถจักรยานยนต์ โดยใช้ภาษา C ผ่านบอร์ด Arduino ซึ่งหลักการทำงานของอุปกรณ์ติดตามรถจักรยานยนต์เป็นดังรูปที่ 3.2 และรูปที่ 3.3



รูปที่ 3.2 หลักการทำงานของอุปกรณ์ติดตามรถจักรยานยนต์ในส่วนของการรับค่าพิกัด



รูปที่ 3.3 หลักการทำงานของอุปกรณ์ติดตามรถจักรยานยนต์ในส่วนของารรับค่าความเร่งและความเอียง

### 3.1.1.1 การออกแบบการส่งข้อมูล

ในออกแบบการส่งข้อมูลซึ่งข้อมูลดังกล่าวประกอบไปด้วยค่าพิกัด ความเร็ว ความเร่ง และความเอียงของรถจักรยานยนต์ผ่านเครือข่าย 3G แสดงดังรูปที่ 3.4



รูปที่ 3.4 การส่งข้อมูลเข้าฐานข้อมูล (Database)

### 3.1.2 การออกแบบด้านฮาร์ดแวร์

#### 3.1.2.1 ไมโครคอนโทรลเลอร์

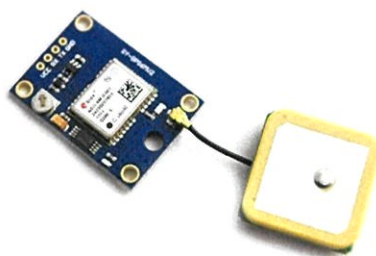
ใช้บอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ในการควบคุมสิ่งต่าง ๆ โดยจะควบคุมการรับค่าพิกัด ความเร็ว ความเร่ง และความเอียงของรถจักรยานยนต์ ซึ่งจะใช้บอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ Arduino Nano ในการควบคุมแสดงได้ดังรูปที่ 3.5



รูปที่ 3.5 Arduino Nano

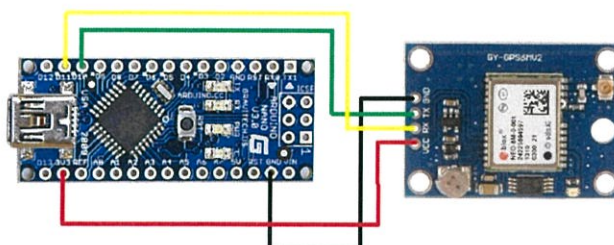
#### 3.1.2.2 อุปกรณ์รับค่าพิกัดและความเร็ว

การรับค่าพิกัดและความเร็วของรถจักรยานยนต์จะใช้อุปกรณ์ GPS Module ใช้งานร่วมกับไมโครคอนโทรลเลอร์ โดยใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์ในการควบคุม GPS Module ให้รับค่าพิกัด และความเร็วยของรถจักรยานยนต์ ซึ่ง GPS Module ที่ใช้คือ GY-NEO6MV2 Ublox NEO-6M ดังแสดงในรูปที่ 3.6



รูปที่ 3.6 GPS Module Ublox NEO-6M

การเชื่อมต่อของ GPS Module Ublox NEO-6M กับไมโครคอนโทรลเลอร์สามารถทำได้ดังแสดงในรูปที่ 3.7 และตารางที่ 3.1



รูปที่ 3.7 การเชื่อมต่อโมดูล GPS GY-NEO6MV2 กับ ไมโครคอนโทรลเลอร์

ตารางที่ 3.1 การเชื่อมต่อของโมดูล GPS GY-NEO6MV2 กับ ไมโครคอนโทรลเลอร์

ATmega328	GPS GY-NEO6MV2
3.3V	Vcc
D10	Rx
D11	Tx
GND	GND

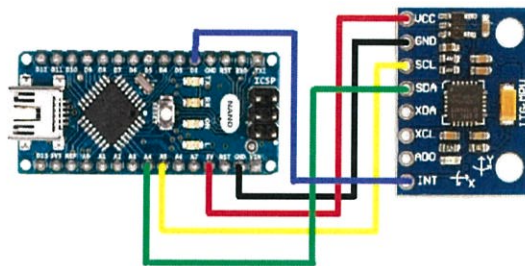
### 3.1.2.3 อุปกรณ์รับค่าความเอียงและแรงหน่วง

การรับค่าความเอียงและแรงหน่วงของรถจักรยานยนต์จะใช้อุปกรณ์ Accelerometer/Gyro meter ใช้งานร่วมกับไมโครคอนโทรลเลอร์ โดยใช้ในการควบคุม Accelerometer/Gyro meter ให้รับค่าความเอียงและแรงหน่วงของรถจักรยานยนต์ ซึ่ง Accelerometer/Gyro meter ที่ใช้คือ GY-521 MPU6050 ดังแสดงในรูปที่ 3.8



รูปที่ 3.8 Accelerometer/Gyro meter GY-521 MPU6050

การเชื่อมต่อของ GY-521 MPU6050 กับไมโครคอนโทรลเลอร์สามารถทำได้ดังแสดง  
ในรูปที่ 3.9 และตารางที่ 3.2



รูปที่ 3.9 การเชื่อมต่อโมดูล GY-521 MPU6050 กับ ไมโครคอนโทรลเลอร์

ตารางที่ 3.2 การเชื่อมต่อของโมดูล GY-521 MPU6050 กับ ไมโครคอนโทรลเลอร์

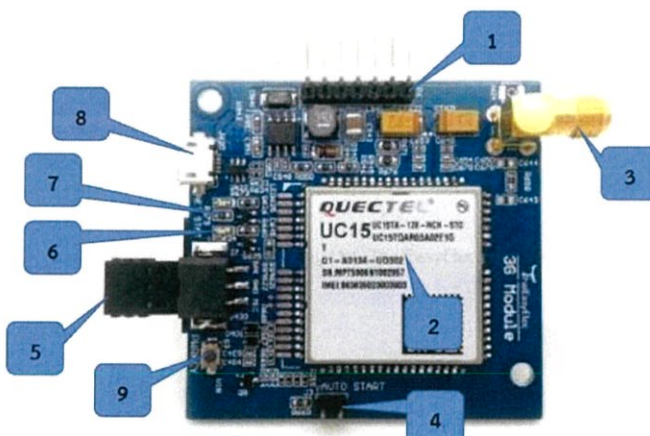
ATMega328	GPS GY-NEO6MV2
5V	Vcc
A5	SCL
A4	SDA
D2	INT
GND	GND

### 3.1.2.3 อุปกรณ์ส่งข้อมูลไปยังฐานข้อมูล

การส่งข้อมูลไปยังฐานข้อมูลนั้นจะส่งข้อมูลที่ได้รับจากอุปกรณ์ 3G Module (UC15-T) แสดงดังรูปที่ 3.10 เป็นอุปกรณ์ที่ใช้เชื่อมต่อสัญญาณ GSM เพื่อให้สามารถส่งข้อมูลเข้าเซิร์ฟเวอร์ได้ โดยจะส่งข้อมูลตำแหน่ง ความเร็ว เข้าเซิร์ฟเวอร์เพื่อทำการเก็บข้อมูลในฐานข้อมูลเพื่อนำไปใช้ประมวลผลต่อไป



รูปที่ 3.10 3G Module (UC15-T)



รูปที่ 3.11 ตำแหน่งบน 3G Module (UC15-T)

ตารางที่ 3.3 ตารางตำแหน่งบนอุปกรณ์ 3G Module (UC15-T)

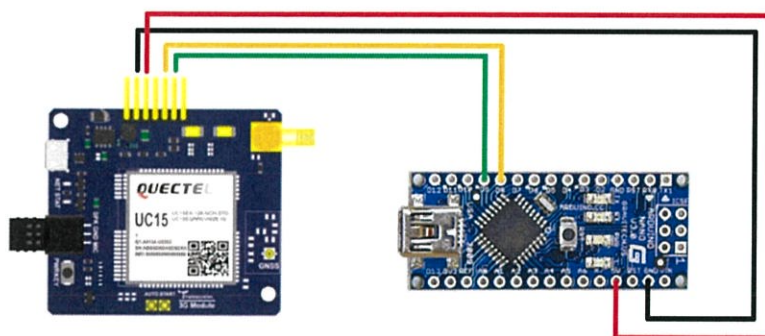
หมายเลข	คำอธิบาย
1	พิน Header P6 สำหรับเชื่อมต่อขาสัญญาณต่างๆ
2	UC15-T Module
3	Connector แบบ SMA สำหรับเสียบเสาอากาศสื่อสารหลัก (Main Antenna)
4	Auto Start Jumper J3 สำหรับให้โมดูลเริ่มต้นทำงานอัตโนมัติ
5	Connector เชื่อมต่อสัญญาณ Audio out และ Mic in
6	Status LED
7	Network LED
8	Micro USB สำหรับพอร์ต USB Modem/USB AT/USB DM
9	Power Key Switch S3 สำหรับเริ่มการทำงานของโมดูล

คุณสมบัติของ 3G Module (UC15-T)

1. ใช้โมดูลสื่อสาร UC15-T จาก Quectel Wireless Solutions Co., Ltd.
2. รองรับความถี่ 850/2100 MHz ในระบบ UMTS 3G
3. รองรับความถี่ 850/900/1800/1900 MHz ในระบบ GSM 2G
4. รองรับความเร็วในการสื่อสาร HSPDA สูงสุดที่ 3.6 Mbps Downlink และ 384 Kbps Uplink
5. รองรับ HSPA Release 5 (Category 6)
6. รองรับ EDGE Downlink only
7. รองรับ GPRS Multi-slot class 12
8. รองรับ UMTS Release 99/5
9. รองรับ GSM Release 99/4
10. รองรับคำสั่ง AT Command 3GPP TS27.007 กับ 3GPP TS27.005 และ Enhanced AT command ของ Quectel
11. รองรับโปรโตคอลต่างๆ ได้แก่ PPP/TCP/UDP/FTP/HTTP/FILE/MMS/SMTP/SSL
12. ออกแบบเป็นโมดูลบอร์ดขนาดเล็ก
13. เชื่อมต่อกับไมโครคอนโทรลเลอร์ผ่านทาง Serial UART

14. มีพอร์ต Micro USB สำหรับเชื่อมต่อเข้ากับเครื่องคอมพิวเตอร์ผ่านพอร์ต USB ได้
15. มี Jumper สำหรับเริ่มต้นการทำงานทันทีเมื่อจ่ายไฟ (Auto Start)
16. มีขา Header สำหรับเริ่มต้นและปิดการทำงานด้วย Software โดยการทริกขา I/O
17. มีสวิตช์สำหรับเริ่มต้นและปิดการทำงานด้วยการกดปุ่ม (Power Switch)
18. มีไฟแสดงสถานะเปิดการทำงาน (Status LED)
19. มีไฟแสดงสถานะเชื่อมต่อเครือข่าย (Network LED)
20. Connector สำหรับเสาอากาศสื่อสารหลัก (Main Antenna) แบบ RP-SMA
21. มีช่องเสียบ SIM Card แบบ Push-Pull พร้อมวงจรป้องกัน ESD

การเชื่อมต่อของ 3G Module (UC15-T) กับไมโครคอนโทรลเลอร์สามารถทำได้ดังแสดงในรูปที่ 3.12 และตารางที่ 3.4



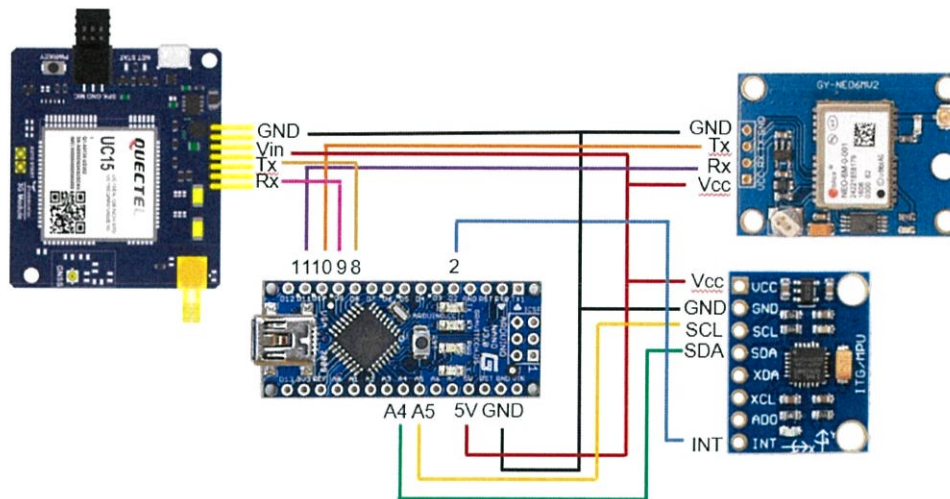
รูปที่ 3.12 การเชื่อมต่อของ 3G Module (UC15-T) กับไมโครคอนโทรลเลอร์

ตารางที่ 3.4 การเชื่อมต่อของโมดูล 3G Module (UC15-T) กับไมโครคอนโทรลเลอร์

ATMega328	3G Module (UC15-T)
GND	GND
5V	Vin
D8	Tx
D9	Rx

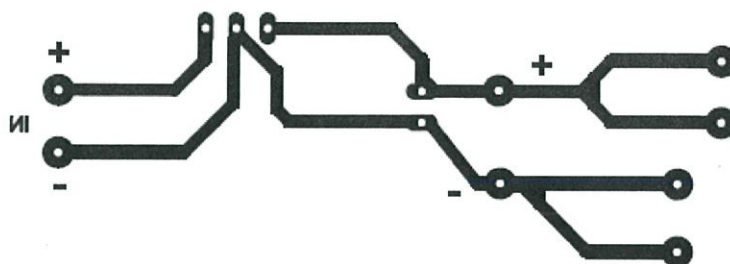
### 3.1.2.4 วงจรทั้งหมดของระบบ

ในการออกแบบวงจรของระบบ มีการเชื่อมต่อดังรูปที่ 3.13 ซึ่งจะประกอบด้วยบอร์ด Arduino Nano, GPS Module Ublox NEO-6M, Accelerometer/Gyro meter GY-521 MPU6050 และ 3G Module UC15-T และในรูปที่ 3.14 เป็นลายวงจร PCB ที่ออกแบบโดยใช้โปรแกรม PCB Wizard



รูปที่ 3.13 การเชื่อมต่อของ Arduino Nano, GPS Module Ublox NEO-6M, Accelerometer/Gyro Meter GY-521 MPU6050 และ 3G Module UC15-T กับ ไมโครคอนโทรลเลอร์



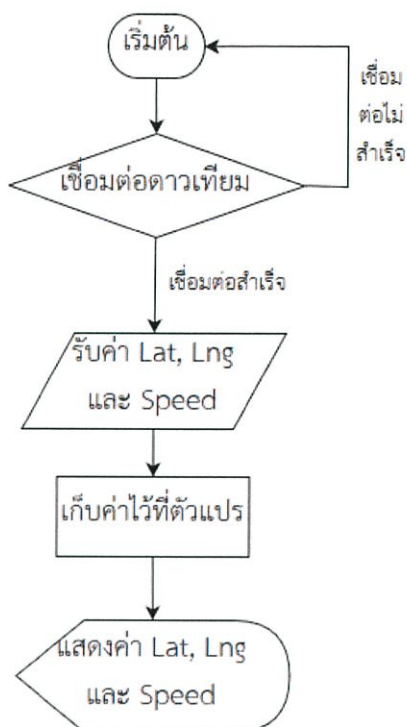


รูปที่ 3.16 ลายวงจร PCB ของวงจรแปลงไฟ

### 3.1.3 การออกแบบด้านซอฟต์แวร์

#### 3.1.3.1 การรับค่าพิกัดปัจจุบัน

การรับค่าพิกัด และความเร็วของรถจักรยานยนต์ จะใช้อุปกรณ์ในการทำงานร่วมกัน 2 ส่วน คือ GPS Module และไมโครคอนโทรลเลอร์ ซึ่งออกแบบให้สามารถรับค่าละติจูด ลองจิจูด ความเร็ว วันที่และเวลา โดยมีหลักการทำงานดังรูปที่ 3.17

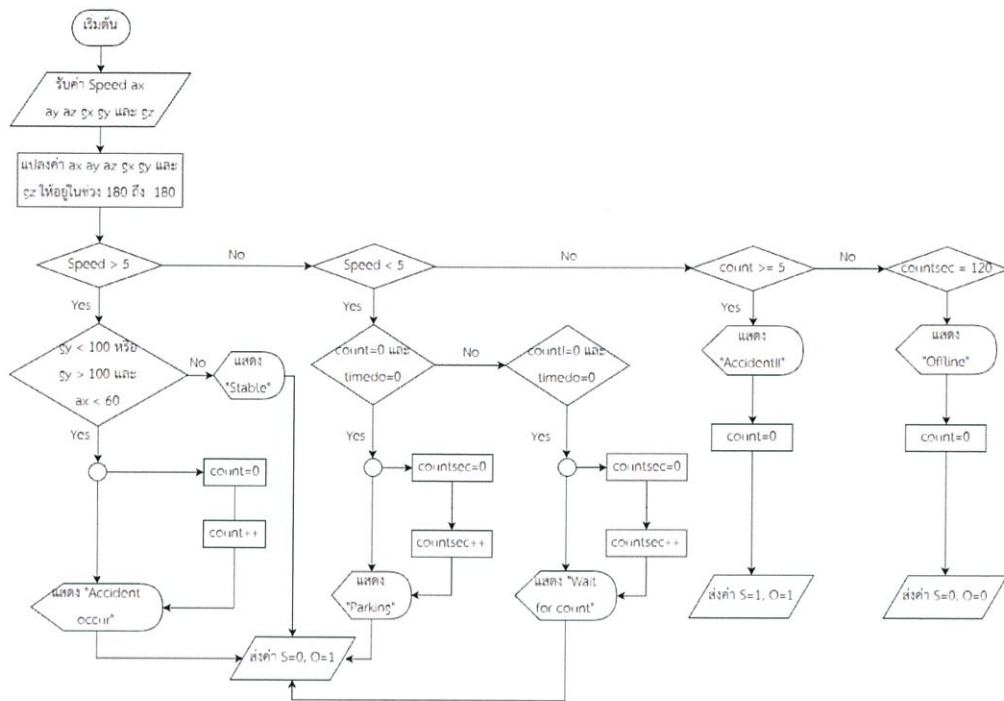


รูปที่ 3.17 แผนผังการทำงานของ การรับค่าพิกัดปัจจุบัน

จากรูปที่ 3.17 แสดงการทำงานของ การรับค่าพิกัดปัจจุบันโดยจะเริ่มจากการเชื่อมต่อ ดาวเทียม ถ้าหากเชื่อมต่อดาวเทียมไม่สำเร็จจะเชื่อมต่ออีกครั้ง เมื่อทำการเชื่อมต่อสำเร็จจะรับค่า ละติจูด ลองจิจูด ความเร็ว นำมาเก็บไว้ในตัวแปรที่สร้างขึ้น และจะแสดงผลเป็นค่าตัวแปรออกมา จากนั้นระบบจะทำการวนไปรับค่าละติจูด (Latitude) ลองจิจูด (Longitude) และความเร็ว (Speed) ซ้ำไปเรื่อย ๆ

### 3.1.3.2 การรับค่าความเอียง และแรงหมุนง

การรับความเอียง และแรงหมุนงของรถจักรยานยนต์ จะใช้อุปกรณ์ในการทำงาน ร่วมกัน 3 ส่วน คือ Accelerometer/Gyro meter, GPS Module และไมโครคอนโทรลเลอร์ ซึ่ง ออกแบบให้สามารถรับค่าความเอียงตามแนวแกน x y z และค่าแรงหมุนง โดยมีหลักการทำงานดัง รูปที่ 3.18

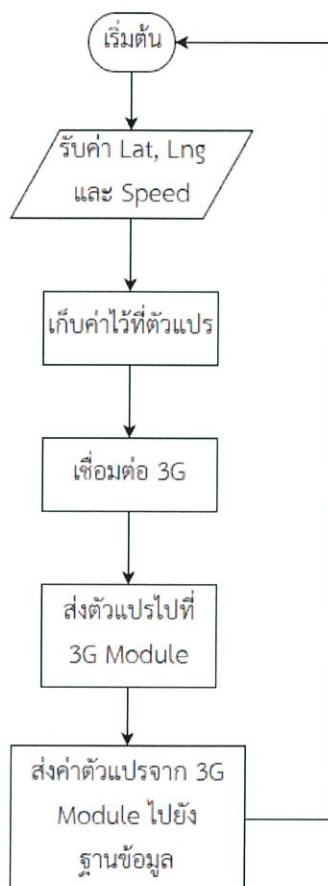


รูปที่ 3.18 แผนผังการทำงานของกรรับค่าความเอียง และความหมุนง

จากรูปที่ 3.18 แสดงการทำงานของกรรับค่าความเอียง และความหมุนงโดยเริ่มจากการรับค่า  $ax$   $ay$   $az$   $gx$   $gy$  และ  $gz$  จากนั้นแปลงค่า  $ax$   $ay$   $az$   $gx$   $gy$  และ  $gz$  ให้อยู่ในช่วง -180 ถึง 180 จะแบ่งเป็น 2 กรณี คือกรณีที่ความเร็วมีค่ามากกว่า 5 และกรณีที่ความเร็วมีค่าน้อยกว่า 5 ในกรณีที่ความเร็วมีค่ามากกว่า 5 จะดูเงื่อนไขต่อไปคือ หากค่า  $gy$  น้อยกว่า -100 หรือ มากกว่า 100 และค่า  $ax$  น้อยกว่า 60 องศา จะแสดงค่า "Accident occur" ทำการเพิ่มค่า  $count$  ครั้งละ 1 ส่งค่า  $S = 0$  และ  $O = 1$  แต่ถ้าไม่เข้าเงื่อนไขค่า  $gy$  น้อยกว่า -100 หรือ มากกว่า 100 และค่า  $ax$  น้อยกว่า 60 องศา จะแสดงค่า "Stable" ส่งค่า  $S = 0$  และ  $O = 1$  ในกรณีที่ความเร็วมีค่าน้อยกว่า 5 ค่า  $count$  เท่ากับ 0 และค่า  $timedo$  เท่ากับ 0 จะแสดงค่า "Parking" ทำการเพิ่มค่า  $countsec$  ครั้งละ 1 ส่งค่า  $S = 0$  และ  $O = 1$  ถ้าหากค่าของ  $count$  ไม่เท่ากับ 0 และค่า  $timedo$  เท่ากับ 0 จะแสดงค่า "Wait for count..." ทำการเพิ่มค่า  $countsec$  ครั้งละ 1 ส่งค่า  $S = 0$  และ  $O = 1$  เมื่อค่า  $count$  มีค่ามากกว่าหรือเท่ากับ 5 จะแสดงค่า

“Accident!!” ให้ค่า count เท่ากับ 0 ส่งค่า S = 1 และ O = 1 เมื่อค่า countsec มีค่าเท่ากับ 120 จะแสดงค่า “Offline” ให้ค่า count เท่ากับ 0 ส่งค่า S = 0 และ O = 0

### 3.1.3.3 การทำงานการส่งข้อมูลเข้าฐานข้อมูล

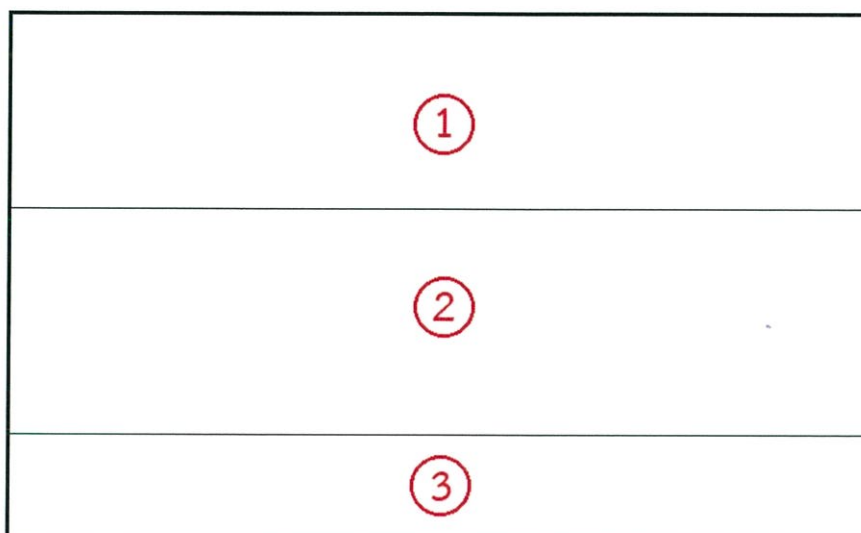


รูปที่ 3.19 แผนผังการทำงานการส่งข้อมูลเข้าฐานข้อมูล

จากรูปที่ 3.19 แสดงการทำงานการส่งข้อมูลเข้าฐานข้อมูล โดยเริ่มจากรับค่าละติจูด (Latitude) ลองจิจูด (Longitude) และความเร็ว (Speed) นำมาเก็บไว้ในตัวแปรที่สร้างขึ้น จากนั้นเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต โดยใช้ 3G Module และส่งตัวแปรที่ถูกส่งมาจากไมโครคอนโทรลเลอร์ไปยังฐานข้อมูล จากนั้นระบบจะรับค่าละติจูด ลองจิจูด และความเร็ว ส่งมายังฐานข้อมูลและวนไปเรื่อย ๆ

### 3.1.3.5 การออกแบบหน้าล็อกอิน

หน้าล็อกอินใช้สำหรับระบุตัวตนของผู้ใช้งาน ซึ่งจะประกอบด้วย 3 ส่วน ดังรูปที่ 3.20 ซึ่งจะแสดงข้อมูลดังรูปที่ 3.21



รูปที่ 3.20 ส่วนประกอบของหน้าล็อกอิน

หมายเลข 1 คือ ส่วนที่เป็น Banner ตราสถาบัน

หมายเลข 2 คือ ส่วนที่ใส่ค่าล็อกอิน

หมายเลข 3 คือ ส่วนที่แสดงผู้จัดทำและอาจารย์ที่ปรึกษา

สถาบันเทคโนโลยีเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
King Mongkut's Institute Technology of Ladkrabang  
ระบบแจ้งเดือนอุบัติเหตุของรถจักรยานยนต์  
โครงการนวัตกรรมการศึกษาขั้นปีที่ 4 ภาควิชากรรมโทรมนาคมน คณะวิศวกรรมศาสตร์

Login

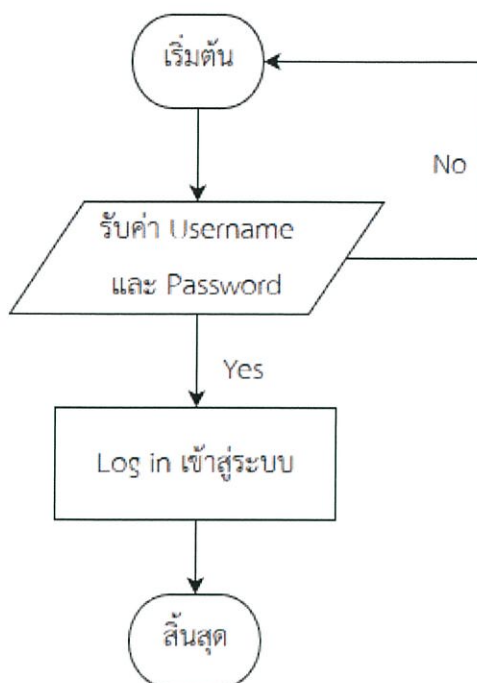
Username

Password

ไฟล์นี้ใช้: bootstrap 4.1.3, bootstrap 4.1.3, bootstrap 4.1.3 และ bootstrap 4.1.3  
อาจารย์วิชา: วิชา: วิชา: วิชา

รูปที่ 3.21 หน้าล็อกอินสำหรับเข้าสู่หน้าเว็บไซต์หลัก

หน้าแสดงผลของหน้าล็อกอินสร้างโดยการเขียนภาษา php โดยใช้โปรแกรม Sublime Text และจะนำค่าที่ได้รับมาเปรียบเทียบกับข้อมูลที่สร้างไว้ในฐานข้อมูล ซึ่งการทำงานของหน้าล็อกอินแสดงได้ดังรูปที่ 3.22

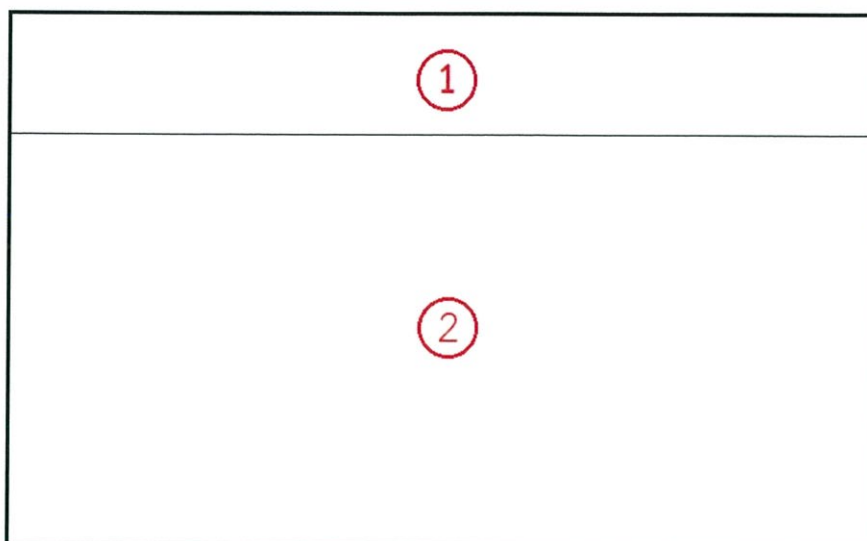


รูปที่ 3.22 แผนผังการทำงานของหน้าเว็บล็อกอิน

จากรูปที่ 3.22 แสดงการเข้าสู่หน้าเว็บไซต์ โดยเริ่มจากรับค่า Username และ Password หากค่า Username และ Password ไม่ถูกต้องจะทำการรับค่า Username และ Password ใหม่ จนกว่าค่าที่ได้มาจะถูกต้อง และสามารถเข้าสู่หน้าเว็บไซต์ของระบบได้

#### 3.1.3.6 การออกแบบหน้าเว็บสำหรับมอริเตอร์

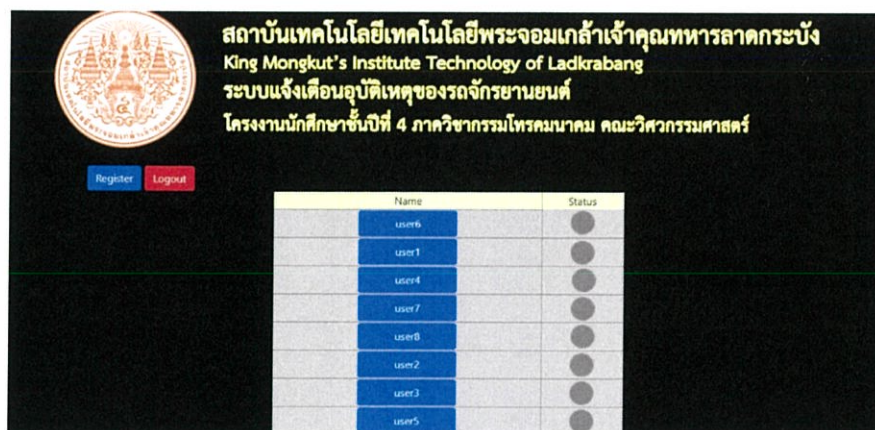
หน้าเว็บสำหรับมอริเตอร์ใช้สำหรับแสดงสถานะของผู้ใช้งานทั้งหมด ซึ่งมีสถานะออนไลน์ (Online) ออฟไลน์ (Offline) และสถานการณ์เกิดอุบัติเหตุ (Accident) และจะแจ้งเตือนเมื่อเกิดอุบัติเหตุขึ้นกับผู้ใช้งานคนใดคนหนึ่ง ซึ่งจะประกอบด้วย 2 ส่วน ดังรูปที่ 3.23 ซึ่งจะแสดงข้อมูลดังรูปที่ 3.24



รูปที่ 3.23 ส่วนประกอบของหน้าเว็บสำหรับมอนิเตอร์

หมายเลข 1 คือ ส่วนที่เป็น Banner ตราสถาบัน

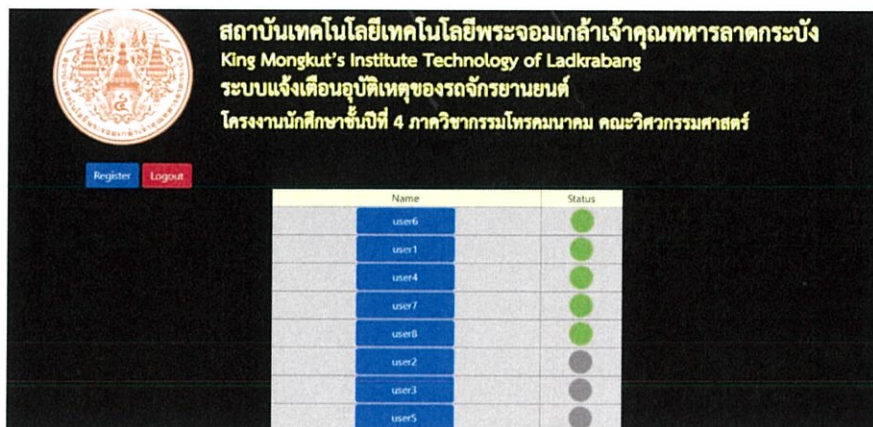
หมายเลข 2 คือ ส่วนที่เป็นตารางแสดงค่าสถานะของผู้ใช้งาน



รูปที่ 3.24 หน้าเว็บสำหรับมอนิเตอร์

จากรูปที่ 3.24 หน้าแสดงผลของหน้าเว็บสำหรับมอนิเตอร์ สร้างโดยการเขียนภาษา php โดยใช้โปรแกรม Sublime Text และจะนำค่าที่ได้รับมาจากฐานข้อมูลมาแสดงค่าที่หน้าเว็บ โดยมีการแจ้งเตือนสถานะของผู้ใช้งานในกรณีต่าง ๆ ซึ่งมีดังต่อไปนี้

1) กรณีแสดงผู้ใช้งานออนไลน์

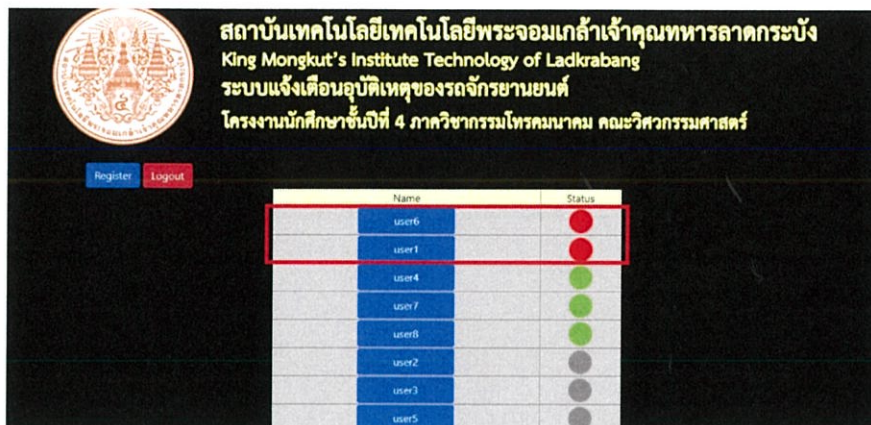


Name	Status
user6	●
user1	●
user4	●
user7	●
user8	●
user2	●
user3	●
user5	●

รูปที่ 3.25 หน้าเว็บมอนิเตอร์แสดงผู้ใช้งานที่ออนไลน์

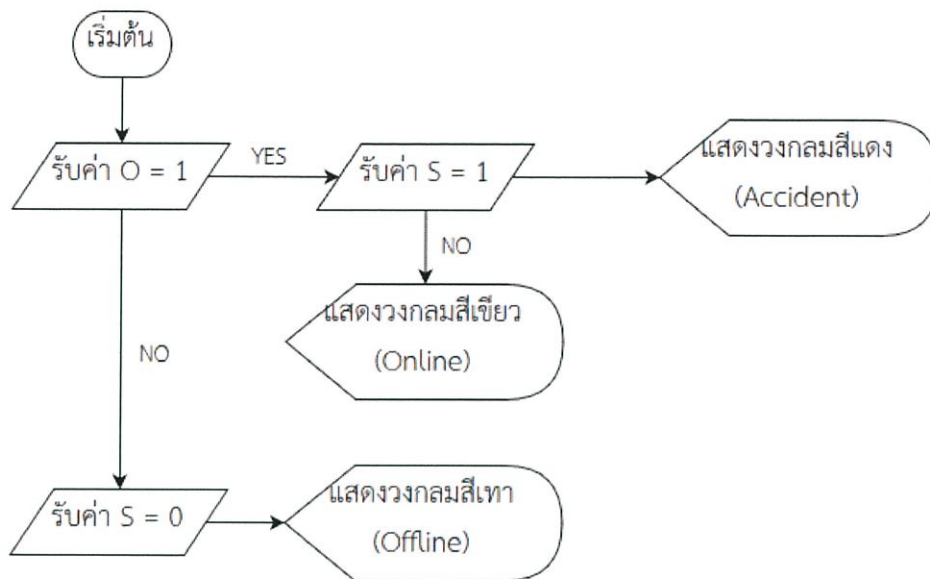
จากรูปที่ 3.25 แสดงหน้าเว็บสำหรับมอนิเตอร์ที่แสดงผู้ใช้งานที่กำลังออนไลน์หรือผู้ใช้งานที่ใช้งานอุปกรณ์อยู่ในขณะนั้นทั้งหมด โดยจะแทนสถานะออนไลน์ด้วยวงกลมสีเขียว ผู้ใช้งานที่มีสถานะออฟไลน์หรือผู้ใช้งานที่ไม่ได้ใช้งานอุปกรณ์ จะแทนสถานะออฟไลน์ด้วยวงกลมสีเทา โดยผู้ใช้งานที่ออนไลน์อยู่จะแสดงรายชื่อที่บรรทัดบนสุดของตาราง ลำดับตามเวลาที่ออนไลน์ ส่วนผู้ใช้งานที่ออฟไลน์จะแสดงรายชื่ออยู่ด้านล่างผู้ใช้งานที่ออนไลน์ และถ้าหากผู้ใช้งานที่ออฟไลน์อยู่เปลี่ยนสถานะเป็นออนไลน์ รายชื่อของผู้ใช้งานนั้นจะเปลี่ยนไปแสดงที่บรรทัดบนสุดของตาราง

## 2) กรณีเกิดอุบัติเหตุกับผู้ใช้งาน



รูปที่ 3.26 หน้าเว็บสำหรับมอนิเตอร์กรณีเกิดอุบัติเหตุ

จากรูปที่ 3.26 แสดงหน้าเว็บสำหรับมอนิเตอร์ที่แสดงสถานะการเกิดอุบัติเหตุของผู้ใช้งาน การที่จะแสดงสถานะอุบัติเหตุได้ คือ กรณีที่ผู้ใช้งานนั้นต้องมีสถานะออนไลน์ก่อน จึงจะสามารถแจ้งเตือนการเกิดอุบัติเหตุได้ เมื่อเกิดอุบัติเหตุกับผู้ใช้งานนั้นแล้ว รายชื่อของผู้ใช้งานจะเปลี่ยนไปแสดงรายชื่อที่บรรทัดบนสุดของตาราง และแสดงค่าสถานะแทนด้วยวงกลมสีแดง ซึ่งหลักการทำงานของหน้าเว็บสำหรับมอนิเตอร์แสดงได้ดังรูปที่ 3.27

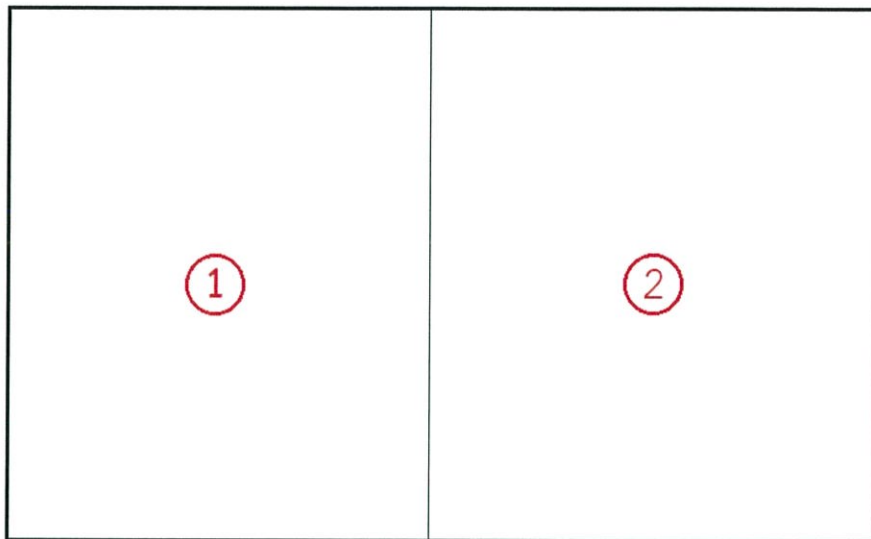


รูปที่ 3.27 แผนผังการทำงานของหน้าเว็บสำหรับมอนิเตอร์

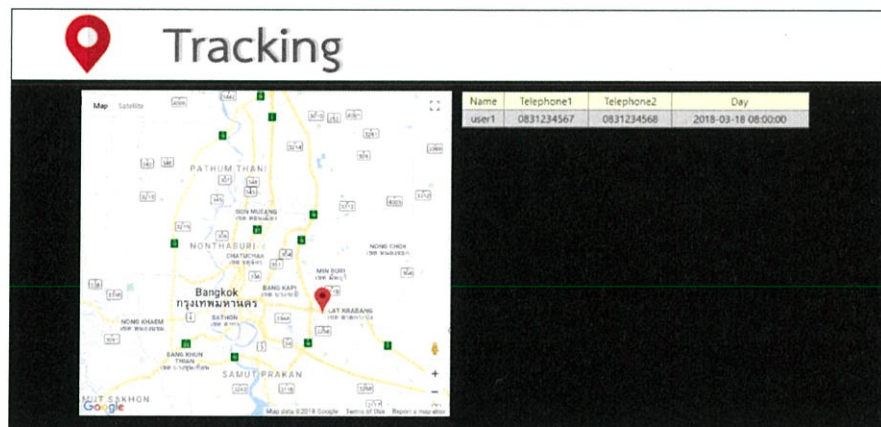
จากรูปที่ 3.27 แสดงการรับค่าจากฐานข้อมูลมา โดยจะรับค่า O ก่อน หากค่า O มีค่าเท่ากับ 1 จะรับค่า S ต่อ ถ้าหากค่า S ที่รับมามีค่าเท่ากับ 1 จะแสดงค่าเป็นรูปวงกลมสีแดง ซึ่งหมายความว่า เกิดอุบัติเหตุกับผู้ใช้งานรายนั้น (Accident) แต่ถ้าค่า S ที่รับมาไม่ใช่ 1 จะแสดงค่าเป็นรูปวงกลมสีเขียว ซึ่งหมายความว่า มีการใช้งานรถจักรยานยนต์อยู่และรถจักรยานยนต์อยู่ในสถานะปกติ (Online) แต่ถ้าหากรับค่า O ที่มีค่าไม่เท่ากับ 1 จะรับค่า S ที่เท่ากับ 0 และแสดงค่าเป็นรูปวงกลมสีเทา ซึ่งหมายความว่า ไม่มีการใช้รถจักรยานยนต์ (Offline)

### 3.1.3.7 การออกแบบหน้าเว็บแสดงค่าพิกัดของผู้ใช้งาน

หน้าเว็บสำหรับแสดงค่าพิกัดของผู้ใช้งาน ใช้สำหรับแสดงพิกัดโดยดึงข้อมูลจาก Google Maps มาใช้ และแสดงข้อมูลของผู้ใช้งาน ซึ่งจะประกอบด้วย 2 ส่วน แสดงข้อมูลดังรูปที่ 3.28



รูปที่ 3.28 ส่วนประกอบของหน้าเว็บแสดงค่าพิกัดของผู้ใช้งาน  
 หมายเลข 1 คือ ส่วนที่แสดงค่าพิกัดโดยใช้ข้อมูลจาก Google Maps  
 หมายเลข 2 คือ ส่วนที่แสดงข้อมูลของผู้ใช้งาน

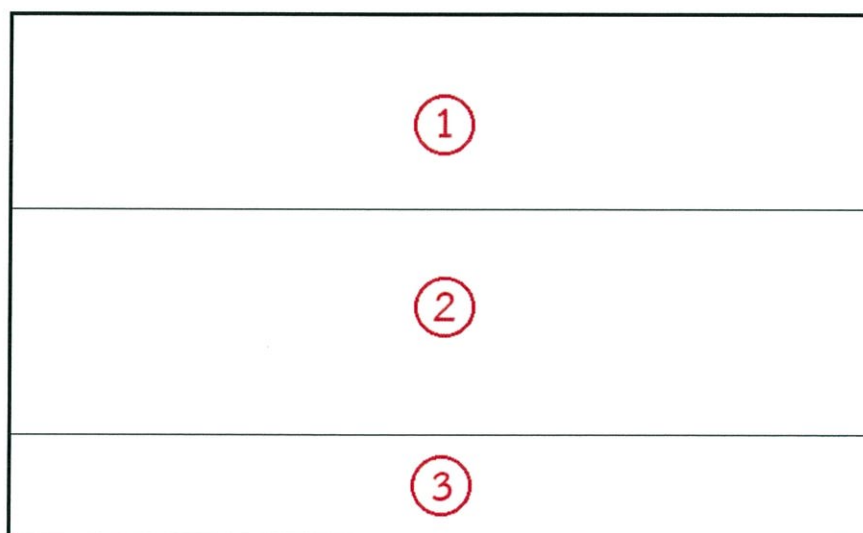


รูปที่ 3.29 หน้าเว็บแสดงค่าพิกัดของผู้ใช้งาน

รูปที่ 3.29 หน้าเว็บแสดงค่าพิกัดของผู้ใช้งาน สร้างโดยการเขียนภาษา php โดยใช้โปรแกรม Sublime Text โดยดึงข้อมูลมาจาก Google Maps เพื่อแสดงตำแหน่งทางด้านซ้าย และทางด้านขวาจะแสดงข้อมูลรายละเอียดของผู้ใช้งาน ซึ่งจะแสดงรายละเอียดต่อไปนี้ ชื่อผู้ใช้งาน เบอร์โทรศัพท์ผู้ใช้งาน เบอร์โทรศัพท์ของญาติผู้ใช้งาน วันที่และเวลาในขณะนั้น

### 3.1.3.8 การออกแบบหน้าเว็บสำหรับเพิ่มข้อมูลของผู้ใช้งาน

หน้าเว็บสำหรับเพิ่มข้อมูลของผู้ใช้งานใหม่ โดยจะมีช่องให้กรอกข้อมูลต่าง ๆ ของผู้ใช้งานรายใหม่ ซึ่งจะประกอบด้วย 3 ส่วน แสดงข้อมูลดังรูปที่ 3.30



รูปที่ 3.30 ส่วนประกอบของหน้าเว็บสำหรับเพิ่มข้อมูลของผู้ใช้งาน

หมายเลข 1 คือ ส่วนที่เป็น Banner ตราสถาบัน

หมายเลข 2 คือ ส่วนที่ใช้กรอกข้อมูลของผู้ใช้งานใหม่

หมายเลข 3 คือ ส่วนที่แสดงผู้จัดทำและอาจารย์ที่ปรึกษา

**สถาบันเทคโนโลยีเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง**  
**King Mongkut's Institute Technology of Ladkrabang**  
**ระบบแจ้งเห็อมลู่ที่เหตุของรถจักรยานยนต์**  
**โครงการนักศึกษาระดับปี 4 ภาควิชากรรมโทรคมนาคม คณะวิศวกรรมศาสตร์**

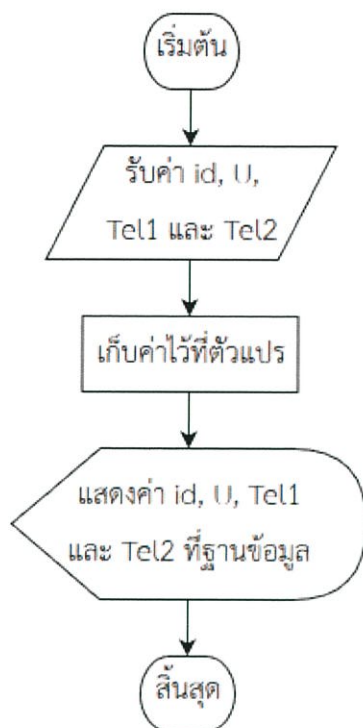
Register

ID	<input type="text" value="ID"/>
Username	<input type="text" value="username"/>
Contact number1	<input type="text" value="Contact number1"/>
Contact number2	<input type="text" value="Contact number2"/>

© ๒๐๑๖ King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang. All rights reserved.  
 สงวนลิขสิทธิ์ ๒๕๖๑-๒๕๖๒

รูปที่ 3.31 หน้าเว็บสำหรับเพิ่มข้อมูลของผู้ใช้งาน

รูปที่ 3.31 หน้าเว็บสำหรับเพิ่มข้อมูลของผู้ใช้งานใหม่ สร้างโดยการเขียนภาษา php โดยใช้โปรแกรม Sublime Text โดยจะรับค่ามาเก็บไว้ในตัวแปรแล้วส่งค่าเข้าไปยังฐานข้อมูล ซึ่งการทำงานของหน้าเว็บสำหรับเพิ่มข้อมูลของผู้ใช้งานใหม่ แสดงได้ดังรูปที่ 3.32



รูปที่ 3.32 แผนผังการทำงานของหน้าเว็บเพิ่มข้อมูลของผู้ใช้งาน

จากรูปที่ 3.32 แสดงการทำงานของหน้าเว็บเพิ่มข้อมูลของผู้ใช้งานใหม่ โดยรับค่าข้อมูลใหม่มาเก็บไว้ในตัวแปร id (หมายเลขผู้ใช้งาน), U (ชื่อของผู้ใช้งาน), Tel1 (เบอร์โทรศัพท์ของผู้ใช้งาน) และ Tel2 (เบอร์โทรศัพท์ของญาติผู้ใช้งาน) แล้วส่งค่าตัวแปรไปยังฐานข้อมูลเพื่อรับข้อมูลจาก 3G Module อีกครั้งหนึ่ง

### 3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง

1. บอร์ด Arduino Nano	1	ตัว
2. GPS Module Ublox NEO 6M	1	ตัว
3. Accelerometer/Gyro Meter GY-521 MPU6050	1	ตัว
4. 3G Module	1	ตัว
5. IC เบอร์ 7805	1	ตัว

6. ตัวเก็บประจุขนาด 220 uF	1	ตัว
7. ตัวเก็บประจุขนาด 0.1 uF	1	ตัว

### 3.3 การจัดเก็บผลการทดลอง

การจัดเก็บผลการทดลองแบ่งออกเป็น 7 ส่วน คือ

#### 1) การเก็บค่าพิกัดปัจจุบัน

การจัดเก็บผลการทดลองของระบบแจ้งเตือนอุบัติเหตุของรถจักรยานยนต์จะทดสอบการรับค่าพิกัดในหลายๆ จุดเพื่อทดสอบความแม่นยำและความเร็วในการรับค่าพิกัดปัจจุบัน โดยใช้อุปกรณ์ GPS Module

#### 2) การเก็บค่าความเร่งในแนวแกน

การจัดเก็บความเร่งเชิงเส้นตามแนวทั้ง 3 แกน (ax ay az) เพื่อหาค่าของมุมการเอียงของรถจักรยานยนต์โดยนำค่าที่ได้ไปคำนวณแล้ว map ค่าให้ได้ค่าที่อยู่ในช่วง (-180,180) จากนั้นนำค่าความเร่งเชิงเส้นมาคำนวณความเร่งเชิงมุมต่อโดยใช้ 2 แกนเทียบกันโดยใช้หนึ่งแกนเป็นจุดอ้างอิงเพื่อหาค่าความเร่งเชิงมุม (gx gy gz) ทั้ง 3 แกนเพื่อใช้ตรวจสอบการหมุนของรถจักรยานยนต์ ทั้งนี้ในการกำหนดเงื่อนไขการล้มอาศัยความเร็วจาก GPS Module รวมเข้ากับความเร่งเชิงเส้น (ax) และความเร่งเชิงมุม (ay) เพื่อกำหนดเงื่อนไขการล้ม

#### 3) การทดสอบเงื่อนไขการล้มและการเกิดอุบัติเหตุของรถจักรยานยนต์

ในการทดสอบเงื่อนไขการล้มและการเกิดอุบัติเหตุของรถจักรยานยนต์ สามารถทำได้โดยนำอุปกรณ์ติดตั้งที่จักรยาน และทำการทดสอบโดยสร้างสถานการณ์ให้มีความคล้ายคลึงกับเงื่อนไขที่สร้างขึ้น ซึ่งมีการตั้งจักรยานให้อยู่นิ่ง การปั่นจักรยานให้มีความเร็วตามเงื่อนไขปั่นจักรยานให้มีความเร็วและเกิดเงื่อนไขการเกิดอุบัติเหตุขึ้น

#### 4) การส่งข้อมูลเข้าฐานข้อมูล

ทดลองส่งข้อมูลด้วยค่าตัวแปรที่กำหนดขึ้นเอง เพื่อทดสอบการทำงานของระบบว่าสามารถส่งข้อมูลได้หรือไม่ โปรแกรมมีข้อผิดพลาดหรือไม่ อุปกรณ์สามารถใช้งานได้หรือไม่ โดยใช้ อุปกรณ์ 3G Module ทำงานร่วมกับไมโครคอนโทรลเลอร์ และทดสอบฐานข้อมูลที่สร้างขึ้นว่าสามารถนำข้อมูลที่รับมาแสดงผลได้หรือไม่

#### 5) การเข้าสู่หน้าเว็บไซต์

ทดลองเข้าสู่ระบบ โดยการสร้างฐานข้อมูลสำหรับหน้าล็อกอิน และทำการเข้าสู่ระบบ โดยใส่ค่าตัวแปรที่ได้สร้างไว้ แล้วตรวจสอบว่าสามารถเข้าสู่หน้าเว็บไซต์ของระบบได้ด้วยค่าตัวแปรที่กำหนดไว้หรือไม่ ถ้าหากใส่ค่าตัวแปรผิดจากที่กำหนดไว้ จะยังสามารถเข้าสู่หน้าเว็บไซต์ได้หรือไม่

#### 6) การแสดงผลที่หน้าจอโมนิเตอร์

ทดสอบว่าการนำข้อมูลจากฐานข้อมูลมาแสดงผลที่หน้าเว็บสำหรับโมนิเตอร์ได้หรือไม่ ตรวจสอบว่าข้อมูลที่แสดงว่าตรงกับข้อมูลที่ฐานข้อมูลหรือไม่ สถานะที่เปลี่ยนแปลงไปในฐานข้อมูล สามารถนำมาแสดงข้อมูลที่หน้าเว็บได้หรือไม่

#### 7) การเพิ่มข้อมูลของผู้ใช้งาน

ทดสอบเพิ่มข้อมูลของผู้ใช้งานรายใหม่ขึ้นที่หน้าเว็บที่สร้างไว้ เพื่อดูว่าข้อมูลที่เพิ่มไว้ จะแสดงผลที่ฐานข้อมูลหรือไม่ แล้วตรวจสอบว่าข้อมูลที่เพิ่มใหม่ที่หน้าเว็บกับข้อมูลที่แสดงที่ฐานข้อมูลตรงกันหรือไม่

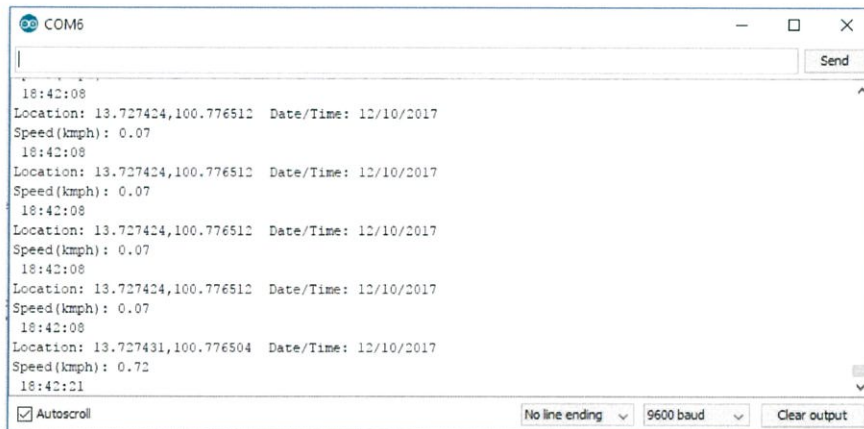
## บทที่ 4

### ผลการทดลอง

#### 4.1 ผลการทดลองของการรับค่าพิกัดของรถจักรยานยนต์ด้วย GPS Module

ในการทดสอบการรับค่าพิกัดของรถจักรยานยนต์ด้วย GPS Module นั้น จะทำการรันโค้ดคำสั่งที่สถานที่ที่ต่างกัน เพื่อทดสอบความแม่นยำในการรับค่าพิกัดของ GPS Module และนำค่าพิกัดที่ได้มาเปรียบเทียบกับค่าพิกัดที่ได้จากแอปพลิเคชัน Google Maps สถานที่ที่ทำการทดสอบมี 4 สถานที่ ได้แก่ ดิถุภาควิชาวิศวกรรมศาสตร์โทรคมนาคม ที่ทำการไปรษณีย์ลาดกระบัง ไอเพลส ลาดกระบัง และ F.B.T Sport Shop

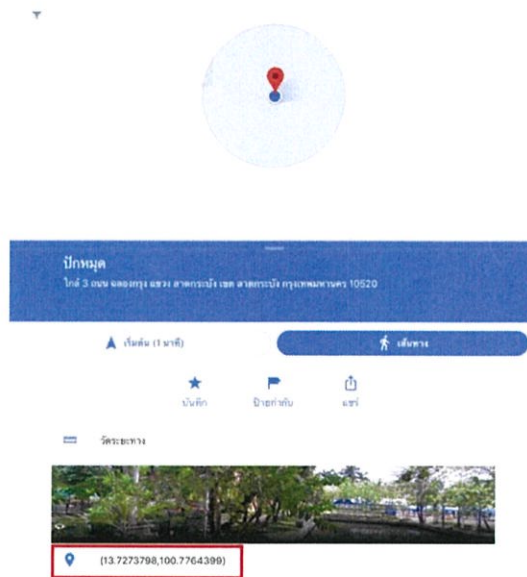
##### 1) ดิถุภาควิชาวิศวกรรมศาสตร์โทรคมนาคม



```
COM6
18:42:08
Location: 13.727424,100.776512 Date/Time: 12/10/2017
Speed(kmph): 0.07
18:42:08
Location: 13.727424,100.776512 Date/Time: 12/10/2017
Speed(kmph): 0.07
18:42:08
Location: 13.727424,100.776512 Date/Time: 12/10/2017
Speed(kmph): 0.07
18:42:08
Location: 13.727431,100.776504 Date/Time: 12/10/2017
Speed(kmph): 0.72
18:42:21
Autoscroll No line ending 9600 baud Clear output
```

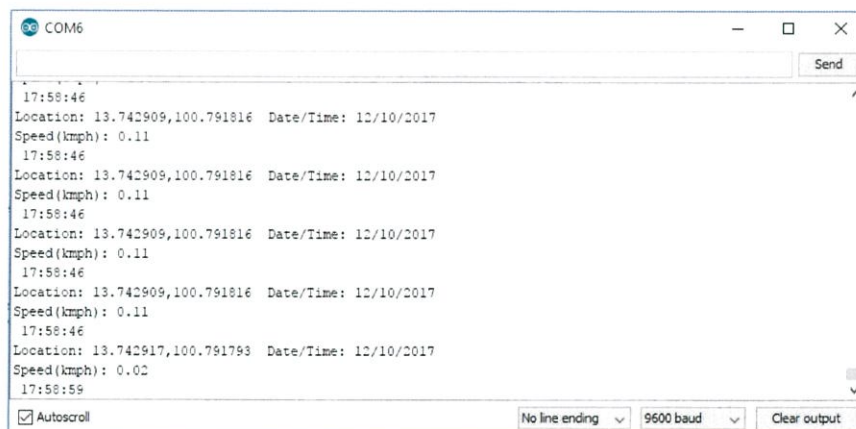
รูปที่ 4.1 หน้าจอ Serial monitor ที่แสดงค่าพิกัด วันที่ เวลา และความเร็ว ขณะอยู่บริเวณหน้าตึก ภาควิชาวิศวกรรมศาสตร์

นำค่าพิกัดที่ได้มาจาก Serial monitor มาเปรียบเทียบกับค่าพิกัดที่ได้จาก แอปพลิเคชัน Google Maps ดังรูปที่ 4.2



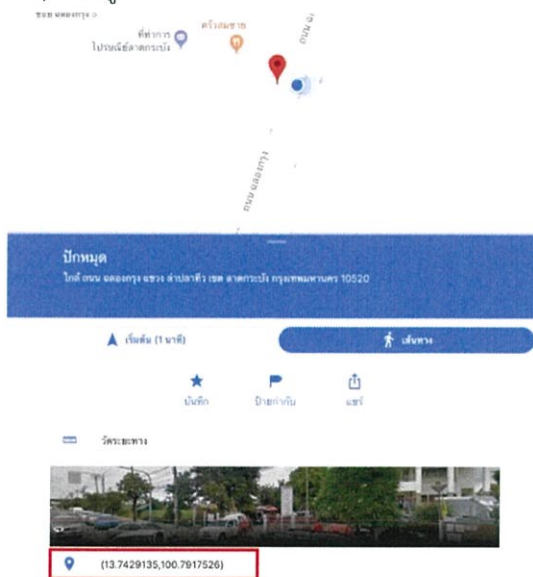
รูปที่ 4.2 ค่าพิกัดที่ได้จากแอปพลิเคชัน Google Maps ขณะอยู่บริเวณหน้าตึกภาควิชาวิศวกรรมศาสตร์

## 2) ที่ทำการไปรษณีย์ลาดกระบัง



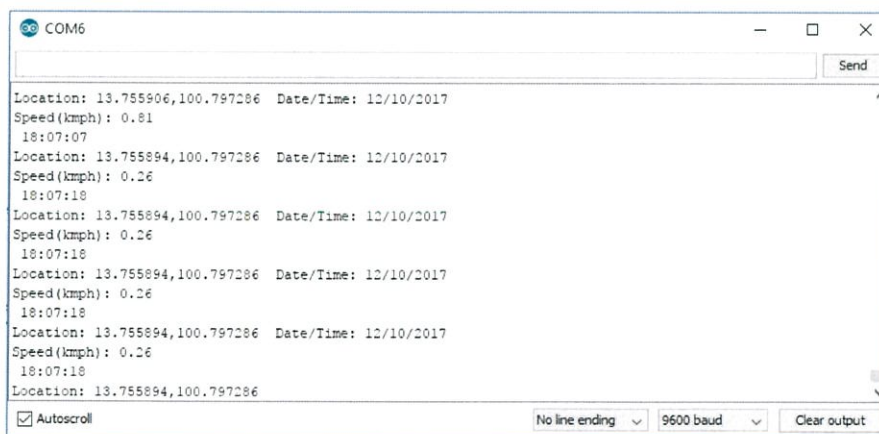
รูปที่ 4.3 หน้าจอ Serial monitor ที่แสดงค่าพิกัด วันที่ เวลา และความเร็ว ขณะอยู่บริเวณที่ทำการไปรษณีย์ลาดกระบัง

นำค่าพิกัดที่ได้มาจาก Serial monitor มาเปรียบเทียบกับค่าพิกัดที่ได้จากแอปพลิเคชัน Google Maps ดังรูปที่ 4.4



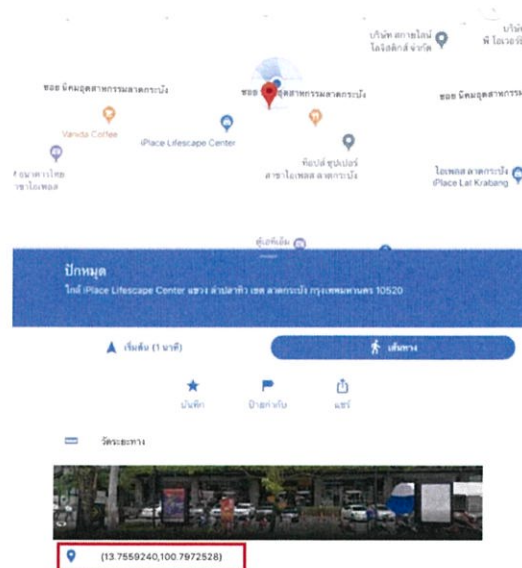
รูปที่ 4.4 ค่าพิกัดที่ได้จากแอปพลิเคชัน Google Maps ขณะอยู่บริเวณที่ทำการไปรษณีย์ลาดกระบัง

### 3) ไอเพลส ลาดกระบัง



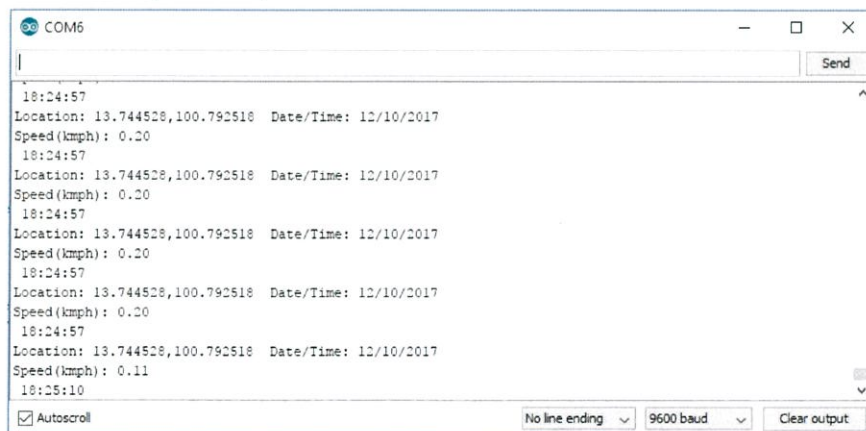
รูปที่ 4.5 หน้าจอ Serial monitor ที่แสดงค่าพิกัด วันที่ เวลา และความเร็ว ขณะอยู่บริเวณไอเพลส ลาดกระบัง

นำค่าพิกัดที่ได้มาจาก Serial monitor มาเปรียบเทียบกับค่าพิกัดที่ได้จากแอปพลิเคชัน Google Maps ดังรูปที่ 4.6



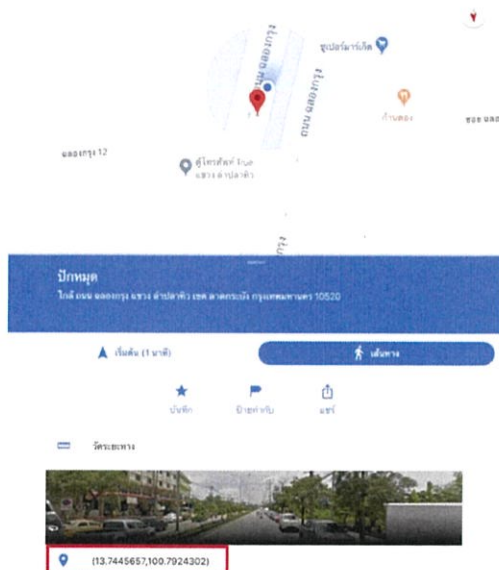
รูปที่ 4.6 ค่าพิกัดที่ได้จากแอปพลิเคชัน Google Maps ขณะอยู่บริเวณไอเพลส ลาดกระบ้ง

#### 4) F.B.T Sport Shop



รูปที่ 4.7 หน้าจอ Serial monitor ที่แสดงค่าพิกัด วันที่ เวลา และความเร็ว ขณะอยู่บริเวณ F.B.T Sport Shop

นำค่าพิกัดที่ได้มาจาก Serial monitor มาเปรียบเทียบกับค่าพิกัดที่ได้จากแอปพลิเคชัน Google Maps ดังรูปที่ 4.8



รูปที่ 4.8 ค่าพิกัดที่ได้จากแอปพลิเคชัน Google Maps ขณะอยู่บริเวณ F.B.T Sport Shop

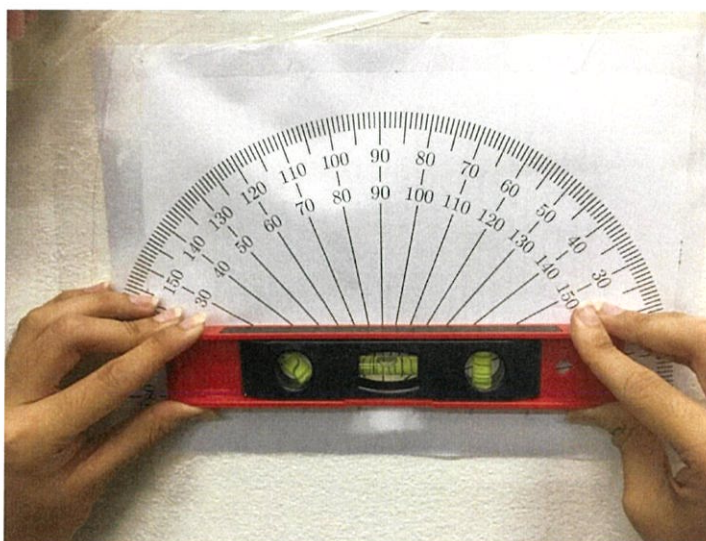
ตารางที่ 4.1 การเปรียบเทียบค่าพิกัดที่ได้จากหน้าจอ Serial monitor และค่าพิกัดที่ได้จากแอปพลิเคชัน Google Maps

สถานที่	พิกัดจาก Serial monitor	พิกัดจาก Google Maps
ตึกภาควิชาวิศวกรรมศาสตร์ โทรคมนาคม	13.727431,100.776512	13.727380,100.776440
ที่ทำการไปรษณีย์ ลาดกระบัง	13.742909,100.791816	13.742914,100.791753
ไอเพลส ลาดกระบัง	13.755894,100.797286	13.755924,100.797253
F.B.T Sport Shop	13.744528,100.792518	13.744566,100.792430

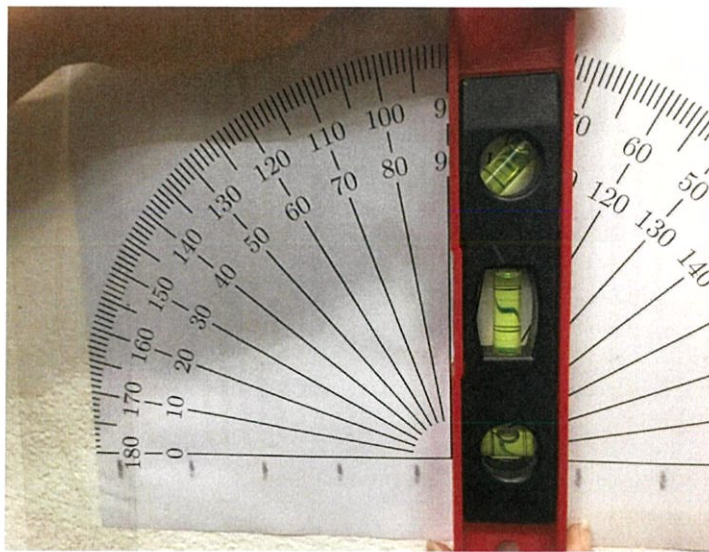
เมื่อนำค่าพิกัดที่ได้จากหน้าจอ Serial monitor มาเปรียบเทียบกับค่าพิกัดที่ได้จากแอปพลิเคชัน Google Maps ดังตารางที่ 4.1 แล้วพบว่าอุปกรณ์ GPS Module สามารถรับค่าพิกัดที่อยู่ปัจจุบันได้ค่อนข้างแม่นยำ เมื่อเทียบกับค่าพิกัดที่ได้จากแอปพลิเคชัน Google Map

## 4.2 ผลการทดลองของการรับค่าความเอียง และความหมุนง ด้วย Accelerometer/ Gyro meter

ในการทดลองการรับค่าความเอียง และความหมุนง ด้วย Accelerometer/Gyro meter จะทำการตรวจสอบค่ามุมของอุปกรณ์ Accelerometer/Gyro meter โดยเทียบกับโปรแทรกเตอร์ที่ได้มีการติดตั้งไว้แล้ว โดยใช้เครื่องวัดระดับน้ำ วัดความลาดเอียงของโปรแทรกเตอร์ เมื่อสังเกตว่าฟองอากาศภายในหลอดแก้วหลอดกลาง อยู่ตรงกลางระหว่างเส้น 2 เส้นบนหลอดแก้ว ดังรูปที่ 4.9 แสดงว่า โปรแทรกเตอร์นั้นไม่มีความลาดเอียงในแนวระดับ และฟองอากาศภายในหลอดแก้วหลอดด้านล่างสุด อยู่ตรงกลางระหว่างเส้น 2 เส้นบนหลอดแก้ว รูปที่ 4.10 แสดงว่า โปรแทรกเตอร์นั้นไม่มีความลาดเอียงในแนวตั้ง

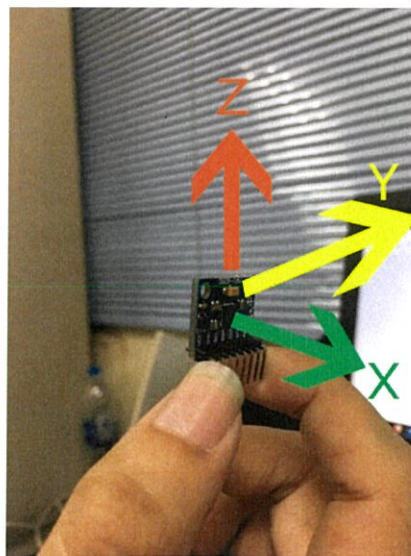


รูปที่ 4.9 การวัดความลาดเอียงของโปรแทรกเตอร์ในแนวระดับ

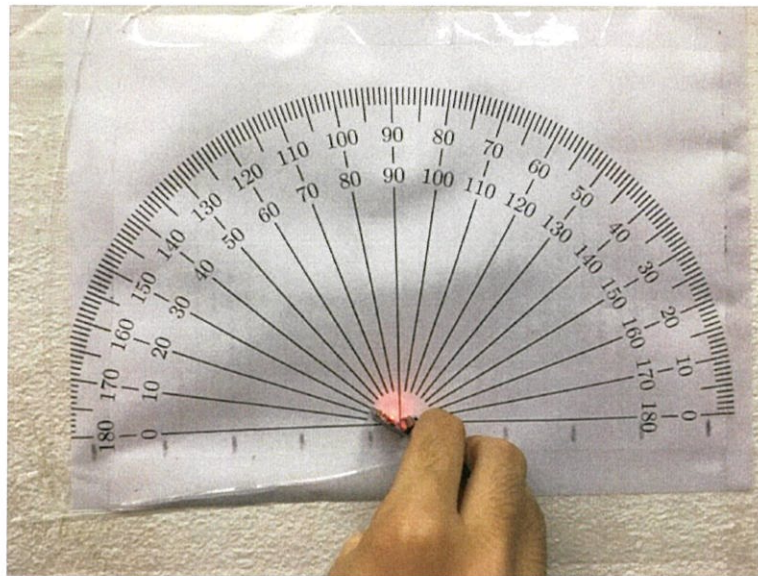


รูปที่ 4.10 การวัดความลาดเอียงของโปรแทรกเตอร์ในแนวตั้ง

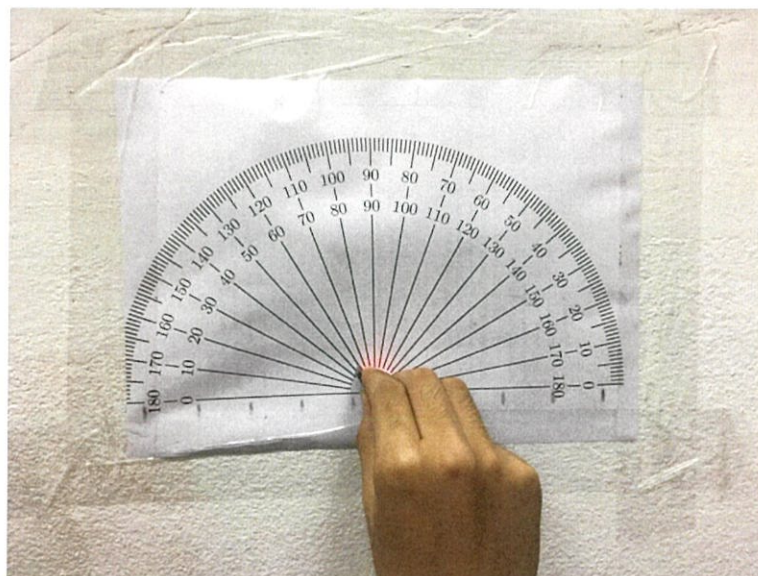
จากนั้นวาง Accelerometer/Gyro meter ที่โปรแทรกเตอร์ที่ติดตั้งไว้ เอียงในแกน  $ax$  โดยจับอุปกรณ์ Accelerometer/Gyro meter ดังรูปที่ 4.11 ที่มุม 30 องศาและ 60 องศา วัดมุมทั้งสอง 2 รอบ ซึ่งจะวัดมุม 30 องศา ก่อนแล้ววัดมุม 60 องศา ดังรูปที่ 4.12 และรูปที่ 4.13



รูปที่ 4.11 การจับอุปกรณ์ Accelerometer/Gyro meter ขณะทำการทดสอบ



รูปที่ 4.12 เอียงอุปกรณ์ Accelerometer/Gyro meter เป็นมุม 30 องศา



รูปที่ 4.13 เอียงอุปกรณ์ Accelerometer/Gyro meter เป็นมุม 60 องศา

เมื่อเอียงอุปกรณ์เป็นมุม 30 องศา ดังรูปที่ 4.12 จากนั้นทำการรันโค้ดคำสั่งในการวัดมุมแกน ax เพื่อตรวจสอบความแม่นยำของอุปกรณ์ Accelerometer/Gyro meter ที่หน้าจอ Serial monitor จะแสดงค่ามุมของแกน ax ay az gy gx และ gz สังเกตที่ค่ามุมของแกน ax ว่ามีค่าใกล้เคียงหรือเท่ากับมุม 30 องศาหรือไม่ ทำการวัดมุมแกน ax ที่มุม 30 องศา ครั้งที่ 1-3 ดังรูปที่ 4.14 รูปที่ 4.15 และรูปที่ 4.16

	ax	ay	az	gx	gy	gz	
Axyz	27	92	176	Gxyz	25	-15	0
Axyz	30	93	175	Gxyz	25	-15	0
Axyz	32	93	175	Gxyz	25	-15	0
Axyz	32	92	175	Gxyz	25	-15	0
Axyz	32	91	176	Gxyz	25	-14	0
Axyz	32	90	177	Gxyz	25	-15	-4
Axyz	31	90	176	Gxyz	25	-15	-1
Axyz	32	90	175	Gxyz	25	-12	-2
Axyz	31	90	175	Gxyz	25	-7	-1
Axyz	32	90	175	Gxyz	13	-7	-1
Axyz	32	90	175	Gxyz	9	-6	-1
Axyz	32	90	176	Gxyz	12	-7	-1
Axyz	32	89	176	Gxyz	5	-7	-1

รูปที่ 4.14 การวัดมุมแกน ax ที่มุม 30 องศา ครั้งที่ 1

	ax	ay	az	gx	gy	gz	
Axyz	30	90	176	Gxyz	2	-4	-1
Axyz	28	90	176	Gxyz	4	-1	-1
Axyz	29	89	176	Gxyz	7	-5	-1
Axyz	29	91	175	Gxyz	3	-4	-2
Axyz	28	90	177	Gxyz	4	-5	1
Axyz	29	90	176	Gxyz	4	-5	-1
Axyz	28	89	176	Gxyz	5	-5	-1
Axyz	28	88	176	Gxyz	4	-5	0
Axyz	29	88	177	Gxyz	8	-5	-1
Axyz	30	89	175	Gxyz	3	-4	-1
Axyz	30	90	176	Gxyz	4	-4	-2
Axyz	30	90	175	Gxyz	-2	-5	-1
Axyz	30	89	176	Gxyz	4	-5	-2

รูปที่ 4.15 การวัดมุมแกน ax ที่มุม 30 องศา ครั้งที่ 2

	ax	ay	az		gx	gy	gz
Axyz	34	98	175	Gxyz	51	-39	-3
Axyz	30	97	174	Gxyz	23	-14	-1
Axyz	33	97	175	Gxyz	24	-6	-1
Axyz	34	98	175	Gxyz	36	-5	-7
Axyz	33	102	179	Gxyz	-9	-2	2
Axyz	32	101	173	Gxyz	-3	-5	0
Axyz	33	102	173	Gxyz	7	-5	-1
Axyz	32	101	173	Gxyz	0	-5	0
Axyz	31	101	174	Gxyz	-2	-4	0
Axyz	31	101	174	Gxyz	4	-4	0
Axyz	31	101	174	Gxyz	1	-5	0
Axyz	29	99	175	Gxyz	5	-5	-1
Axyz	30	100	175	Gxyz	5	-5	0

รูปที่ 4.16 การวัดมุมแกน ax ที่มุม 30 องศา ครั้งที่ 3

ทำเช่นเดียวกับการเอียงอุปกรณ์เป็นมุม 60 องศา ดังรูปที่ 4.13 ที่หน้าจอ Serial monitor จะแสดงค่ามุมของ ax ay az gy gx และ gz สังเกตที่ค่ามุมของ ax ว่ามีค่าใกล้เคียงหรือเท่ากับมุม 60 องศาหรือไม่ ทำการวัดมุมแกน ax ที่มุม 60 องศา ครั้งที่ 1-3 ดังรูปที่ 4.17 รูปที่ 4.18 และรูปที่ 4.19

	ax	ay	az		gx	gy	gz
Axyz	63	89	156	Gxyz	4	3	-1
Axyz	59	88	160	Gxyz	2	-5	-1
Axyz	60	87	159	Gxyz	2	-5	-1
Axyz	59	87	160	Gxyz	3	-5	-1
Axyz	59	87	159	Gxyz	5	-6	-1
Axyz	61	87	159	Gxyz	1	-5	-1
Axyz	59	86	160	Gxyz	4	-6	-1
Axyz	60	85	160	Gxyz	2	-6	-1
Axyz	60	85	159	Gxyz	5	-6	-1
Axyz	59	85	159	Gxyz	5	-5	-1
Axyz	59	87	159	Gxyz	0	-5	-1
Axyz	60	87	160	Gxyz	2	-5	-1
Axyz	59	87	159	Gxyz	9	-4	-1

รูปที่ 4.17 การวัดมุมแกน ax ที่มุม 60 องศา ครั้งที่ 1

	ax	ay	az	gx	gy	gz	
Axyz	61	89	159	Gxyz	25	-15	0
Axyz	59	89	160	Gxyz	25	-15	0
Axyz	59	90	160	Gxyz	25	-15	0
Axyz	60	89	160	Gxyz	25	-15	0
Axyz	59	89	160	Gxyz	25	-14	0
Axyz	60	89	161	Gxyz	24	-11	0
Axyz	60	88	160	Gxyz	25	-12	-2
Axyz	59	89	160	Gxyz	25	-12	0
Axyz	59	88	160	Gxyz	25	-12	0
Axyz	60	88	161	Gxyz	25	-12	0
Axyz	59	88	159	Gxyz	24	-12	0
Axyz	60	88	159	Gxyz	18	-12	0
Axyz	60	87	159	Gxyz	18	-11	0

รูปที่ 4.18 การวัดมุมแกน ax ที่มุม 60 องศา ครั้งที่ 2

	ax	ay	az	gx	gy	gz	
Axyz	60	88	160	Gxyz	24	-15	-28
Axyz	60	89	160	Gxyz	25	-15	-1
Axyz	60	89	159	Gxyz	25	-15	0
Axyz	60	87	160	Gxyz	25	-15	-1
Axyz	60	87	159	Gxyz	23	-7	-1
Axyz	59	87	160	Gxyz	8	-7	-1
Axyz	60	89	160	Gxyz	6	-6	-1
Axyz	60	88	159	Gxyz	5	-6	-1
Axyz	59	88	159	Gxyz	11	-6	-1
Axyz	60	88	159	Gxyz	6	-6	-1
Axyz	59	89	160	Gxyz	6	-6	-1
Axyz	60	88	160	Gxyz	7	-6	-1
Axyz	60	88	159	Gxyz	3	-6	-1

รูปที่ 4.19 การวัดมุมแกน ax ที่มุม 60 องศา ครั้งที่ 3

การหาค่าเฉลี่ยมุมของการวัดมุมแกน ax ที่มุม 30 องศา ของครั้งที่ 1 ครั้งที่ 2 ครั้งที่ 3 จะได้ดังตารางที่ 4.2 และ การหาค่าเฉลี่ยของการวัดมุมแกน ax ที่มุม 60 องศา ของครั้งที่ 1 ครั้งที่ 2 และครั้งที่ 3 จะได้ดังตารางที่ 4.3

ตารางที่ 4.2 ตารางการหาค่าเฉลี่ยมุมของการวัดมุมแกน ax ที่มุม 30 องศา

ลำดับ	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3
1	27	30	34
2	30	28	30
3	32	29	33
4	32	29	34
5	32	28	33
6	32	29	32
7	31	28	33
8	32	28	32
9	31	29	31
10	32	30	31
11	32	30	31
12	32	30	29
13	32	30	30
เฉลี่ย	31.31	29.08	31.77
เฉลี่ยรวม	30.72		

ตารางที่ 4.3 ตารางการหาค่าเฉลี่ยมุมของการวัดมุมแกน ax ที่มีมุม 60 องศา

ลำดับ	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3
1	63	61	60
2	59	59	60
3	60	59	60
4	59	60	60
5	59	59	60
6	61	60	59
7	59	60	60
8	60	59	60
9	60	59	59
10	59	60	60
11	59	59	59
12	60	60	60
13	59	60	60
เฉลี่ย	59.77	59.69	59.77
เฉลี่ยรวม	59.74		

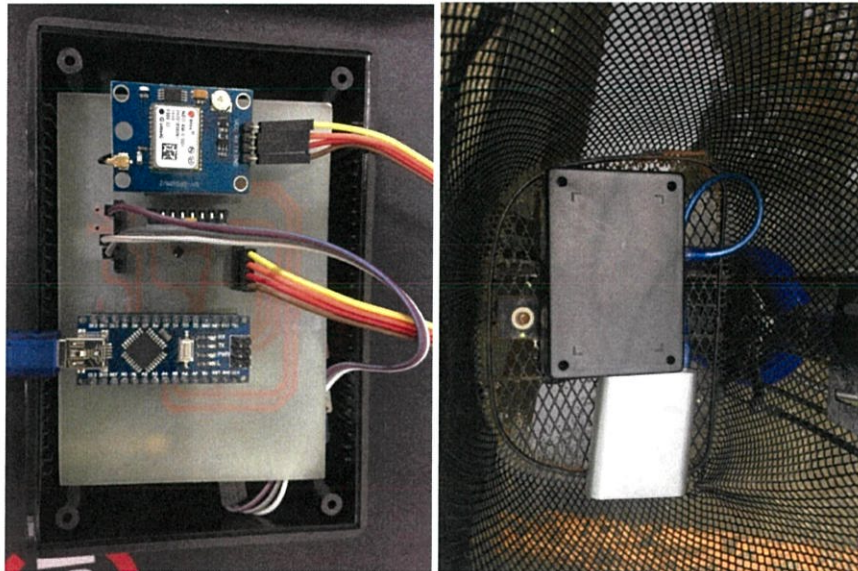
จากตารางที่ 4.2 และตารางที่ 4.3 ค่าเฉลี่ยรวมของการวัดมุมแกน ax ที่มีมุม 30 องศา เท่ากับ 30.72 องศา และค่าเฉลี่ยรวมของการวัดมุมแกน ax ที่มีมุม 60 องศา เท่ากับ 59.74 องศา นำค่าเฉลี่ยรวมที่ได้มาคำนวณหาค่าความผิดพลาดจะได้ดังตารางที่ 4.4

ตารางที่ 4.4 ค่าผิดพลาดของการวัดมุมแกน ax ที่มีมุม 30 องศา และ 60 องศา

ค่ามุม (องศา)	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ค่าเฉลี่ยรวม	ค่าความผิดพลาด
30	31.31	29.08	31.77	30.72	0.72
60	59.77	59.69	59.77	59.74	0.26

จากตารางที่ 4.4 หลังจากหาค่าเฉลี่ยมุมแกน ax ที่มุม 30 องศาและ 60 องศา แล้วหาค่าความผิดพลาด โดยค่าความผิดพลาดของการวัดมุมแกน ax ที่มุม 30 องศา มีค่าเท่ากับ 0.72 และค่าความผิดพลาดของการวัดมุมแกน ax ที่มุม 60 องศา มีค่าเท่ากับ 0.26

#### 4.3 ผลการทดลองของการใช้เงื่อนไขของรถจักรยานยนต์



รูปที่ 4.20 การติดตั้งอุปกรณ์บนจักรยาน

ในการทดสอบเงื่อนไขการล้มของรถจักรยานยนต์ เป็นการทำงานร่วมกันของอุปกรณ์ 4 ส่วน คือ GPS Module สำหรับรับค่าพิกัด, Accelerometer/Gyro meter สำหรับรับค่าความเอียงและความหมุนงว ไมโครคอนโทรลเลอร์ สำหรับควบคุมสิ่งการต่าง ๆ และ 3G Module สำหรับเชื่อมต่อสัญญาณ GSM ซึ่งจะทำให้การติดตั้งอุปกรณ์ไว้บนจักรยานตามรูปที่ 4.20 โดยจะแบ่งเป็นกรณีดังต่อไปนี้

##### 1) กรณีที่รถจักรยานยนต์จอดอยู่นิ่ง

การจอดรถจักรยานยนต์จอดอยู่นิ่งมี 2 เงื่อนไข คือ การจอดรถจักรยานยนต์ให้อยู่นิ่งในระยะเวลาสั้นๆ คือ การจอดรถจักรยานยนต์ขณะที่ติดไฟแดง จะทำการจอดจักรยาน รันโค้ดคำสั่ง โดยหน้าจอ Serial monitor จะแสดงค่ามุมของแกน ax ay az gx gy gz ค่าความเร็วใน

หน่วยกิโลเมตรต่อชั่วโมง และจำนวน count ค่าสถานะของรถจักรยานยนต์แสดงเป็น “=====PARKING=====” ดังรูปที่ 4.21



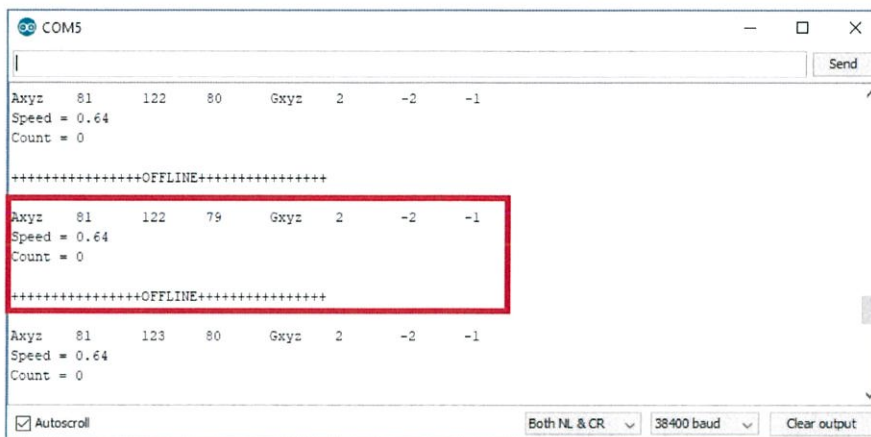
รูปที่ 4.21 หน้าจอ Serial monitor แสดงสถานะของรถจักรยานยนต์ขณะจอดอยู่ ระยะสั้นๆ

เปิดฐานข้อมูลเพื่อตรวจสอบสถานะของรถจักรยานยนต์ ที่ช่อง S และ O จะพบว่าที่ฐานข้อมูลจะแสดงค่า S = 0 และ O = 1 ซึ่งหมายความว่าสถานะของรถจักรยานยนต์เป็นสถานะออนไลน์ ดังรูปที่ 4.22

			id	U	T1	T2	L	n	Day	S	O	
<input type="checkbox"/>	Edit	Copy	Delete	1	user1	0845438511	0845438512	13 721867	100 727177	2018-03-26 14 39 57	0	1
<input type="checkbox"/>	Edit	Copy	Delete	2	user2	0845438511	0845438512	13 727464	100 776449	2018-03-21 17:53:48	0	0
<input type="checkbox"/>	Edit	Copy	Delete	3	user3	0845438511	0845438512	13 727506	100 776542	2018-03-17 13 21 22	0	0

รูปที่ 4.22 ฐานข้อมูลที่รับสถานะออนไลน์ ขณะแสดงค่า “Parking”

เงื่อนไขในการจอดรถจักรยานยนต์อีก 1 เงื่อนไข คือ หากจอดจักรยานไว้นิ่งๆ นานจนทำให้ค่า countsec มีค่าตามที่กำหนด หน้าจอ Serial monitor จะแสดงค่ามุมของแกน ax ay az gx gy gz ค่าความเร็วในหน่วยกิโลเมตรต่อชั่วโมง ค่าสถานะของรถจักรยานยนต์แสดงเป็น “+++++OFFLINE+++++” ดังรูปที่ 4.23



รูปที่ 4.23 หน้าจอ Serial monitor แสดงสถานะของรถจักรยานยนต์ขณะจอดอยู่นิ่ง

เปิดฐานข้อมูลเพื่อตรวจสอบสถานะของรถจักรยานยนต์ ที่ช่อง S และ O จะพบว่าที่ฐานข้อมูลจะแสดงค่า S = 0 และ O = 0 ซึ่งหมายความว่าสถานะของรถจักรยานยนต์เป็นสถานะออฟไลน์ ดังรูปที่ 4.24

	id	U	T1	T2	L	n	Day	S	O
<input type="checkbox"/>	1	user1	0845438511	0845438512	13.721867	100.727177	2018-03-26 14:39:57	0	0
<input type="checkbox"/>	2	user2	0845438511	0845438512	13.727464	100.776449	2018-03-21 17:53:48	0	0
<input type="checkbox"/>	3	user3	0845438511	0845438512	13.727506	100.776542	2018-03-17 13:21:22	0	0

รูปที่ 4.24 ฐานข้อมูลที่รับสถานะออฟไลน์ ขณะแสดงค่า “Offline”

2) กรณีที่รถจักรยานยนต์มีการเคลื่อนที่

ทดลองปั่นจักรยานโดยที่มีความเร็ว รันโค้ดคำสั่ง โดยหน้าจอ Serial monitor จะแสดงค่ามุมของแกน ax ay az gx gy gz ค่าความเร็วในหน่วยกิโลเมตรต่อชั่วโมง และจำนวน count ค่าสถานะของรถจักรยานยนต์แสดงเป็น “-----Stable-----” ดังรูปที่ 4.25



รูปที่ 4.25 หน้าจอ Serial monitor แสดงสถานะของรถจักรยานยนต์ขณะที่มีการเคลื่อนที่

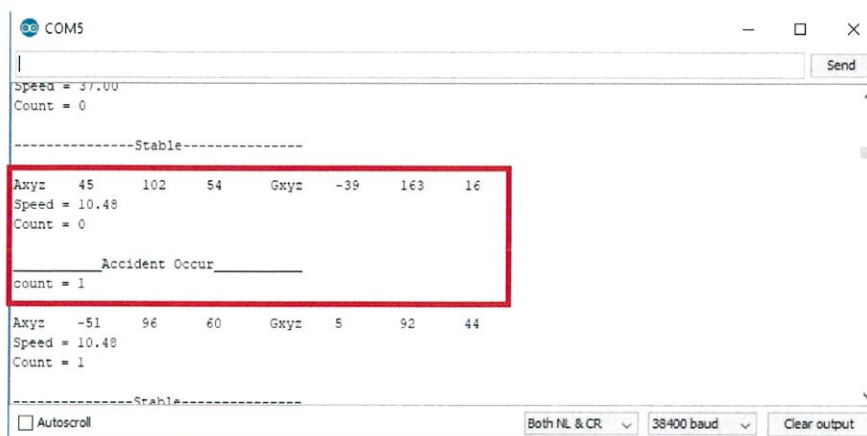
เปิดฐานข้อมูลเพื่อตรวจสอบสถานะของรถจักรยานยนต์ ที่ช่อง S และ O จะพบว่าที่ฐานข้อมูลจะแสดงค่า S = 0 และ O = 1 ซึ่งหมายความว่าสถานะของรถจักรยานยนต์เป็นสถานะออนไลน์ ดังรูปที่ 4.26

			id	U	T1	T2	L	n	Day	S	O	
<input type="checkbox"/>	Edit	Copy	Delete	1	user1	0845438511	0845438512	13 721867	100 727177	2018-03-26 14 39 57	0	1
<input type="checkbox"/>	Edit	Copy	Delete	2	user2	0845438511	0845438512	13 727464	100 776449	2018-03-21 17 53 48	0	0
<input type="checkbox"/>	Edit	Copy	Delete	3	user3	0845438511	0845438512	13 727506	100 776542	2018-03-17 13 21 22	0	0

รูปที่ 4.26 ฐานข้อมูลที่รับสถานะออนไลน์ ขณะแสดงค่า “Stable”

3) กรณีที่รถจักรยานยนต์ล้มลง โดยที่มีการเคลื่อนที่

ทดลองปั่นจักรยานโดยที่มีความเร็ว และพลิกจักรยานให้ล้มลง รันโค้ดคำสั่ง โดยหน้าจอ Serial monitor จะแสดงค่ามุมของแกน ax ay az gx gy gz ค่าความเร็วในหน่วยกิโลเมตรต่อชั่วโมง และจำนวน count ค่าสถานะของรถจักรยานยนต์แสดงเป็น “ \_\_\_\_\_ Accident Occur \_\_\_\_\_ ” ดังรูปที่ 4.27



รูปที่ 4.27 หน้าจอ Serial monitor แสดงสถานะของรถจักรยานยนต์ล้มลง โดยที่มีการเคลื่อนที่

เปิดฐานข้อมูลเพื่อตรวจสอบสถานะของรถจักรยานยนต์ ที่ช่อง S และ O จะพบว่าที่ฐานข้อมูลจะแสดงค่า S = 0 และ O = 1 ซึ่งหมายความว่าสถานะของรถจักรยานยนต์เป็นสถานะออนไลน์ ตามรูปที่ 4.28

	id	U	T1	T2	L	n	Day	S	O
<input type="checkbox"/>	1	user1	0845438511	0845438512	13 721867	100 727177	2018-03-26 14:39:57	0	1
<input type="checkbox"/>	2	user2	0845438511	0845438512	13 727464	100 776449	2018-03-21 17:53:48	0	0
<input type="checkbox"/>	3	user3	0845438511	0845438512	13 727506	100 776542	2018-03-17 13:21:22	0	0

รูปที่ 4.28 ฐานข้อมูลที่รับสถานะออนไลน์ ขณะแสดงค่า “Accident occur”

#### 4) กรณีที่รถจักรยานยนต์เกิดอุบัติเหตุ

จากรูปที่ 4.27 หน้าจอ Serial monitor แสดงจำนวน count = 1 หากจำนวน count มีค่าเท่ากับหรือมากกว่า 5 ค่าสถานะของรถจักรยานยนต์จะเปลี่ยนเป็น “!!!!!!!!!!!!Accident!!!!!!!!!!!!” เงื่อนไขที่เกิดอุบัติเหตุได้คือ เมื่อขับรถจักรยานด้วยความเร็วมากกว่าค่าที่กำหนด จากนั้นการเกิดล้มทำให้ความเร็วน้อยกว่า 5 และค่า count เพิ่มถึงค่าที่กำหนด ดังแสดงในรูปที่ 4.29

```

COM5
-----Stable-----
Axyz -2 89 34 Gxyz -46 -163 -58
Speed = 0.48
Count = 4
Accident Occur
count = 5
!!!!!!!!!!!!!!Accident!!!!!!!!!!!!!!
Axyz 75 107 87 Gxyz 30 -27 -54
Speed = 0.48
Count = 0
Autoscroll Both NL & CR 38400 baud Clear output

```

รูปที่ 4.29 หน้าจอ Serial monitor แสดงสถานะเกิดอุบัติเหตุ เมื่อความเร็วน้อยกว่า 5

เงื่อนไขที่เกิดอุบัติเหตุได้อีก 1 เงื่อนไข คือ เมื่อขับรถจักรยานด้วยความเร็วมากกว่าค่าที่กำหนด จากนั้นการเกิดล้มทำให้ค่ามุมอยู่ในช่วงที่กำหนด และค่า count เพิ่มถึงค่าที่กำหนด ดังแสดงในรูปที่ 4.30

```

COM5
-----Stable-----
Axyz -2 89 34 Gxyz -46 -163 -58
Speed = 10.94
Count = 4
Accident Occur
count = 5
!!!!!!!!!!!!!!Accident!!!!!!!!!!!!!!
Axyz 75 107 87 Gxyz 30 -27 -54
Speed = 10.94
Count = 0
Autoscroll Both NL & CR 38400 baud Clear output

```

รูปที่ 4.30 หน้าจอ Serial monitor แสดงสถานะเกิดอุบัติเหตุ กรณีเกิดการกระแทก

เปิดฐานข้อมูลเพื่อตรวจสอบสถานะของรถจักรยานยนต์ ที่ช่อง S และ O จะพบว่าที่ฐานข้อมูลจะแสดงค่า S = 1 และ O = 1 ซึ่งหมายความว่าสถานะของรถจักรยานยนต์เป็นสถานะเกิดอุบัติเหตุ ดังรูปที่ 4.31

		id	U	T1	T2	L	n	Day	S	O
<input type="checkbox"/>	Edit Copy Delete	1	user1	0845438511	0845438512	13 721867	100 727177	2018-03-26 14 40 13	1	1
<input type="checkbox"/>	Edit Copy Delete	2	user2	0845438511	0845438512	13 727464	100 776449	2018-03-21 17 53 48	0	0
<input type="checkbox"/>	Edit Copy Delete	3	user3	0845438511	0845438512	13 727506	100 776542	2018-03-17 13 21 22	0	0

รูปที่ 4.31 ฐานข้อมูลที่รับสถานะเกิดอุบัติเหตุ ขณะแสดงค่า “Accident”

#### 4.4 ผลการทดลองของการส่งข้อมูลเข้าฐานข้อมูล

ในการทดสอบการส่งข้อมูลเข้าฐานข้อมูล ในขั้นตอนแรกสร้างฐานข้อมูลเพื่อรองรับข้อมูลที่จะเข้ามาใหม่ ดังรูปที่ 4.32 จากนั้นทดลองส่งข้อมูลที่สร้างขึ้นมาใหม่ไปยังฐานข้อมูลดังกล่าว และส่งข้อมูลผ่าน php โดยใช้ Arduino Nano ที่เชื่อมต่อกับ 3G Module UC15-T โดยใช้โค้ดคำสั่ง ดังรูปที่ 4.33

		id	U	T1	T2	L	n	Day	S	O

รูปที่ 4.32 ฐานข้อมูลเพื่อรองรับข้อมูลใหม่

```

#include <SoftwareSerial.h>
#include <AltSoftSerial.h>
#include <TinyGPS++.h>
#include "SoftwareSerial.h"
#include "MEU6050.h"

//AltSoftSerial mySerial;
SoftwareSerial ss(10, 11);
TinyGPSPlus gps;
SoftwareSerial mySerial(8, 9);

float L=123.123456;
float n=98.765432;
int S = 1;
int O = 1;
int id = 1;
//unsigned int countsec = 0;

void SendSQL()
{
  Serial.println("Start..");
  mySerial.println("AT+QHTTPCFG=\contextid\",1");
  delay(2000);
  mySerial.println("AT+QHTTPCFG=\responseheader\",1");
  delay(2000);
  mySerial.println("AT+QICSGP=1,1,\"internet\", \"True\", \"true\",1");
  delay(2000);
  mySerial.println("AT+QIACT=1");
  delay(3000);
  mySerial.println("AT+QHTTTPURL=93,80");
  delay(2000);
  mySerial.print("http://csquare.club/motorcycleaccidentsys/ton/add.php?"); //64
  mySerial.print("&id=");
  mySerial.print(id,1);
  mySerial.print("&L=");
  mySerial.print(L,6);
  mySerial.print("&n=");
  mySerial.print(n,6);
  mySerial.print("&S=");
  mySerial.print(S,1);
  mySerial.print("&O=");
  mySerial.println(O,1);

  delay(2000);
  mySerial.println("AT+QHTTTPGET=80");
  delay(4000);
  mySerial.println("AT+QIDEACT=1");
}

```

รูปที่ 4.33 โค้ดคำสั่งที่ใช้ในการส่งข้อมูลด้วย 3G Module UC15-T

จากรูปที่ 4.33 กำหนดค่าตัวแปร id = 1, L = 123.123456, n = 98.765432, S = 1 และ O = 1 เพื่อส่งไปยังฐานข้อมูลที่สร้างไว้ จะได้ฐานข้อมูลดังแสดงในรูปที่ 4.34

	id	U	T1	T2	L	n	Day	S	O
<input type="checkbox"/>	1	user1	0845438511	0845438512	123.123456	98.765432	2018-03-26 14:39:57	1	1
<input type="checkbox"/>	2	user2	0845438511	0845438512	13.727464	100.776449	2018-03-21 17:53:48	0	0
<input type="checkbox"/>	3	user3	0845438511	0845438512	13.727506	100.776542	2018-03-17 13:21:22	0	0
<input type="checkbox"/>	4	user4	0845438511	0845438512	13.727498	100.776512	2018-03-17 13:23:22	0	1
<input type="checkbox"/>	5	user5	0845438511	0845438512	13.727500	100.776550	2018-03-17 13:24:22	0	0
<input type="checkbox"/>	6	user6	0845438511	0845438512	13.727563	100.776428	2018-03-17 13:42:23	0	1

รูปที่ 4.34 ฐานข้อมูลที่รับค่ามาจาก 3G Module UC15-T

จากรูปที่ 4.34 เมื่อตรวจสอบฐานข้อมูล จะมีข้อมูลที่รับมาจาก 3G Module UC15-T แสดงอยู่ที่แถวบนสุดของตาราง ที่มี id = 1, L = 123.123456, n = 98.765432, S = 1 และ O = 1 ซึ่งได้รับข้อมูลมาถูกต้อง



เมื่อใส่ค่า Username และ Password ที่ถูกต้องตามที่กำหนดไว้แล้ว ดังรูปที่ 4.37 ระบบจะทำการเข้าสู่หน้าเว็บไซต์หลัก ดังรูปที่ 4.38 และเมื่อคลิกที่ “Logout” จะกลับเข้าสู่หน้าล็อกอินอีกครั้ง ตามที่แสดงในรูปที่ 4.36

รูปที่ 4.37 หน้าล็อกอินที่ใส่ค่า Username และ Password ที่ถูกต้อง

Name	Status
user6	●
user1	●
user4	●
user7	●
user8	●
user2	●
user3	●
user5	●

รูปที่ 4.38 หน้าเว็บไซต์สำหรับมอนิเตอร์

#### 4.6 ผลการทดลองของการส่งข้อมูลจากฐานข้อมูลไปยังหน้าเว็บสำหรับมอนิเตอร์

ในการทดสอบการส่งข้อมูลจากฐานข้อมูลไปยังหน้าเว็บสำหรับมอนิเตอร์ จะทำการสร้างฐานข้อมูลสำหรับเก็บข้อมูลของผู้ใช้งาน ดังรูปที่ 4.39 โดยจะเก็บค่า id หมายเลขของผู้ใช้งาน,

U ชื่อของผู้ใช้งาน, T1 เบอร์โทรศัพท์ของผู้ใช้งาน, T2 เบอร์โทรศัพท์ญาติของผู้ใช้งาน, L ละติจูด, n ลองจิจูด, Date วันที่และเวลา S สถานะของรถจักรยานยนต์ และ O สถานะของผู้ใช้งาน

	id	U	T1	T2	L	n	Day	S	O
<input type="checkbox"/> Edit Copy Delete	1	user1	0845438511	0845438512	13 727506	100 776542	2018-03-25 18:45:49	0	0
<input type="checkbox"/> Edit Copy Delete	2	user2	0845438511	0845438512	13 727464	100 776449	2018-03-21 17:53:48	0	0
<input type="checkbox"/> Edit Copy Delete	3	user3	0845438511	0845438512	13 727506	100 776542	2018-03-17 13:21:22	0	0
<input type="checkbox"/> Edit Copy Delete	4	user4	0845438511	0845438512	13 727498	100 776512	2018-03-17 13:23:22	0	0
<input type="checkbox"/> Edit Copy Delete	5	user5	0845438511	0845438512	13 727500	100 776550	2018-03-17 13:24:22	0	0
<input type="checkbox"/> Edit Copy Delete	6	user6	0845438511	0845438512	13 727563	100 776428	2018-03-17 13:42:23	0	0
<input type="checkbox"/> Edit Copy Delete	7	user7	0845438511	0845438512	13 727577	100 776451	2018-03-17 13:45:22	0	0
<input type="checkbox"/> Edit Copy Delete	8	user8	0845438511	0845438512	13 727569	100 776481	2018-03-17 13:49:22	0	0
<input type="checkbox"/> Edit Copy Delete	9	user9	0845438511	0845438512	13 727556	100 776010	2018-03-19 22:55:52	0	0

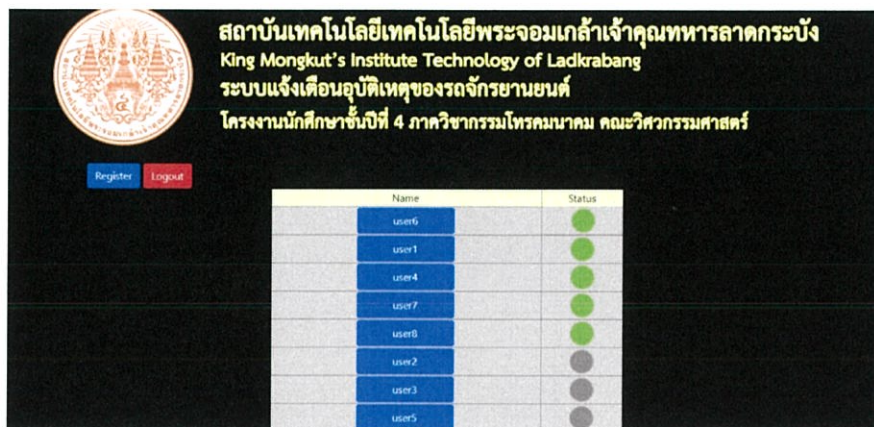
รูปที่ 4.39 ฐานข้อมูลที่ได้รับข้อมูลมาแล้ว

จากรูปที่ 4.39 เป็นฐานข้อมูลที่แสดงค่า id หมายเลขของผู้ใช้งาน, U ชื่อของผู้ใช้งาน, T1 เบอร์โทรศัพท์ของผู้ใช้งาน, T2 เบอร์โทรศัพท์ญาติของผู้ใช้งาน, L ละติจูด, n ลองจิจูด, Date วันที่และเวลา S สถานะของรถจักรยานยนต์ และ O สถานะของผู้ใช้งาน โดยจะแสดงค่าสถานะของรถจักรยานยนต์ ถ้ารถจักรยานยนต์อยู่ในสถานะปกติ ค่า S (Status) จะมีค่าเป็น 0 ถ้ารถจักรยานยนต์เกิดอุบัติเหตุ ค่า S (Status) จะมีค่าเป็น 1 และสถานะของผู้ใช้งาน O จะมีค่าเป็น 1 เมื่อมีการใช้รถจักรยานยนต์ และจะมีค่าเป็น 0 หากไม่มีการใช้งานรถจักรยานยนต์

ทำการเขียนภาษา php ดังรูปที่ 4.40 เพื่อนำข้อมูลจากฐานข้อมูลไปแสดงผลที่หน้าเว็บสำหรับมอนิเตอร์



เปิดหน้าเว็บสำหรับมอนิเตอร์ขึ้นมา จะพบว่า ผู้ใช้งานหมายเลข 1 (user1), 4 (user 4) , 6 (user6), 7 (user7) และ 8 (user8) มีวงกลมสีเขียวแสดงอยู่ที่คอลัมน์ Status ซึ่งหมายความว่ามีส่วนสถานะออนไลน์อยู่ และผู้ใช้งานหมายเลข 2 (user2), 3 (user 3) และ 5 (user5) มีวงกลมสีเทาแสดงอยู่ที่คอลัมน์ Status ซึ่งหมายความว่ามีส่วนสถานะออฟไลน์อยู่ ตรงตามกับข้อมูลที่มาจากรฐานข้อมูล ดังแสดงในรูปที่ 4.42



Name	Status
user6	●
user1	●
user4	●
user7	●
user8	●
user2	●
user3	●
user5	●

รูปที่ 4.42 หน้าเว็บสำหรับมอนิเตอร์ที่แสดงผู้ใช้งานที่มีสถานะออนไลน์

ส่งข้อมูลดังรูปที่ 4.43 ไปแสดงผลที่หน้าเว็บสำหรับมอนิเตอร์ จะเห็นว่าข้อมูลพื้นฐานข้อมูล มีผู้ใช้งานที่มีสถานะออนไลน์อยู่ 3 คน คือ ผู้ใช้งานหมายเลข 4 (user 4), 7 (user7) และ 8 (user8) และมีผู้ใช้งานที่มีสถานะการเกิดอุบัติเหตุอยู่ 2 คน คือ ผู้ใช้งานหมายเลข 1 (user1) และ 6 (user6)

	id	U	T1	T2	L	n	Day	S	O
<input type="checkbox"/> Edit Copy Delete	1	user1	0845438511	0845438512	13.727506	100.776542	2018-03-26 14:39:57	1	1
<input type="checkbox"/> Edit Copy Delete	2	user2	0845438511	0845438512	13.727464	100.776449	2018-03-21 17:53:48	0	0
<input type="checkbox"/> Edit Copy Delete	3	user3	0845438511	0845438512	13.727506	100.776542	2018-03-17 13:21:22	0	0
<input type="checkbox"/> Edit Copy Delete	4	user4	0845438511	0845438512	13.727498	100.776512	2018-03-17 13:23:22	0	1
<input type="checkbox"/> Edit Copy Delete	5	user5	0845438511	0845438512	13.727500	100.776550	2018-03-17 13:24:22	0	0
<input type="checkbox"/> Edit Copy Delete	6	user6	0845438511	0845438512	13.727563	100.776428	2018-03-17 13:42:23	1	1
<input type="checkbox"/> Edit Copy Delete	7	user7	0845438511	0845438512	13.727577	100.776451	2018-03-17 13:45:22	0	1
<input type="checkbox"/> Edit Copy Delete	8	user8	0845438511	0845438512	13.727569	100.776481	2018-03-17 13:49:22	0	1
<input type="checkbox"/> Edit Copy Delete	9	user9	0845438511	0845438512	13.727556	100.776010	2018-03-19 22:55:52	0	0

รูปที่ 4.43 ฐานข้อมูลที่แสดงผู้ใช้งานที่มีสถานการณ์เกิดอุบัติเหตุ

เปิดหน้าเว็บสำหรับมอนิเตอร์ขึ้นมา จะพบว่า ผู้ใช้งานหมายเลข 4 (user 4), 7 (user7) และ 8 (user8) มีวงกลมสีเขียวแสดงอยู่ที่คอลัมน์ Status ซึ่งหมายความว่า มีสถานะออนไลน์อยู่ ส่วนผู้ใช้งานหมายเลข 2 (user2), 3 (user 3) และ 5 (user5) มีวงกลมสีเทาแสดงอยู่ที่คอลัมน์ Status ซึ่งหมายความว่า มีสถานะออฟไลน์อยู่ และผู้ใช้งานหมายเลข 1 (user1) และ 6 (user6) มีวงกลมสีแดงแสดงอยู่ที่คอลัมน์ Status ซึ่งหมายความว่า มีสถานะการเกิดอุบัติเหตุ ตรงตามกับข้อมูลที่มาจากรฐานข้อมูล ดังแสดงในรูปที่ 4.44



รูปที่ 4.44 หน้าเว็บสำหรับมอนิเตอร์ที่แสดงผู้ใช้งานที่มีสถานการณ์เกิดอุบัติเหตุ

เมื่อต้องการดูพิกัดตำแหน่งของผู้ใช้งาน ให้กดที่ปุ่มชื่อสีฟ้าของผู้ใช้งาน ตามรูปที่ 4.45 เมื่อกดเข้าไป จะมีหน้าต่างอีกหน้าต่างหนึ่งแสดงขึ้นมา โดยจะแสดงตำแหน่งพิกัดที่ดึงข้อมูลมาจาก Google Maps ทางด้านซ้าย และข้อมูลของผู้ใช้งานทางด้านขวาดังรูปที่ 4.46

Name
user6
user1
user4

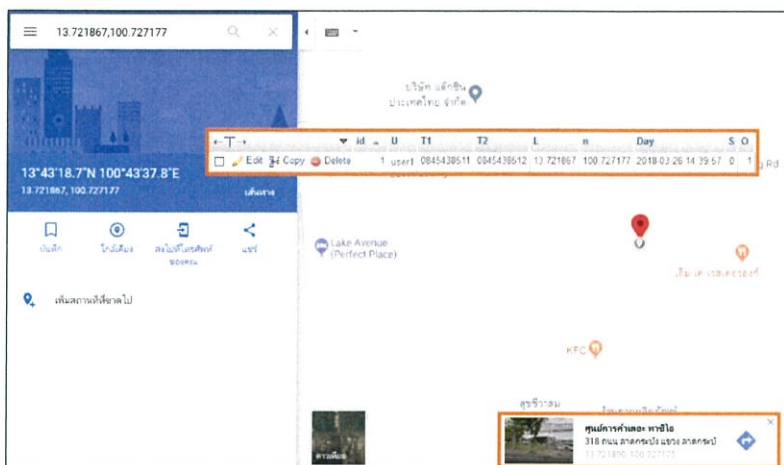
รูปที่ 4.45 ปุ่มกดสำหรับตรวจสอบพิกัดของผู้ใช้งาน

Name	Telephone1	Telephone2	Day
user1	0831234567	0831234568	2018-03-18 08:00:00

id	U	T1	T2	L	n	Day	S	O
1	user1	0845438511	0845438512	13 721867	100 727177	2018-03-26 14:39:57	0	1

รูปที่ 4.46 การเปรียบเทียบพิกัดตำแหน่งจากฐานข้อมูลกับ Google Maps ที่หน้าเว็บ

จากรูปที่ 4.46 แสดงหน้าเว็บสำหรับตรวจสอบพิกัดของผู้ใช้งาน เมื่อนำพิกัดตำแหน่งจากหน้าเว็บมาเปรียบเทียบกับพิกัดตำแหน่งจากฐานข้อมูล ซึ่งข้อมูลที่ได้มาแสดงผลมีข้อมูลตรงกับข้อมูลจากฐานข้อมูล และนำพิกัดตำแหน่งจากฐานข้อมูลมาเปรียบเทียบกับข้อมูลใน Google Maps ดังรูปที่ 4.47



รูปที่ 4.47 การเปรียบเทียบพิกัดตำแหน่งจากฐานข้อมูลกับ Google Maps

จากรูปที่ 4.47 เมื่อนำค่าพิกัดจากฐานข้อมูลไปเปรียบเทียบกับข้อมูลจาก Google Maps จะพบว่า ข้อมูลทั้งสองตรงกัน

#### 4.7 ผลการทดลองของการเพิ่มข้อมูลของผู้ใช้งาน

เปิดหน้าเว็บสำหรับเพิ่มข้อมูลของผู้ใช้งานขึ้นมา ทดลองใส่ค่าตามช่อง ดังแสดงในรูปที่ 4.48 โดยค่าที่ใส่นั้นจะถูกเก็บไว้ในตัวแปร id, U, Tel1 และ Tel2

สถาบันเทคโนโลยีเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
King Mongkut's Institute Technology of Ladkrabang  
ระบบแจ้งเดือนอุบัติเหตุของรถจักรยานยนต์  
โครงการนักศึกษาระดับปีที่ 4 ภาควิชากรรมโทรคมนาคม คณะวิศวกรรมศาสตร์  
Add

ID	10
Username	user10
Contact number1	0892233124
Contact number2	0893423512

Submit

© 2018 สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
สงวนลิขสิทธิ์ในชื่อของสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

รูปที่ 4.48 หน้าเว็บสำหรับเพิ่มข้อมูลของผู้ใช้งาน

<input type="checkbox"/>				5	user5	0891234533	0821251645	13 727153	100 773204	2018-03-17 08:00:00	0	0
<input type="checkbox"/>				6	user6	0873312347	0863254212	13 722546	100 780221	2018-03-17 10:10:00	1	1
<input type="checkbox"/>				7	user7	0931234211	0978543621	13 722861	100 780228	2018-03-18 14:06:00	0	1
<input type="checkbox"/>				8	user8	0893215643	0893313422	13 722066	100 784085	2018-03-19 08:07:00	0	1
<input type="checkbox"/>				9	user9	0934342321	0921234456	13 721920	100 782969	2018-03-15 09:07:00	0	0
<input type="checkbox"/>				10	user10	0892233124	0893423512			2018-03-26 20:40:51	0	0

รูปที่ 4.49 ฐานข้อมูลที่รับข้อมูลใหม่มาจากหน้าเว็บสำหรับเพิ่มข้อมูลของผู้ใช้งาน

จากรูปที่ 4.49 แสดงฐานข้อมูลที่รับค่า id U, Tel1 และ Tel2 มาจากหน้าเว็บสำหรับเพิ่มข้อมูลของผู้ใช้งาน โดยจะมีค่า U = user10, Tel1 = 0892233124 และ Tel2 = 0893423512 มาแสดงที่ฐานข้อมูล ซึ่งข้อมูลที่ได้รับมาตรงกับข้อมูลที่หน้าเว็บสำหรับเพิ่มข้อมูลผู้ใช้งาน

Name	Status
user6	<span style="color: red;">●</span>
user1	<span style="color: green;">●</span>
user4	<span style="color: green;">●</span>
user7	<span style="color: green;">●</span>
user8	<span style="color: green;">●</span>
user2	<span style="color: gray;">●</span>
user3	<span style="color: gray;">●</span>
user5	<span style="color: gray;">●</span>
user9	<span style="color: gray;">●</span>
user10	<span style="color: gray;">●</span>

รูปที่ 4.50 หน้าเว็บสำหรับมอนิเตอร์ใหม่

เมื่อเปิดหน้าเว็บสำหรับมอนิเตอร์จะพบว่า มีผู้ใช้งานที่ชื่อ user10 เพิ่มขึ้นมาที่บรรทัดล่างสุด และมีสถานะออฟไลน์ ดังแสดงในรูปที่ 4.50

## บทที่ 5

### สรุปผลและข้อเสนอแนะ

#### 5.1 สรุปผล

ในการจัดทำปริญญานิพนธ์เล่มนี้ ทางคณะผู้จัดทำได้ทำการออกแบบระบบแจ้งเตือนอุบัติเหตุของรถจักรยานยนต์ ซึ่งได้ศึกษาและทดลองอุปกรณ์ที่ใช้ในระบุพิกัดและบอกสถานะในช่วงเกิดอุบัติเหตุ ได้แก่ GPS Ublox Neo-6m, Accelerometer/Gyro Meter, Arduino Nano 3.0 และ 3G Module UC15-T ผลการทดลองที่ได้ เมื่อรถจักรยานยนต์เกิดอุบัติเหตุก็สามารถแสดงสถานะว่าเกิดอุบัติเหตุและระบุพิกัดได้ และมีการส่งค่าขึ้นฐานข้อมูลโดยส่งค่าผ่านทาง phpAdmin พร้อมทั้งแสดงสถานะของรถจักรยานยนต์ และจะมีการแจ้งเตือนเมื่อมีการเกิดอุบัติเหตุขึ้น

#### 5.2 ข้อเสนอแนะ

1) GPS Ublox Neo-6m มีข้อจำกัดในการระบุตำแหน่ง เช่น ไม่สามารถระบุตำแหน่งในขณะที่รถอยู่ในอุโมงค์ หรือ อยู่ในอาคารได้ และยังไม่สามารถระบุความเร็วที่เกิดขึ้นได้อย่างถูกต้องมีความคลาดเคลื่อนเล็กน้อย

2) การกำหนดเงื่อนไขของ Accelerometer/Gyro meter ต้องมีการชดเชยค่ามุม และมีการเช็คค่ามุมที่ได้จากการวัดและการทดลองให้ได้ค่าตามเงื่อนไขเนื่องจากมีค่าผิดพลาดเล็กน้อย ทำให้ต้องทำการชดเชยค่ามุมของ Accelerometer/Gyro meter ตามการทดลองซึ่งมุมที่ใช้คือมุมของ ax (มุมของแกน x) เอียงซ้ายขวา และ gy (มุม Roll) เมื่อเกิดการหมุนตามแนวแกน y เป็นตัวกำหนดเงื่อนไขในการล้ม

3) การที่จะมั่นใจได้ว่าเกิดอุบัติเหตุขึ้นรถจักรยานยนต์จำเป็นต้องมีการเคลื่อนที่จริง ซึ่งอาศัยค่าความเร็วที่ได้จาก GPS Ubox Neo-6m ซึ่งค่าที่ได้มีความคลาดเคลื่อนจากตำแหน่งจริงและความเร็วจริงเล็กน้อย จึงต้องทำการกำหนดเงื่อนไขความเร็วซึ่งจากการทดลองเราได้กำหนดให้เงื่อนไขความเร็วให้มีค่ามากกว่า  $5 \text{ km/hr}$  จึงจะถือว่าเกิดการเคลื่อนที่ เนื่องจากความผิดพลาดจาก GPS Ubox Neo-6m

4) 3G Module UC15-T ต้องการไฟเลี้ยงกระแสตรงที่มีค่าเหมาะสมคือ 5V ,2A และต้องมีความเสถียรมากจึงจะสามารถทำงานได้อย่างต่อเนื่องถ้าไฟเลี้ยงไม่เหมาะสมจะไม่ทำงาน จึงมีการใช้วงจร Regulator เข้ามาช่วย

## บรรณานุกรม

- [1] “การใช้งาน GPS.”  
[http://www.xn--12cg1cxchd0a2gzc1c5d5a.net/gps.](http://www.xn--12cg1cxchd0a2gzc1c5d5a.net/gps)
- [2] “การใช้งาน GPS.”  
[http://www.global5thailand.com/thai/gps.htm.](http://www.global5thailand.com/thai/gps.htm)
- [3] “องค์ประกอบของ GPS.”  
[http://www.scitu.net/gcom/?p=901.](http://www.scitu.net/gcom/?p=901)
- [4] นางสาว อุไรวรรณ ศิริทอง. “ระบุตำแหน่ง GPS บนพื้นโลก.”  
[https://yingpew103.wordpress.com/2013/01/18/ระบบระบุตำแหน่งบนพื้นโลก.](https://yingpew103.wordpress.com/2013/01/18/ระบบระบุตำแหน่งบนพื้นโลก)
- [5] “HTML คืออะไร.”  
[http://www.mindphp.com /คู่มือ/73-คืออะไร/2026-html-คืออะไร.html.](http://www.mindphp.com /คู่มือ/73-คืออะไร/2026-html-คืออะไร.html)
- [6] “Data Base คืออะไร”  
[http://www.mindphp.com /คู่มือ/73-คืออะไร/2055-database-คืออะไร.html.](http://www.mindphp.com /คู่มือ/73-คืออะไร/2055-database-คืออะไร.html)
- [7] เทคโนโลยีสารสนเทศ Information Technology. “Data Base คืออะไร.”  
[https://sites.google.com/site/mindd1499/khwam-hmay-khxng-thekhnologyi-sarsnthes/than-khxmul-database.](https://sites.google.com/site/mindd1499/khwam-hmay-khxng-thekhnologyi-sarsnthes/than-khxmul-database)
- [8] “MySQL.”  
[https://th.wikipedia.org/wiki/มายเอสคิวเอล.](https://th.wikipedia.org/wiki/มายเอสคิวเอล)
- [9] “MySQL.”  
[http://th.easyhostdomain.com/dedicated-servers/mysql.html.](http://th.easyhostdomain.com/dedicated-servers/mysql.html)
- [10] ThaiEasyElec 3G Module.  
[http://www.thaieasyelec.com/products/wireless-modules/gsm-3g/3g-module-uc15-t-detail.html.](http://www.thaieasyelec.com/products/wireless-modules/gsm-3g/3g-module-uc15-t-detail.html)
- [11] “AT command.”  
[https://pro-project.page.tl/AT\\_command.htm.](https://pro-project.page.tl/AT_command.htm)

- [12] “Arduino Nano 3.0.”  
<http://www.robotsiam.com/product/46/arduino-nano-3-0-mini-usb-รุ่นใหม่ใช้ชิพ-ch340g>.
- [13] Arduinoall.  
<https://www.arduinoall.com/product/462/arduino-nano-3-0-รุ่นใหม่ใช้ชิพ-ch340g-บัดกรีขาแล้ว-พร้อมสาย>.
- [14] Myarduino.  
<http://www.myarduino.net/product/58/arduino-nano-3-0-mini-usb-รุ่นใหม่ใช้ชิพ-ch340g-แถมฟรี-สายusb>.
- [15] ThaiEasyElec  
[http://www.thaieasyelec.com/downloads/ESEN247/GY521\\_USG .pdf](http://www.thaieasyelec.com/downloads/ESEN247/GY521_USG .pdf).
- [16] รูปของ mpu6050  
<http://www.thaidbselec.com/product/477/3-axis-accelero-meter-gyro-module-mpu6050>.
- [17] รูปของ Xampp  
[https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Xampp\\_logo.svg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Xampp_logo.svg).
- [18] “Xampp คืออะไร.”  
<http://www.mindphp.com/คู่มือ/73-คืออะไร/2637-xampp-คืออะไร.htm>.
- [19] Chater3Motion. “การเคลื่อนที่ในหนึ่งมิติ.”  
<https://chapter3motion.wordpress.com/การเคลื่อนที่ในหนึ่งมิติ>.
- [20] รูปภาพการเคลื่อนที่ในหนึ่งมิติ  
<https://sites.google.com/site/physicstwarac/home/rae-ng-laea-kar-kheluxnithi?tmpl=%2Fsystem%2Fapp%2Ftemplates%2Fprint%2F&showPrintDialog=1>.
- [21] รูปภาพการเคลื่อนที่ในหนึ่งมิติ  
<https://kaewchem.wordpress.com/วิทยาศาสตร์-ม-3/แรงกับการเคลื่อนที่ของ>.
- [22] ประสิทธิ์ จันตะภา. *ดิวฟิสิกส์สบายเล่ม 2*. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์ภูมิบัณฑิต, 2551.
- [23] รูปของการหาค่ามุมเรเดียน  
<http://physicstool.blogspot.com/2013/08/blog-post.html>.

- [24] นายมานิช ด่านพณัง. “พลังงานจลน์.”  
<https://sites.google.com/a/samakkhi.ac.th/kru-manoch/phlanggancln>.
- [25] “การชนและโมเมนตัม.”  
<https://uniquenessiam.wordpress.com/การชนและโมเมนตัม>.
- [26] รูปของการชนแบบยืดหยุ่น  
<https://web.ku.ac.th/schoolnet/snet3/supinya/momentum/momentum.htm>.
- [27] รูปของการชนแบบไม่ยืดหยุ่น  
<http://www.tutormathphysics.com/index.php/component/content/article/145-physics-m4-2-no3/1052-physics-m4-2-no-3-7.html>.
- [28] รูป Arduino Nano 3.0  
<http://in.element14.com/arduino-org/a000005/arduino-nano-evaluation-board/dp/1848691>.
- [29] รูป GPS  
<http://www.faranux.com/product/gps-reciever-ublox-neo-6m>.
- [30] “Apache HTTP Server.”  
[https://th.wikipedia.org/wiki/อะแพชี\\_เว็บเซิร์ฟเวอร์](https://th.wikipedia.org/wiki/อะแพชี_เว็บเซิร์ฟเวอร์)
- [31] “phpMyAdmin.”  
<http://mindphp.com/คู่มือ/73-คืออะไร/2285-phpmyadmin-คืออะไร.html>
- [32] “Google Maps API.”  
<https://swiftlet.co.th/google-api-คืออะไร/>
- [33] “JavaScript.”  
<http://www.mindphp.com/คู่มือ/73-คืออะไร/2187-java->
- [34] “jQuery.”  
<http://www.thaicreate.com/jquery/jquery-what-is-it.html>
- [35] Regulator  
<https://www.thaicconverter.com/article/2/หลากหลายวิธีการแปลงไฟ-12v-to-5v>

[33] “Sublime Text.”

<https://software.thaiware.com/13452-Sublime-Text-Download.html>

ภาคผนวก

คำสั่งการทำงาน

## คำสั่งการทำงานโปรแกรม Arduino

การออกแบบการทำงานของ Arduino เพื่อใช้ในการส่งค่าพิกัดของรถจักรยานยนต์ โดยใช้โปรแกรม Arduino IDE และทำการแสดงค่าพิกัดผ่าน Serial monitor

```
#include <SoftwareSerial.h>
#include <AltSoftSerial.h>
#include <TinyGPS++.h>
#include "Wire.h"
#include "I2Cdev.h"
#include "SoftwareSerial.h"
#include "MPU6050.h"

SoftwareSerial mySerial(8, 9);
MPU6050 mpu;
int16_t ax, ay, az;
int16_t gx, gy, gz;

SoftwareSerial ss(10, 11);
TinyGPSPlus gps;

float l; //Longitude
float n; //Latitude
int id = 1; //Client No.
int S = 0; //Accident Status
int O = 0; //User Status
int count = 0; //Fail count
int countsec = 0; //Offline count
int timedo = 0;
int countac=0;
int t = 0;
```

### รูปที่ 1 ประกาศตัวแปรและสั่งให้อุปกรณ์ทำงาน

จากรูปที่ 1 ด้านบน

- ประกาศใช้งาน Library ของ TinyGPS
- มีการกำหนดขาของการทำงานอุปกรณ์
- ประกาศตัวแปร ax, ay, az, gx, gy และ gz
- ประกาศตัวแปร l, n, S, O, count, countsec และ timedo

```
void setup()
{
  Serial.begin(9600);
  mySerial.begin(9600);
  ss.begin(9600);
}

void loop()
{
  while (ss.available() > 0)
    if (gps.encode(ss.read()))
    {
      L = gps.location.lat();
      n = gps.location.lng();
      SendSQL();
      displayInfo();
    }
}
```

## รูปที่ 2 รูปการทำงาน

จากรูปที่ 2 ด้านบน แสดงรูปการทำงาน โดยจะวนเข้าฟังก์ชัน SendSQL และมีการแสดงข้อมูลจากฟังก์ชัน displayInfo ถ้าการเข้ารหัสถูกต้อง

```

void SendSQL()
{
  mySerial.println("AT+QHTTPCFG=\contextid\",1");
  delay(800);
  mySerial.println("AT+QHTTPCFG=\responseheader\",1");
  delay(800);
  mySerial.println("AT+QICSGP=1,1,\internet\", \"True\", \"true\",1");
  delay(800);
  mySerial.println("AT+QIACT=1");
  delay(1000);
  mySerial.println("AT+QHTTTPURL=93,80");
  delay(800);
  mySerial.print("http://csquare.club/motorcycleaccidentsys/ton/add.php?"); //64
  mySerial.print("&id="); mySerial.print(id,1);
  mySerial.print("&L="); mySerial.print(L,6);
  mySerial.print("&n="); mySerial.print(n,6);
  mySerial.print("&S="); mySerial.print(S,1);
  mySerial.print("&O="); mySerial.println(O,1);
  delay(800);
  mySerial.println("AT+QHTTTPGET=80");
  delay(2000);
  mySerial.println("AT+QIDEACT=1");
  delay(800);
  Serial.println("Send");
}

```

### รูปที่ 3 การทำงานของฟังก์ชัน SendSQL

จากรูปที่ 3 ด้านบน แสดงการทำงานของฟังก์ชัน SendSQL ที่เป็นโค้ดสำหรับการเรียกใช้งาน AT Command

```
void displayInfo()
{
  if(gps.location.isValid())
  {
    Serial.print(F("Latitude: "));
    Serial.print(gps.location.lat(), 6);
    Serial.print(F(" Longitude: "));
    Serial.println(gps.location.lng(), 6);
  }
  else
  {
    Serial.print(F("INVALID"));
  }

  Serial.print(F(" Speed(kmph): "));
  if (gps.speed.isValid())
  {
    Serial.println(gps.speed.kmph());
  }
  else
  {
    Serial.println(F("INVALID"));
  }
}
```

#### รูปที่ 4 การทำงานของฟังก์ชัน displayInfo

จากรูปที่ 4 ด้านบน แสดงการทำงานของฟังก์ชัน displayInfo จะแสดงค่าพิกัดละติจูด  
ลองจิจูด และความเร็วในหน่วยกิโลเมตรต่อชั่วโมง

```

mpu.getMotion6(&sax, &say, &az, &gx, &gy, &gz);

ax = map(ax, -18000, 18000, 0, 180)-85;
ay = map(ay, -18000, 18000, 0, 180);
az = map(az, -18000, 18000, 0, 180)+30;
gx = map(gx, -18000, 18000, 0, 180)-90;
gy = map(gy, -18000, 18000, 0, 180)-90;
gz = map(gz, -18000, 18000, 0, 180)-90;

Serial.print("Axyz \t");
Serial.print(ax); Serial.print("\t");
Serial.print(ay); Serial.print("\t");
Serial.print(az); Serial.print("\t");

Serial.print("Gxyz \t");
Serial.print(gx); Serial.print("\t");
Serial.print(gy); Serial.print("\t");
Serial.println(gz);

```

### รูปที่ 5 การแปลงค่าตัวแปร ในฟังก์ชัน displayInfo

จากรูปที่ 5 ด้านบน แสดงค่าที่ได้จากการอ่านค่าจาก Gyro Meter เป็น Digital Output 10 bit จากนั้นนำมาคำนวณค่าที่ได้ที่แท้จริงโดยการนำค่าจาก ค่าที่ได้จากการอ่านมาคำนวณ ให้กลายเป็น ax ay az โดยได้จากนำค่า bit ทั้งหมดมาคูณ Sensitivity จะได้ค่าที่อยู่ในช่วง 18000 จากนั้นนำค่าที่แท้จริงมากำหนดขอบเขตให้อยู่ในช่วงที่ต้องการคือ (0,180) แล้วหาค่า gx gy gz จากการนำ buffer ที่ได้จาก ax ay az มาเรียงกันก็จะได้ gx gz gy ออกมา

```

if (gps.speed.kmph() > 5) {

  if ((gy < -100 || gy > 100 ) && (ax < 60))
  {
    Serial.println("_____Accident Occur_____");
    count++;
    S=0;
    O=1;
    Serial.print("count = ");
    Serial.println(count);
    Serial.println("");
    delay(500);
  }
  else
  {
    Serial.println("-----Stable-----");
    O=1;
    S=0;
    timedo=0;
    Serial.println("");
    delay(500);
  }
}

if (gps.speed.kmph() < 5)
{
  if ((count==0)&&(timedo==0)){
    Serial.println("=====PARKING=====");
    S=0;
    O=1;
    countsec++;
    Serial.println("");
    delay(500);
  }
}

```

### รูปที่ 6 เงื่อนไขการล้มของรถจักรยานยนต์

จากรูปที่ 6 เป็นการกำหนดเงื่อนไขการเกิดอุบัติเหตุ คือต้องมีความเร็วมากกว่า 5 *km/hr* และถ้ามีมุม gy (Roll) มีค่าน้อยกว่า -100 องศาหรือมากกว่า 100 องศา และ ax มีมุนน้อยกว่า 60 องศา Serial monitor จะแสดงว่า “\_\_\_\_\_Accident Occur\_\_\_\_\_” และ “count = (count)” ค่า count จะถูกเพิ่ม 1 ค่า S = 0, O = 1 และถ้าไม่เข้าเงื่อนไข จะแสดงว่า “-----Stable-----” โดยที่มีค่า S = 0, O = 1 และ timedo = 0 แต่ถ้าความเร็วน้อยกว่า 5 *km/hr* โดยที่ค่า count = 0 และ timedo = 0 Serial monitor จะแสดงว่า “=====PARKING=====” ค่า S = 0, O = 1 ค่า countsec จะถูกเพิ่มขึ้น 1

```

    if ((count!=0)&&(timedo==0)){
        Serial.println(".....Wait for Count.....");
        count++;
        O=1;
        S=0;
        Serial.println("");
        delay(500);
    }

}

if (count >= 5)
{
    Serial.println("!!!!!!!!!!!!!!Accident!!!!!!!!!!!!!!");
    Serial.println("");
    count=0;
    S=1;
    O=1;
    delay(500);
}

if(countsec==120)
{
    Serial.println("+++++++OFFLINE+++++++");
    Serial.println("");
    count=0;
    S=0;
    O=0;
    timedo=1;
    delay(500);
}
}

```

### รูปที่ 7 เงื่อนไขการลัมของรถจักรยานยนต์

จากรูปที่ 7 ถ้าหากค่า count ไม่เท่ากับ 0 และ timedo เท่ากับ 0 Serial monitor จะแสดงว่า “.....Wait for Count.....” ค่า count จะถูกเพิ่ม 1 ค่า S = 0, O = 1 จนกระทั่งค่า count มีค่ามากกว่าหรือเท่ากับ 5 Serial monitor จะแสดงว่า “!!!!!!!!!!!!!!Accident!!!!!!!!!!!!!!” ปรับค่า count ให้เท่ากับ 0 ค่า S = 1, O = 1 และถ้าค่า countsec เท่ากับ 120 Serial monitor จะแสดงว่า “+++++++OFFLINE+++++++” ปรับค่า count ให้เท่ากับ 0 ค่า S = 0, O = 0

## คำสั่งการทำงานภาษา PHP

```

1 <?php
2 session_start();
3 ?>
4 <!DOCTYPE html>
5 <html>
6 <head>
7 <title>MCAS</title>
8 <meta charset="utf-8">
9 <meta name="viewport" content="width=device-width, initial-scale=1, shrink-to-fit=no">
10 <link rel="stylesheet" href="https://maxcdn.bootstrapcdn.com/bootstrap/4.0.0-beta/css/
bootstrap.min.css" integrity="sha384-/Y6pD6FV/
Vv2HJnA6t+vsLU6fwYXjCFTcEPhBnJ0lyAFsXTsJbBfaDjzALeQsN6M" crossorigin="anonymous">
11 <style>
12     body{
13         background: url(main3.jpg);
14         background-repeat: no-repeat;
15         background-position: center center;
16         background-attachment: fixed;
17         -o-background-size: 100% 100%, auto;
18         -moz-background-size: 100% 100%, auto;
19         -webkit-background-size: 100% 100%, auto;
20         background-size: 100% 100%, auto;
21     }
22 </style>
23 </head>

```

รูปที่ 8 ส่วนของ Head หน้า Login

```

24 <body>
25 <div class="container">
26 <div class="row">
27 <div class="col-md-3"></div>
28 <div class="col-md-6">
29 <br>
30 <br>
31 <br>
32 <br>
33 <br>
34 <br>
35 <br>
36 <font color="#FFFFFF0" size="10">Login</font>
37 <br>
38 <form method="post" action="processserver.php" style="width: 100%">
39 <div class="input-group input-group-lg">
40 <span class="input-group-addon">Username</span>
41 <input type="text" class="form-control" name='username' placeholder="username" required>
42 </div>
43 <br>
44 <div class="input-group input-group-lg">
45 <span class="input-group-addon">Password</span>
46 <input type="password" class="form-control" name='pass' placeholder="password" maxlength="10" required>
47 </div>
48 <br>
49 <div class="container">
50 <button type="submit" class="btn btn-primary">login</button>
51 </div>
52 </form>
53 </div>
54 </div>
55 </div>
56 </body>
57 </html>

```

รูปที่ 9 ส่วนของ Body หน้า Login

```

1 <?php
2 session_start();
3 $host = "localhost";
4 $username = "csquarec_mcas";
5 $password = "zaquvxcde";
6 $dbcon=mysqli_connect($host,$username,$password,'csquarec_mcas');
7 $dbcon->query("set names utf8");
8
9 $username = mysqli_real_escape_string($dbcon,$_POST['username']);
10 $password = mysqli_real_escape_string($dbcon,$_POST['pass']);
11 $meSQL = "SELECT * FROM login_db WHERE username='".$username."' AND password='".$password."'";
12 $resultquery=mysqli_query($dbcon,$meSQL);
13 $result=mysqli_fetch_array($resultquery);
14 if (empty($result)) {
15     header("Location: loginserver.php");
16 }
17 else{
18     $_SESSION['username'] = $result['username'];
19     header("Location: mainserver.php");
20 }
21
22 mysqli_close($dbcon);
23 ?>

```

รูปที่ 10 ส่วนประมวลผลของหน้า Login

```

1 <?php
2 session_start();
3 if ($_SESSION["username"]){
4 }
5 else{
6     header("Location: loginserver.php");
7 }
8 ?>

```

รูปที่ 11 ส่วนตรวจสอบได้ผ่านการ Login เข้ามาแล้ว

```

1 <?php
2 session_start();
3 session_destroy();
4 header("location:loginserver.php");
5 ?>

```

รูปที่ 12 หน้าออกจากการใช้งาน

```

9 <!DOCTYPE html>
10 <html>
11 <head>
12 <title>main</title>
13 <meta charset="utf-8">
14 <meta HTTP-EQUIV="Refresh" CONTENT="2;URL=http://csquare.club/motorcycleaccidentsys/ton/mainserver.php">
15 <meta name="viewport" content="width=device-width, initial-scale=1, shrink-to-fit=no">
16 <link rel="stylesheet" href="https://maxcdn.bootstrapcdn.com/bootstrap/4.0.0-beta/css/bootstrap.min.css" integrity="sha384-/Y6pD6FV/
Vv2HJnA6t+vs1U6fwYXjCFtcePbHbNj0lyAFsXTsJbBfADjzALEQsN6M" crossorigin="anonymous">
17 <img src = "banner.jpg" style="width: 100%;">
18
19 <style>
20   body {
21     background-color: black;
22     background-repeat: no-repeat;
23     background-position:auto 100%;
24     margin-right: 0px;
25     background-attachment: fixed;
26   }
27 </style>
28 </head>
29 <body>
30 <div class="container">
31 <br>
32 <a href="registerserver.php" class="btn btn-primary">Add</a>
33 <a href="logoutserver.php" class="btn btn-danger">Logout</a>
34 <div class="row">
35 <div class="col">
36 <div class="col">
37 <table border="1" align="center" width="50%">
38 <tr align="center" bgcolor="#FAFAD2"><td>Name</td><td>Status</td></tr>
39 <tr>
40 <td align="center"><?php
41   include 'accidentsserver.php'
42   ?>
43 <td align="center"><?php
44   include 'onlineserver.php'
45   ?>
46 <td align="center"><?php
47   include 'offserver.php'
48   ?>
49 </td>
50 </tr>
51 </div>
52 </div>
53 </div>
54 </body>
55 </html>

```

รูปที่ 13 หน้าหลัก

```

9 <!DOCTYPE html>
10 <html>
11 <head>
12 <title>MCAS</title>
13 <meta charset="utf-8">
14 <meta name="viewport" content="width=device-width, initial-scale=1,
shrink-to-fit=no">
15 <link rel="stylesheet" href="https://maxcdn.bootstrapcdn.com/
bootstrap/4.0.0-beta/css/bootstrap.min.css" integrity="sha384-/Y6pD6FV/
Vv2HJnA6t+vs1U6fwYXjCFtcePbHbNj0lyAFsXTsJbBfADjzALEQsN6M" crossorigin="anonymous
">
16 <style>
17   body{
18     background: url(main3.jpg);
19     background-repeat: no-repeat;
20     background-position: center center;
21     background-attachment: fixed;
22     -o-background-size: 100% 100%, auto;
23     -moz-background-size: 100% 100%, auto;
24     -webkit-background-size: 100% 100%, auto;
25     background-size: 100% 100%, auto;
26   }
27 </style>
28 </head>

```

รูปที่ 14 ส่วนของ Head หน้าเพิ่มผู้ใช้งาน

```

29 <body>
30
31 <div class="container">
32 <div class="row">
33 <div class="col-md-3"></div>
34 <div class="col-md-6">
35 <br>
36 <br>
37 <br>
38 <br>
39 <br>
40 <br>
41 <br>
42 <font color="#FFFFE0" size="5%" border="3">Add</font>
43 <form method="post" action="save_registerserver.php">
44 <br>
45 <div class="input-group input-group-lg">
46 <span class="input-group-addon">ID</span>
47 <input type="id" class="form-control" name='id' placeholder="ID" required>
48 </div>
49 <br>
50 <div class="input-group input-group-lg">
51 <span class="input-group-addon">Username</span>
52 <input type="text" class="form-control" name='Username' placeholder="username" required>
53 </div>
54 <br>
55 <div class="input-group input-group-lg">
56 <span class="input-group-addon">Contact number1</span>
57 <input type="tel" class="form-control" name='Tel1' placeholder="Contact number1" maxlength="10" required>
58 </div>
59 <br>
60 <div class="input-group input-group-lg">
61 <span class="input-group-addon">Contact number2</span>
62 <input type="tel" class="form-control" name='Tel2' placeholder="Contact number2" maxlength="10" required>
63 </div>
64 <br>
65 <div class="container">
66 <button type="submit" class="btn btn-primary">Submit</button>
67 </div>
68 </form>
69 </div>
70 </div>
71 </div>
72 </body>
73 </html>

```

รูปที่ 15 ส่วนของ Body หน้าเพิ่มผู้ใช้งาน

```

1 <?php
2 session_start();
3 $host = "localhost";
4 $username = "csquarc_mcas";
5 $password = "zaqwsxcde";
6 $dbcon=mysqli_connect($host,$username,$password);
7 $dbcon->query("set names utf8");
8
9 $name = $_POST['Username'];
10 $call1 = $_POST['Tel1'];
11 $call2 = $_POST['Tel2'];
12 $id = $_POST['id'];
13 $Day=date('Y-m-d H:i:s');
14
15 $sqlinsert = "INSERT INTO `mcas`.`apiwat` (id,U,T1,T2,L,n,Day,S,0) values ('$id','$name','$call1','$call2','','$','$Day','','$')";
16 if ($dbcon->query($sqlinsert))
17 {
18     header("Location: mainserver.php");
19 }
20 else
21 {
22     echo 'fail'.mysqli_error($dbcon);
23 }
24
25 mysqli_close($dbcon);
26 ?>

```

รูปที่ 16 ประมวลผลเชื่อมต่อฐานข้อมูลหน้าเพิ่มผู้ใช้งาน

```

1 <?php
2 $host = "localhost";
3 $username = "csquarec_mcas";
4 $password = "zaqwsxcde";
5 $dbcon=mysqli_connect($host,$username,$password,'csquarec_mcas');
6 $dbcon->query("set names utf8");
7 $sql = "SELECT * FROM `apiwat` WHERE S='1' AND O='1' ";
8 $result = mysqli_query($dbcon,$sql);
9 while($row = mysqli_fetch_assoc($result))
10 {
11     if ($row["0"]) {
12         $i = 1;
13         $ad[$i] = $row['id'];
14         $U=$row['id'];
15         echo "<tr>";
16         echo "<td align='center' bgcolor='#CCCCCC'><form method='post' action='locationaccident.php'
17             target='_blank'><input type='hidden' name = 'ID' value=$ad[$i]><button type='submit' class='btn
18             btn-primary' style='width:150px;height:40px'> $row[\"U\"] </button></form></td>";
19         echo "<td align='center' bgcolor='#CCCCCC'><img style='width:40px;' src='r.png'>";
20         $i = $i+1;
21     }
22     else{
23     }
24     }
25     mysqli_close($dbcon);
26 ?>

```

รูปที่ 17 ดึงค่าผู้ใช้งานที่เกิดอุบัติเหตุ

```

1 <?php
2 $host = "localhost";
3 $username = "csquarec_mcas";
4 $password = "zaqwsxcde";
5 $dbcon=mysqli_connect($host,$username,$password,'csquarec_mcas');
6 $dbcon->query("set names utf8");
7 $sql = "SELECT * FROM `apiwat` WHERE S='0' AND O='1' ";
8 $result = mysqli_query($dbcon,$sql);
9 while($row = mysqli_fetch_assoc($result))
10 {
11     if ($row["0"]) {
12         $i = 1;
13         $ad[$i] = $row['id'];
14         $U=$row['id'];
15         echo "<tr>";
16         echo "<td align='center' bgcolor='#CCCCCC'><form method='post' action='location.php'
17             target='_blank'><input type='hidden' name = 'ID' value=$ad[$i]><button type='submit'
18             class='btn btn-primary' style='width:150px;height:40px'> $row[\"U\"] </button></
19             form></td>";
20         echo "<td align='center' bgcolor='#CCCCCC'><img style='width:40px;' src='g.png'>";
21         $i = $i+1;
22     }
23     else{
24     }
25     }
26     mysqli_close($dbcon);
27 ?>

```

รูปที่ 18 ดึงค่าผู้ใช้งานที่ได้ใช้งานอยู่

```

1 <?php
2     $host = "localhost";
3     $username = "csquarec_mcas";
4     $password = "zaqwsxcde";
5     $dbcon=mysqli_connect($host,$username,$password,'csquarec_mcas');
6     $dbcon->query("set names utf8");
7     $sql = "SELECT * FROM `apiwat` WHERE S='0' AND O='0'";
8     $result = mysqli_query($dbcon,$sql);
9     while($row = mysqli_fetch_assoc($result))
10    {
11        if ($row["0"]) {
12            $i = 1;
13            $ad[$i] = $row['id'];
14            $U=$row['id'];
15            echo "<tr>";
16            echo "<td align='center' bgcolor='#CCCCCC'><form method='post' action='location.php'
17                target='_blank'><input type='hidden' name ='ID' value=$ad[$i]><button type='submit'
18                class='btn btn-primary' style='width:150px;height:40px' >" $row["U"] . "</button></
19                form></td>";
20            echo "<td align='center' bgcolor='#CCCCCC'><img style='width:40px;' src='gg.png'>";
21            $i = $i+1;
22        }
23        else{
24            }
25    }
26    mysqli_close($dbcon);
27 ?>

```

รูปที่ 19 ดึงค่าผู้ใช้งานที่ไม่ได้ใช้งาน

```

11 <!DOCTYPE html>
12 <html>
13 <head>
14 <title>Tracking Map</title>
15 <meta name="viewport" content="width=device-width, initial-scale=1, shrink-to-fit=no">
16 <script src="http://code.jquery.com/jquery-latest.min.js"></script>
17 <meta charset="utf-8">
18 <link rel="stylesheet" href="https://maxcdn.bootstrapcdn.com/bootstrap/4.0.0-beta/css/bootstrap.min.css" integrity="sha384-/Y6pD6FV/
19 VV2HJNAgt+vs1U6fwYXjCFtcePhbN00lyAFsXTsJb0faDjzALEQsHGM" crossorigin="anonymous">
20 <style>
21     body {
22         background-color: black;
23         background-repeat: no-repeat;
24         background-position:auto 100%;
25         margin-right: 0px;
26         background-attachment: fixed;
27     }
28 </style>
29 /* Always set the map height explicitly to define the size of the div
30 * element that contains the map. */
31 #map {
32     height: 100%;
33 }
34 /* Optional: Makes the sample page fill the window. */
35 html {
36     height: 100%;
37     margin: 0;
38     padding: 0;
39     text-align: center;
40 }
41
42 #map {
43     height: 500px;
44     width: 600px;
45 }
46 </style>
47 <div class="card mb-3">
48 
49 </div>
50 </head>

```

รูปที่ 20 ส่วน Head หน้าแสดงแผนที่ของผู้ใช้งานที่เกิดอุบัติเหตุ

```

51 </body>
52 <div class="container">
53 <div class="row">
54 <div class="col" id="map">
55
56 <script>
57 function initMap() {
58 var mapOptions = {center: {lat: 13.847866, lng: 100.604274},zoom: 10, mapTypeId: google.maps.MapTypeId.ROADMAP};
59 var maps = new google.maps.Map(document.getElementById("map"),mapOptions);
60 var marker, info,I, id="",user="",t1="",t2="",day="";
61 $.getJSON("json3.php", function ( jsonObj ) {
62 //+++ loop
63 //console.log(jsonObj)
64 for (I = 0; I < jsonObj.length; I++) {
65 id += jsonObj[I].id + "<br>";
66 user += jsonObj[I].U + "<br>";
67 t1 += jsonObj[I].T1 + "<br>";
68 t2 += jsonObj[I].T2 + "<br>";
69 day += jsonObj[I].Day + "<br>";
70 }
71 document.getElementById("user").innerHTML = user;
72 document.getElementById("t1").innerHTML = t1;
73 document.getElementById("t2").innerHTML = t2;
74 document.getElementById("Day").innerHTML = day;
75
76 $.each(jsonObj, function(I, item){
77 marker = new google.maps.Marker({
78 position: new google.maps.LatLng(item.L, item.N),
79 map: maps,
80 title: item.U
81 });
82 info = new google.maps.InfoWindow();
83 google.maps.event.addListener(marker, 'click', (function(marker, I) {
84 return function() {
85 info.setContent(item.U + "/ " + item.T1 + " / " + item.T2);
86 info.open(maps, marker);
87 maps.setZoom(16);
88 maps.setCenter(marker.getPosition());
89 }
90 })(marker, I));
91 }); // loop
92 });
93 </script>
94
95 </div>
96
97 <script src="https://maps.googleapis.com/maps/api/js?key=AIzaSyA_TcnIlM_1_MuprMap-IFXou-JgwzYafC&callback=initMap" async defer></script>
98

```

รูปที่ 21 ส่วน Body แสดงแผนที่ของผู้ใช้งานที่เกิดอุบัติเหตุโดย Google Map API

```

99 <div class="col">
100 <table border="2" align="center" width="100%">
101 <tr align="center" bgcolor="#FAFAD2"><td>Name</td><td>Telephone1</td><td>Telephone2</td><td>Day</td><td>Clear</td></tr>
102 <tr>
103 <td align="center" bgcolor="#CCCCCC" id="user"></td>
104 <td align="center" bgcolor="#CCCCCC" id="t1"></td>
105 <td align="center" bgcolor="#CCCCCC" id="t2"></td>
106 <td align="center" bgcolor="#CCCCCC" id="Day"></td>
107 <td align="center" bgcolor="#CCCCCC"></td>
108 <php
109 $host = "localhost";
110 $username = "csquarec_mcas";
111 $password = "zaqwxxcde";
112 $dbcon = mysql_connect($host,$username,$password,'csquarec_mcas');
113 $dbcon->query("set names utf8");
114 $sql = "SELECT * FROM 'apinat' WHERE id='\$id'";
115 $result = mysql_query($dbcon,$sql);
116 $resultArray = array();
117 while($frow = mysql_fetch_assoc($result))
118 {
119 $i = 1;
120 $ad[$i] = $frow["id"];
121 echo "<form method='post' action='clear.php'><input type='hidden' name = 'id' value=\$ad[\$i]>
122 <button type='submit' class='btn btn-primary'>Clear</button></form>";
123 $i = $i+1;
124 }
125 mysql_close($dbcon);
126 ?>
127 </td>
128 </tr>
129 </table>
130 </div>
131 </div>
132 </div>
133 </div>
134 </body>
135 </html>

```

รูปที่ 22 แสดงข้อมูลของผู้ใช้งานที่เกิดอุบัติเหตุ

```

1 |<?php
2   session_start();
3   $host = "localhost";
4   $username = "csquarec_mcas";
5   $password = "zaqwsxcde";
6   $dbcon=mysqli_connect($host,$username,$password,'csquarec_mcas');
7   $dbcon->query("set names utf8");
8   $sql = "UPDATE apiwat SET S='0',O='0' WHERE id='$id'";
9   header("Location: mainnew.php");
10  mysqli_query($dbcon, $sql);
11  mysqli_close($dbcon);
12  ?>

```

รูปที่ 23 Clear ค่าหลังเกิดอุบัติเหตุ

```

1 |<?php
2   session_start();
3   $id = $_SESSION['ID'];
4   $host = "localhost";
5   $username = "csquarec_mcas";
6   $password = "zaqwsxcde";
7   $dbcon=mysqli_connect($host,$username,$password,'csquarec_mcas');
8   $dbcon->query("set names utf8");
9   $sql = "SELECT * FROM `apiwat` WHERE id='$id'";
10  $result = mysqli_query($dbcon,$sql);
11  $resultArray = array();
12  while($row = mysqli_fetch_assoc($result))
13  {
14      $ID=$row["id"];
15      $Name=$row["U"];
16      $Tel1=$row["T1"];
17      $Tel2=$row["T2"];
18      $La=$row["L"];
19      $Lo=$row["n"];
20      $Day=$row["Day"];
21      $State=$row["S"];
22      $O=$row['O'];
23      array_push($resultArray,$row);
24  }
25  mysqli_close($dbcon);
26  echo json_encode($resultArray);
27  ?>

```

รูปที่ 24 ดึงค่าพิกัดจากฐานข้อมูล

```

11 <!DOCTYPE html>
12 <html>
13 <head>
14 <title>Tracking Map</title>
15 <meta name="viewport" content="width=device-width, initial-scale=1, shrink-to-fit=no">
16 <script src="http://code.jquery.com/jquery-latest.min.js"></script>
17 <meta charset="utf-8">
18 <link rel="stylesheet" href="https://maxcdn.bootstrapcdn.com/bootstrap/4.0.0-beta/css/bootstrap.min.css" integrity="sha384-Y6p06FV/
Vv2HInA6tvs1U6fwXjCfTcEPHBN30lyAfsXTsjBbfaDzALEQsNQM" crossorigin="anonymous">
19 <style>
20   body {
21     background-color: black;
22     background-repeat: no-repeat;
23     background-position:auto 100%;
24     margin-right: 0px;
25     background-attachment: fixed;
26   }
27 </style>
28 <style>
29   /* Always set the map height explicitly to define the size of the div
30    * element that contains the map. */
31   #map {
32     height: 100%;
33   }
34   /* Optional: Makes the sample page fill the window. */
35   html {
36     height: 100%;
37     margin: 0;
38     padding: 0;
39     text-align: center;
40   }
41   #map {
42     height: 500px;
43     width: 600px;
44   }
45 </style>
46 <div class="card mb-3">
47 
48 </div>
49 </head>
50 </html>

```

รูปที่ 25 ส่วน Head แสดงแผนที่ของผู้ใช้งานหรือไม่ได้ใช้งานผ่าน Google Map API

```

51 <script>
52 <div class="container">
53 <div class="row">
54 <div class="col" id="map">
55
56 <script>
57   function initMap() {
58     var mapOptions = {center: {lat: 13.847869, lng: 100.604274}, zoom: 10, mapTypeId: google.maps.MapTypeId.ROADMAP};
59     var maps = new google.maps.Map(document.getElementById("map"), mapOptions);
60     var marker, info, i, id = "user "" t1 "" t2 "" day """;
61     $.getJSON("json1.php", function ( jsonObj ) {
62       /*** loop
63       //console.log(jsonObj)
64       for ( i = 0; i < jsonObj.length; i++) {
65         id += jsonObj[i].id + "<br>";
66         user += jsonObj[i].u + "<br>";
67         t1 += jsonObj[i].T1 + "<br>";
68         t2 += jsonObj[i].T2 + "<br>";
69         day += jsonObj[i].Day + "<br>";
70       }
71       document.getElementById("user").innerHTML = user;
72       document.getElementById("t1").innerHTML = t1;
73       document.getElementById("t2").innerHTML = t2;
74       document.getElementById("day").innerHTML = day;
75
76       $.each(jsonObj, function(i, item){
77         marker = new google.maps.Marker({
78           position: new google.maps.LatLng(item.L, item.n),
79           map: maps,
80           title: item.u
81         });
82         info = new google.maps.InfoWindow();
83         google.maps.event.addListener(marker, 'click', (function(marker, i) {
84           return function() {
85             info.setContent(item.U + "/ " + item.T1 + "/ " + item.T2);
86             info.open(maps, marker);
87             maps.setZoom(10);
88             maps.setCenter(marker.getPosition());
89           }
90         }))(marker, i);
91       }); // loop
92     });
93   }
94 </script>
95
96 </div>
97 <script src="https://maps.googleapis.com/maps/api/js?key=AIzaSyA_Tcnllh_1_MprNap-NPxxw-3gicv8Fc&callback=initMap" async defer"></script>

```

รูปที่ 26 ส่วน Body แสดงแผนที่ของผู้ใช้งานหรือไม่ได้ใช้งานผ่าน Google Map API

```
99     <div class="col">
100       <table border="2" align="center" width="100%">
101         <tr align="center" bgcolor="#FAFAD2"><td>Name</td><td>Telephone1</td><td>Telephone2</td><td>Day</td></tr>
102         <tr>
103           <td align="center" bgcolor="#CCCCCC" id="user"></td>
104           <td align="center" bgcolor="#CCCCCC" id="tel1"></td>
105           <td align="center" bgcolor="#CCCCCC" id="tel2"></td>
106           <td align="center" bgcolor="#CCCCCC" id="Day"></td>
107         </tr>
108       </table>
109     </div>
110 </div>
111 </div>
112 </div>
113 </body>
114 </html>
```

รูปที่ 27 แสดงข้อมูลผู้ใช้งานหรือไม่ได้ใช้งาน