



เรื่อง อุปกรณ์ช่วยการกายภาพบำบัด

สาขา คอมพิวเตอร์

โดย

1. นายธีรเมต ช่วยพยุง
2. นายกฤษฏา เอนสาริกิจ
3. นายธนพัฒน์ พรหมคล้าย

โรงเรียนพิจิตรพิทยาคม

รายงานฉบับนี้เป็นส่วนประกอบของการนำเสนอผลงานวิชาการ
ของนักเรียนโครงการห้องเรียนพิเศษคณิตศาสตร์วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี
และสิ่งแวดล้อม เครือข่ายภาคเหนือตอนล่าง
ประจำปีการศึกษา 2564

เรื่อง อุปกรณ์ช่วยการกายภาพบำบัด

สาขา คอมพิวเตอร์

โดย

1. นายธีรเมต ช่วยพยุ่ง
2. นายกฤษภา เจนสาริกิจ
3. นายชนพัฒน์ พรหมคล้าย

อาจารย์ที่ปรึกษา

- 1.นายมานิชญ์ แสงศิริ
- 2.นางรัชนี โสติดานา

โรงเรียนพิจิตรพิทยาคม

รายงานฉบับนี้เป็นส่วนประกอบของการนำเสนอผลงานวิชาการ
ของนักเรียนโครงการห้องเรียนพิเศษคณิตศาสตร์วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี
และสิ่งแวดล้อม เครือข่ายภาคเหนือตอนล่าง
ประจำปีการศึกษา 2564

ชื่อโครงการ	อุปกรณ์ช่วยการถ่ายภาพบำบัด
ประเภทโครงการ	สาขาคอมพิวเตอร์
ชื่อนักเรียน	1. นายธีรเมต ช่วยพุง 2. นายกฤษภา เจนสาริกิจ 3. นายธนพัฒน์ พรหมคล้าย
ชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา	นายมานิชชัย แสงศิริ นางรัชณี โสทดานา

โรงเรียนพิจิตรพิทยาคม อำเภอเมือง จังหวัดพิจิตร โทรศัพท์ 056-990330 โทรสาร 056-611711

ปีการศึกษา 2564

บทคัดย่อ

เนื่องจากในปัจจุบันประเทศไทยกำลังอยู่ในช่วงการเปลี่ยนผ่านเข้าสู่สังคมผู้สูงอายุโดยสมบูรณ์ ทำให้มีความต้องการอาชีพนักถ่ายภาพบำบัดเพิ่มสูงขึ้น ทางผู้จัดทำจึงมีแนวคิดที่จะสร้างนวัตกรรมอุปกรณ์การนับแสดงผล และบันทึกการถ่ายภาพบำบัดด้วย web application และ Line bot โดยแบ่งการค้นคว้าเป็น 3 ตอน ดังนี้ ตอนที่ 1 เพื่อศึกษาประสิทธิภาพการทำงานของเซ็นเซอร์ในอุปกรณ์ช่วยการถ่ายภาพบำบัด ตอนที่ 2 เพื่อศึกษาการติดต่อระหว่างอุปกรณ์ช่วยการถ่ายภาพบำบัดผ่านทาง Google Sheet ตอนที่ 3 เพื่อศึกษาการติดต่อระหว่าง Google Sheet กับ AppSheet Application ตอนที่ 4 เพื่อศึกษาการติดต่อระหว่าง Google Sheet ผ่านทาง Line bot จากการทดลอง ตอนที่ 1 จากการทดลองพบว่าประสิทธิภาพการทำงานของเซ็นเซอร์ในอุปกรณ์ช่วยการถ่ายภาพบำบัดมีความถูกต้องในการวัดค่าได้ถูกต้องเฉลี่ย 85 % ตอนที่ 2 จากผลการทดลองพบว่าอุปกรณ์ช่วยการถ่ายภาพบำบัดสามารถแสดงค่าผ่าน Google Sheet ได้ถูกต้อง 100 % ตอนที่ 3 จากผลการทดลอง Google Sheet สามารถบันทึกค่าการถ่ายภาพบำบัดได้และสามารถแสดงค่าข้อมูลดังกล่าวได้ถูกต้อง 100 % ตอนที่ 4 จากผลการทดลอง Google Sheet สามารถแสดงค่าข้อมูลดังกล่าวผ่านทาง Line ได้ถูกต้อง 100 %

กิตติกรรมประกาศ

โครงการนี้สำเร็จได้ด้วยความกรุณาจาก อาจารย์มานัญญ์ แสงศิริ โดยเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาโครงการ ที่ได้เสนอแนะ แนวคิด การเขียนโปรแกรม การทำอุปกรณ์ต่างๆตลอดจนแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ ซึ่งเป็นประโยชน์ต่อโครงการวิจัยนี้อย่างมาก จนโครงการเล่มนี้เสร็จสมบูรณ์

ขอขอบคุณ โรงเรียนพิจิตรพิทยาคม ที่ให้ความสนับสนุนการศึกษาทางด้านการเขียนโปรแกรมรวมทั้งวัสดุและอุปกรณ์สำหรับการทำโครงการวิจัยนี้

ผู้จัดทำโครงการคอมพิวเตอร์เรื่อง “ อุปกรณ์ช่วยการกายภาพบำบัด” จึงใคร่ขอขอบพระคุณทุกท่าน ดังกล่าวข้างต้นไว้ ณ ที่นี้เป็นอย่างสูง

คณะผู้จัดทำ

กรกฎาคม 2564

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
บทคัดย่อ	ก
กิตติกรรมประกาศ	ข
สารบัญ	ค
สารบัญตาราง	ง
สารบัญรูปภาพ	จ
บทที่ 1 บทนำ	1
บทที่ 2 เอกสารและโครงงานที่เกี่ยวข้อง	5
บทที่ 3 อุปกรณ์และวิธีดำเนินการ	7
บทที่ 4 ผลการดำเนินการ	10
บทที่ 5 สรุปและอภิปรายผลการทดลอง	11
บรรณานุกรม	14

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1. แสดงระยะเวลาในการดำเนินการ	3
2. แสดงประสิทธิภาพการทำงานของเซ็นเซอร์ในอุปกรณ์ช่วยการถ่ายภาพบำบัด	10
3. แสดงค่าที่ได้ผ่านทาง Google Sheet	11
4. แสดงการติดต่อระหว่าง Google Sheet ผ่านทาง AppSheet Application	12
5. แสดงการติดต่อระหว่าง Google Sheet ผ่านทาง Line bot	13

สารบัญภาพ

ภาพ		หน้า
1	ภาพแสดงแบบร่าง “ อุปกรณ์ช่วยการถ่ายภาพบำบัด ”	9
2	ภาพแสดงค่าเซ็นเซอร์ที่วัดของ Ultrasonic ได้ในอุปกรณ์ช่วยการถ่ายภาพบำบัด	10
3	ภาพแสดงค่าที่วัดได้ของ Ultrasonic ในอุปกรณ์ช่วยการถ่ายภาพบำบัด	10
4	ภาพแสดงค่าที่วัดได้ของ Gyroscope ในอุปกรณ์ช่วยการถ่ายภาพบำบัด	10
5	ภาพแสดงค่าที่วัดได้ของ Gyroscope ในอุปกรณ์ช่วยการถ่ายภาพบำบัด	10
6	ภาพแสดงค่าที่บนอุปกรณ์รูปที่ 1	11
7	ภาพแสดงค่าการติดต่อระหว่างอุปกรณ์ช่วยการถ่ายภาพบำบัดผ่าน Google Sheet รูปที่ 1	11
8	ภาพแสดงการติดต่อระหว่างอุปกรณ์ช่วยการถ่ายภาพบำบัดผ่านอุปกรณ์รูปที่ 1	11
9	ภาพแสดงค่าการติดต่อระหว่างอุปกรณ์ช่วยการถ่ายภาพบำบัดผ่าน Google Sheet รูปที่ 2	11
10	ภาพแสดงการติดต่อระหว่างอุปกรณ์ช่วยการถ่ายภาพบำบัดผ่านอุปกรณ์ รูปที่ 2	11
11	ภาพแสดงการติดต่อระหว่าง Google Sheet กับ AppSheet ผ่าน Application รูปที่ 1	12
12	ภาพแสดงการติดต่อระหว่าง Google Sheet กับ AppSheet ผ่าน Google Sheet รูปที่ 1	12
13	ภาพแสดงการติดต่อระหว่าง Google Sheet กับ AppSheet ผ่าน Application รูปที่ 2	12
14	ภาพแสดงการติดต่อระหว่าง Google Sheet กับ AppSheet ผ่าน Google Sheet รูปที่ 2	12
15	ภาพแสดงการติดต่อระหว่าง Google Sheet กับ AppSheet ผ่าน Application รูปที่ 3	12
16	ภาพแสดงการติดต่อระหว่าง Google Sheet กับ AppSheet ผ่าน Google Sheet รูปที่ 3	12
17	ภาพแสดงการติดต่อระหว่าง Google Sheet กับ AppSheet ผ่าน Application รูปที่ 4	12
18	ภาพแสดงการติดต่อระหว่าง Google Sheet กับ AppSheet ผ่าน Google Sheet รูปที่ 4	12

บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญ

เนื่องจากในปัจจุบันประเทศไทยกำลังอยู่ในช่วงการเปลี่ยนผ่านเข้าสู่สังคมผู้สูงอายุโดยสมบูรณ์ ทำให้มีความต้องการอาชีพนักกายภาพบำบัดเพิ่มสูงขึ้น ซึ่งการกายภาพบำบัดในบางท่านเราสามารถทำได้ด้วยตนเองแต่ก็มีปัญหาต่างๆเช่นทำได้ด้วยตนเอง ผู้จัดทำจึงเล็งเห็นปัญหา และคิดค้นอุปกรณ์ช่วยการกายภาพบำบัด โดยสามารถช่วยในการนับจำนวนรอบของการกายภาพบำบัดด้วยตนเอง อีกทั้งยังสามารถส่งค่าผ่านทาง Line bot และ Application ได้อีกด้วย

จุดมุ่งหมายของโครงการ

1. เพื่อศึกษาประสิทธิภาพการทำงานของเซ็นเซอร์ในอุปกรณ์ช่วยการกายภาพบำบัด
2. เพื่อศึกษาการติดต่อระหว่างอุปกรณ์ช่วยการกายภาพบำบัดผ่านทาง Google Sheet
3. เพื่อศึกษาการติดต่อระหว่าง Google Sheet กับ AppSheet Application
4. เพื่อศึกษาการติดต่อระหว่าง Google Sheet ผ่านทาง Line bot

สมมติฐานและตัวแปรของการศึกษา

ตอนที่ 1 เพื่อศึกษาประสิทธิภาพการทำงานของเซ็นเซอร์ในอุปกรณ์ช่วยการกายภาพบำบัด

ปัญหา การทำงานของ เซ็นเซอร์ในอุปกรณ์มีความถูกต้องหรือไม่

สมมติฐาน การทำงานของเซ็นเซอร์มีความถูกต้อง

ตัวแปรต้น ชนิดของเซ็นเซอร์

ตัวแปรตาม การทำงานของเซ็นเซอร์

ตัวแปรควบคุม ระบบไฟฟ้า สัญญาณอินเทอร์เน็ต

ตอนที่ 2 เพื่อศึกษาการติดต่อระหว่างอุปกรณ์ช่วยการกายภาพบำบัดผ่านทาง Google Sheet

ปัญหา อุปกรณ์ช่วยการกายภาพบำบัดสามารถติดต่อผ่านทาง Google Sheet ได้หรือไม่

สมมติฐาน อุปกรณ์ช่วยการกายภาพบำบัดสามารถติดต่อผ่านทาง Google Sheet ได้

ตัวแปรต้น ข้อมูลที่ตรวจวัดได้จากอุปกรณ์

ตัวแปรตาม ข้อมูลที่แสดงบน Application

ตัวแปรควบคุม ระบบไฟฟ้า สัญญาณอินเทอร์เน็ต

ตอนที่ 3 เพื่อศึกษาการติดต่อระหว่าง Google Sheet กับ AppSheet Application

- ปัญหา** Google Sheet สามารถติดต่อผ่านทาง AppSheet Application ได้หรือไม่
- สมมติฐาน** Google Sheet สามารถติดต่อผ่านทาง AppSheet Application ได้
- ตัวแปรต้น** ข้อมูลภายใน Google Sheet
- ตัวแปรตาม** ข้อมูลที่แสดงบน Application
- ตัวแปรควบคุม** ระบบไฟฟ้า สัญญาณอินเทอร์เน็ต

ตอนที่ 4 เพื่อศึกษาการติดต่อระหว่าง Google Sheet ผ่านทาง Line bot

- ปัญหา** Google Sheet สามารถติดต่อผ่านทาง Line bot ได้หรือไม่
- สมมติฐาน** Google Sheet สามารถติดต่อผ่านทาง Line bot ได้
- ตัวแปรต้น** ข้อมูลภายใน Google Sheet
- ตัวแปรตาม** ข้อมูลที่แสดงบน Application
- ตัวแปรควบคุม** ระบบไฟฟ้า สัญญาณอินเทอร์เน็ต

แผนการและระยะเวลาในการดำเนินการ

แผนการดำเนินงานในการจัดทำโครงงานในครั้งนี้ ใช้เวลาตั้งแต่เดือน กุมภาพันธ์ ถึงเดือน เมษายน

ตาราง 1 ตารางแสดงระยะเวลาในการดำเนินการ

ลำดับที่	กิจกรรม	ระยะเวลา		
		กุมภาพันธ์	มีนาคม	เมษายน
1	ระบุปัญหา	←→		
2	รวบรวมข้อมูลและแนวคิด	←→		
3	ออกแบบ	←→	→	
4	วางแผนและดำเนินการสร้างอุปกรณ์ช่วยการ ถ่ายภาพบำบัดและรายงานการถ่ายภาพบำบัด		←→	→
5	ทดสอบและปรับปรุง		←→	→
6	นำเสนอผลการแก้ปัญหาหรือชิ้นงาน			

หมายเหตุ สัญลักษณ์ ←→ ระยะเวลาในการดำเนินการ

ขอบเขตของงาน

การทำโครงการวิทยาศาสตร์ในครั้งนี้มุ่งศึกษาการสร้างและศึกษา การใช้ตรรกศาสตร์และฟังก์ชันสร้างการทำงานของอุปกรณ์ช่วยการถ่ายภาพบำบัด

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. อุปกรณ์ช่วยการถ่ายภาพบำบัด หมายถึง สิ่งประดิษฐ์ที่ประกอบด้วยเซ็นเซอร์ที่สามารถวัดค่า และนับจำนวนการถ่ายภาพบำบัดที่ทำได้
2. โค้ด หมายถึง การเขียนโปรแกรมด้วย ภาษา Lau และ ภาษา C/C++ จากโปรแกรม Arduino

ประโยชน์และคุณค่าของโครงการ

1. เกิดความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเนื้อหาเรื่อง ตรรกศาสตร์ และฟังก์ชัน
2. เป็นการนำความรู้ด้านตรรกศาสตร์มาประยุกต์ใช้ในการสื่อสารกับคอมพิวเตอร์ผ่าน โค้ด (ภาษาของคอมพิวเตอร์) โดยสังบอร์ด (สมองของคอมพิวเตอร์) ให้เซ็นเซอร์ (มือของคอมพิวเตอร์) ทำงานตรวจวัดการถ่ายภาพบำบัด
3. เป็นการนำความรู้ด้านฟังก์ชันมาประยุกต์ใช้ในการทำงานของบอร์ดและเซ็นเซอร์ให้แสดงผลให้ถูกต้องตามคำสั่ง
4. รู้จักการนำกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมมาใช้ในการสร้างสิ่งประดิษฐ์
5. สามารถนำไปใช้งานได้จริง

ปัญหาและอุปสรรค

การเขียนโปรแกรมให้ระบบดึงฐานข้อมูล

สถานที่ทดลอง

โรงเรียนพิจิตรพิทยาคม

บทที่ 2

เอกสารและโครงการที่เกี่ยวข้อง

ในการทำโครงการนี้ ผู้จัดทำได้ศึกษาเอกสารและโครงการที่เกี่ยวข้อง และได้นำเสนอตามหัวข้อดังนี้

2.1 KidBright32i

2.2 ZX-led

2.3 Zx-switch

2.4 Ultrasonic Sensor

2.5 LINE API

2.6 AppSheet

2.7 Jumper

2.8 Google sheet

2.9 IFTTT

2.10 Gyroscope Sensor

2.11 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 Kidbright 32i คือ เป็นบอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ขนาดเล็ก เปรียบเสมือนเครื่องคอมพิวเตอร์เล็กๆ ที่ทำให้สิ่งของต่างๆ ทำงานได้ ในตัวมีปุ่มกด จอแสดงผล LED สามารถรับข้อมูลได้จากเซนเซอร์ภายในตัว และมีช่องเชื่อมต่อกับเซนเซอร์ภายนอก มีพอร์ต USB เชื่อมต่อกับอุปกรณ์อื่นๆ สามารถส่งงานผ่าน WiFi เชื่อมต่อกับ app บนมือถือได้อีกด้วย

2.2 ZX-led คือ LED กลมขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 8 มิลลิเมตร พร้อมวงจรขับ มีให้เลือก 5 สี คือ สีแดง , เหลือง, เขียว, ขาว, ฟ้า ใช้ไฟเลี้ยง +5V กระแสไฟฟ้าสูงสุด 20mA จุดต่อสัญญาณของแผงวงจรจัดสัญญาณผ่านคอนเน็กเตอร์ JST 3 ขา ทำให้สามารถใช้งานร่วมกับบอร์ดควบคุมต่างๆ

2.3 Zx-switch คือ แผงวงจรสวิตช์ เมื่อสวิตช์ถูกกด ขา DATA จะมีลอจิก “1” จาก R2 ที่ต่อพูลอัพไว้ เมื่อสวิตช์ถูกกด ขา DATA จะเป็น “0” สามารถใช้ขา DATA ทำหน้าที่เป็นอินพุต ทำให้สามารถสั่งการ LED ให้ติดดับตามต้องการได้

2.4 Ultrasonic Sensor คือ เซ็นเซอร์ที่ใช้สำหรับตรวจวัดวัตถุต่างๆ โดยอาศัยหลักการสะท้อนของคลื่น ความถี่เสียง และ คำนวณหาค่าระยะทางได้จากการเดินทางของคลื่นและนำมาเทียบกับเวลา ด้วยกลไกดังกล่าว ทำให้เราสามารถนำมาประยุกต์ใช้งานในรูปแบบต่างๆ ได้

2.5 LINE API คือ แอปพลิเคชันที่ผสมผสานบริการ Messaging และ Voice Over IP นำมาผนวกเข้าด้วยกัน จึงทำให้เกิดเป็นแอปพลิเคชันที่สามารถแชท สร้างกลุ่ม ส่งข้อความ โฟสต์รูปต่าง ๆ หรือจะโทรคุยกันแบบเสียงก็ได้โดยข้อมูลทั้งหมดไม่ต้องเสียเงิน หากเราใช้งานโทรศัพท์ที่มีแพ็คเกจอินเทอร์เน็ตอยู่แล้ว แอปยังสามารถใช้งานร่วมกันระหว่าง iOS และ Android รวมทั้งระบบปฏิบัติการอื่น ๆ ได้อีกด้วย

2.6 AppSheet คือ เครื่องมือช่วยพัฒนา Application Mobile เมื่อพัฒนาเสร็จแล้ว สามารถ Upload ขึ้น Playstore หรือ Appstore เพื่อติดตั้งที่ Smartphone หรือจะใช้งานผ่านเว็บ browser โดยที่ท่านไม่ต้องรู้การเขียนโปรแกรม เพียงมีความคิด สิ่งที่ยากทำ และการเชื่อมโยงข้อมูลการทำงาน ก็สามารถสร้าง Application ใน Platform AppSheet เพื่อนำไปใช้งานได้

2.7 Jumper คือ เป็นคู่ของขา (prong) ใช้ในการต่อเชื่อมจุด ในแผ่นเมนบอร์ดหรือ อะแดปเตอร์การ์ด การเชื่อมต่อ Jumper เป็นการวางปลั๊กบนขา ก็ทำให้การต่อเชื่อมเสร็จสมบูรณ์ ซึ่ง การเชื่อมต่อ Jumper เป็นการบอกกับเครื่องคอมพิวเตอร์ให้ทราบถึง การคอนฟิกและการทำงานที่ต้องการ ในบางครั้งคำสั่งสามารถปรับการตั้ง Jumper โดยตัวเอง เมื่อมีการเพิ่มอุปกรณ์ใหม่ แนวโน้มล่าสุดอุปกรณ์แบบ plug and play ไม่จำเป็นต้องใช้การเชื่อมต่อ Jumper แบบ Manual

2.8 Google sheet คือ Apps ในกลุ่มของ Google Drive ซึ่งเป็นนวัตกรรมใหม่ของ Google มีลักษณะการทำงานคล้ายๆ กับ Excel มีการสร้าง Column Row สามารถใส่ข้อมูลต่างๆ ลงไปใน Cell ได้ คำนวณสูตรต่างๆ ได้ แต่วิธีการใช้สูตรคำนวณจะแตกต่างจาก Excel ไม่ต้องติดตั้งที่เครื่อง สามารถใช้งานบน Web ได้ โดยไฟล์จะถูกบันทึกไว้ที่ Server ของ Google

2.9 IFTTT ย่อมาจาก If This That That เป็นบริการที่ให้คุณเชื่อมต่อกับบริการคลาวด์และอุปกรณ์ที่เปิดใช้งานอินเทอร์เน็ตเพื่อสร้างการกระทำอัตโนมัติที่มีประโยชน์สำหรับกิจกรรมออนไลน์ และ“ ในชีวิตจริง” (IRL)

2.10 Gyroscope Sensor คือเซ็นเซอร์ที่มีไว้สำหรับตรวจจับลักษณะการหมุนของสมาร์ตโฟน โดยเป็นการตรวจจับแบบ 3 แกน (3-Axes) ประโยชน์ในการใช้งานที่เห็นกันอยู่เป็นประจำก็คือการปรับทิศทางการแสดงผล หรือการใช้งานที่ต้องอาศัยการเอียงเครื่องไปในทิศทางต่างๆ แต่จะมีความถูกต้องมากกว่า Accelerator Sensor

2.11 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

อดิชาติ พชรภัก (2559:บทคัดย่อ) ได้คิดโครงการเรื่องระบบการแจ้งเตือนและตอบโต้ของ ZABBIX ด้วยแอปพลิเคชัน LINE โครงการนี้มีวัตถุประสงค์ของระบบการแจ้งเตือนและตอบโต้ของ ZABBIX ด้วยแอปพลิเคชัน LINE ได้พัฒนาขึ้นมาเป็นเครื่องมือที่จะช่วยแจ้งเตือนการใช้งานทรัพยากรของเซิร์ฟเวอร์ และแอปพลิเคชัน ซึ่งทำหน้าที่ในการส่งข้อมูลไปยังเจ้าหน้าที่ที่รับผิดชอบเมื่อเกิดความผิดพลาด เช่น แอปพลิเคชันมีการใช้ทรัพยากรของเซิร์ฟเวอร์ผิดปกติ ดังนั้นแอปพลิเคชัน LINE สามารถช่วยแก้ปัญหาดังกล่าวได้ หากพบว่าเซิร์ฟเวอร์หรือแอปพลิเคชันมีการทำงานผิดปกติ แอปพลิเคชัน LINE จะแสดงผลของสถานะที่กำลังเกิดขึ้น เพื่อให้ทราบถึงปัญหาที่เกิดขึ้นได้อย่างรวดเร็ว เพื่อลดความสูญเสียทางธุรกิจที่เกิดขึ้นได้

กฤติกา เลิศหาญ และ ศิริญา อุ่นกาย (2547:บทคัดย่อ) ได้คิดโครงการเกี่ยวกับวิศวกรรมอาหาร เรื่องการศึกษาการทำงานของเครื่องล้างแบบอัลตราโซนิกกับมันเทศ โครงการนี้มีวัตถุประสงค์เป็นการศึกษาการทำงานของเครื่องล้างแบบอัลตราโซนิกอุปกรณ์ที่สำคัญที่ใช้ในการทดลอง ประกอบไปด้วยเครื่องเจนเนอเรเตอร์, ทรานสดิวเซอร์ และการทำงานของเครื่องล้างแบบอัลตราโซนิกทำงานโดยอาศัย อัลตราโซนิก ทรานสดิวเซอร์ทำการแปลงพลังงานไฟฟ้าเป็นพลังงานกลในรูปคลื่นอัลตราโซนิกเป็นผล ให้ของเหลวที่เป็นตัวกลางในการล้าง เช่น น้ำ สั่นด้วยความถี่อัลตราโซนิกเพื่อทำให้สิ่งสกปรกและอนุภาค ที่เกาะติดอยู่บนผิวของวัสดุอาหาร เช่น ดิน หลุดออกไป ซึ่งเป็นประโยชน์ในแง่ของการประหยัดเวลาและ แรงงานคนที่ต้องใช้ในการล้าง การศึกษาครั้งนี้เราทำการศึกษาเครื่องล้างแบบอัลตราโซนิก 2 เครื่อง ที่มีความถี่ 28,000 Hz และ 40,000 Hz โดยทำการทดลอง 2 ตอน ในตอนที่ 1 หาเวลาที่เหมาะสมที่ใช้ในการล้างมันเทศและเปรียบเทียบ ประสิทธิภาพของเครื่องล้างที่มีความถี่ต่างกันโดยกำหนดให้กำลังที่ใช้เท่ากัน ในตอนที่ 2 ศึกษาผลกระทบ ของกำลังที่เพิ่มขึ้นของเครื่องล้างแบบอัลตราโซนิกแต่ละเครื่องที่มีผลต่อประสิทธิภาพในการล้าง ที่ความถี่ เดียวกัน ผลจากการทดลองปรากฏว่า เวลาเฉลี่ยที่ใช้ในการล้างมันเทศของเครื่องล้างแบบอัลตราโซนิกทั้ง 2 เครื่องมีค่าเท่ากัน คือ 16 นาที เครื่อง Ultrasonic SPC ซึ่งมีความถี่ 28,000 Hz จะให้ประสิทธิภาพในการล้าง ที่ดีกว่า เครื่อง Crest Ultrasonic Genesis ซึ่งมีความถี่ 40,000 Hz โดยสังเกตจากค่าความสกปรกที่เหลืออยู่ ภายหลังจากการล้างของเครื่อง Ultrasonic SPC มีค่าน้อยกว่า ที่ความถี่เดียวกันทั้งสองความถี่พบว่ากำลังในการ ล้างที่เพิ่มขึ้น จะทำให้ประสิทธิภาพในการล้างดีขึ้น จากการศึกษาสรุปได้ว่าเครื่องล้างแบบอัลตราโซนิก สามารถนำไปใช้ล้างผักผลไม้ได้

บทที่ 3

อุปกรณ์และวิธีดำเนินการ

3.1 วัสดุอุปกรณ์ เครื่องมือหรือโปรแกรมที่ใช้พัฒนา

- 1) Kidbright 32i
- 2) ZX-led
- 3) Zx-switch
- 4) Ultrasonic Sensor
- 5) LINE API
- 6) AppSheet
- 7) Jumper
- 8) Google sheet
- 9) IFTTT
- 10) Gyroscope Sensor

1.2 วิธีการทดลอง

ตอนที่ 1 เพื่อศึกษาประสิทธิภาพการทำงานของเซ็นเซอร์ในอุปกรณ์ช่วยกายภาพบำบัด

1. ประกอบอุปกรณ์ทั้งหมดพร้อมตัวตรวจจับ
2. เขียนโปรแกรม Microblock IDE ทดสอบการแสดงผลค่าของ Ultrasonic Sensor ผ่านหน้าจอ LED matrix
3. เขียนโปรแกรม Microblock IDE ทดสอบค่าความเอียงของ Gyroscope ผ่านทาง Dashboard
4. ทดสอบการทำงานของอุปกรณ์โดยปล่อยทิ้งไว้ประมาณ 7 วัน

ตอนที่ 2 เพื่อศึกษาการติดต่อระหว่างอุปกรณ์ช่วยการกายภาพบำบัดผ่านทาง Google Sheet

1. เขียนโปรแกรม Microblock IDE ในการส่งค่าข้อมูลจากตัวตรวจจับไปยังเว็บไซต์ที่กำหนดไว้
2. เขียนโปรแกรม IFTTT เพื่อส่งข้อมูลไปเก็บไว้ที่ Google Sheet
3. นำข้อมูลที่ได้จากตัวตรวจจับ นำขึ้นเว็บไซต์ที่กำหนดไว้
4. เปิดอุปกรณ์ให้ทำงาน

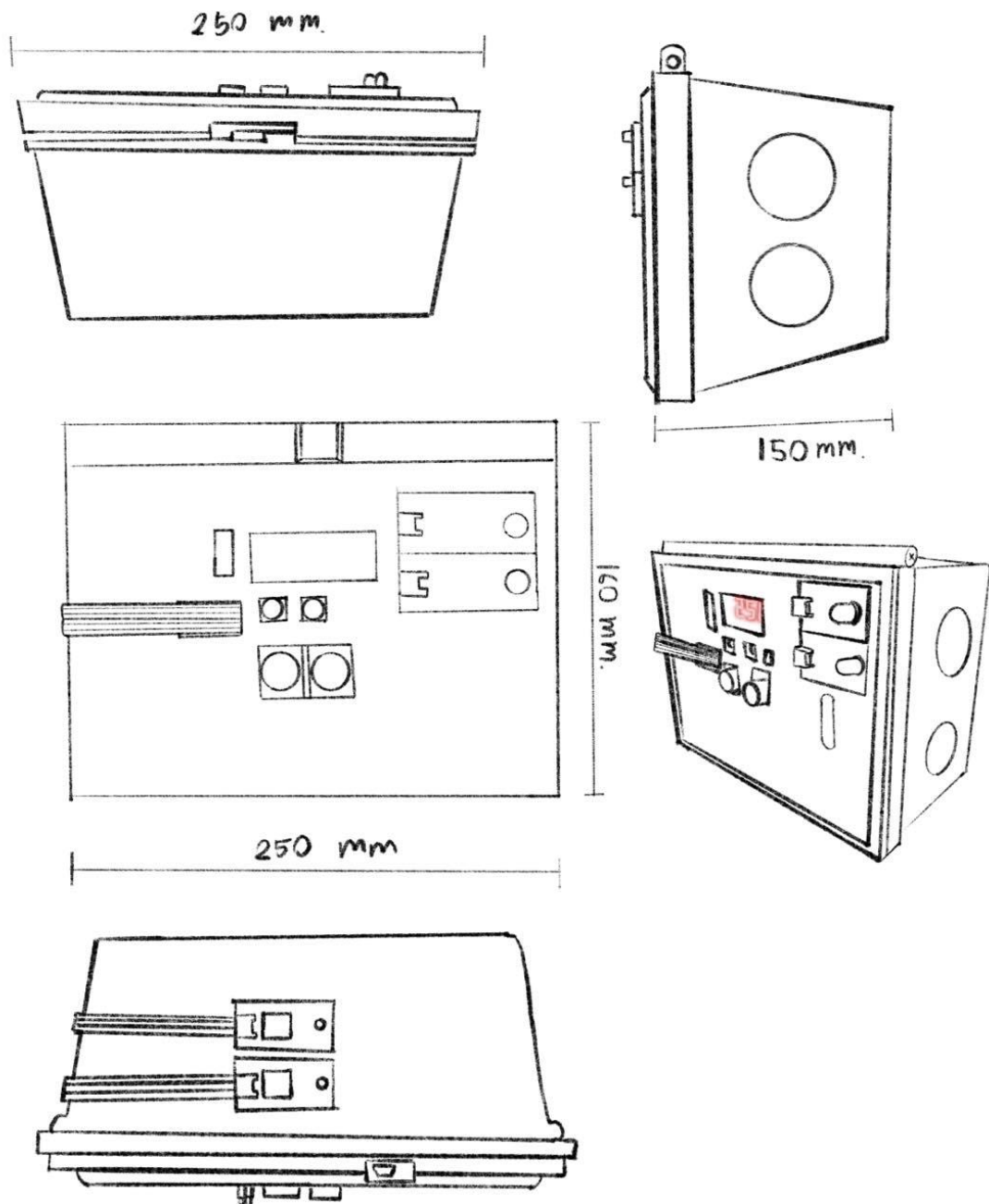
ตอนที่ 3 เพื่อศึกษาการติดต่อระหว่าง Google Sheet กับ AppSheet Application

- 1.เขียนโปรแกรม IFTTT เพื่อส่งข้อมูลไปเก็บไว้ที่ Google Sheet
- 2.นำไฟล์ Google Sheet มาใส่ไว้บน AppSheet Application เพื่อแสดงข้อมูลผ่านทาง AppSheet Application
- 3.ทดสอบการทำงานของ AppSheet Application

ตอนที่ 4 เพื่อศึกษาการติดต่อระหว่าง Google Sheet ผ่านทาง Line bot

- 1.เขียนโปรแกรม IFTTT เพื่อส่งข้อมูลไปเก็บไว้ที่ Google Sheet
- 2.นำข้อมูลที่ได้ใน Google Sheet ส่งค่าไปที่ Line เพื่อแสดงข้อมูลผ่านทาง Line bot
- 3.ทดสอบการทำงานของ AppSheet Application

แบบร่าง “อุปกรณ์ช่วยการถ่ายภาพน้ำบาด”



บทที่ 4

ผลการดำเนินการ

ในการทำโครงงานเรื่อง “อุปกรณ์ช่วยการกายภาพบำบัด” การทำโครงงานครั้งนี้มีวัตถุประสงค์คือเพื่อศึกษาประสิทธิภาพการทำงานของเซ็นเซอร์ในอุปกรณ์ช่วยการกายภาพบำบัด เพื่อศึกษาการติดต่อระหว่างอุปกรณ์ช่วยการกายภาพบำบัดผ่านทาง AppSheet Application และ เพื่อศึกษาการติดต่อระหว่าง Google Sheet กับ AppSheet Application ได้ผลดังนี้

ตอนที่ 1 เพื่อศึกษาประสิทธิภาพการทำงานของเซ็นเซอร์ในอุปกรณ์ช่วยการกายภาพบำบัด

ตารางที่ 2 แสดงประสิทธิภาพการทำงานของเซ็นเซอร์ในอุปกรณ์ช่วยการกายภาพบำบัด



ชื่อ เซ็นเซอร์	ค่าที่เซ็นเซอร์วัดได้	ค่าที่วัดได้	ค่าความถูกต้องในการทำงาน (%)
Ultrasonic Sensor	 10 เซนติเมตร	 10 เซนติเมตร	100 %
Gyroscope Sensor	 เอียงไปทางขวา	 ภาพที่แสดงเอียงไปทางขวา	70 % (คำนวณจาก + 15 องศา และ - 15 องศา จากเลขจริง)

จากตารางที่ 2 แสดงค่าของเซ็นเซอร์ภายในอุปกรณ์พบว่ามีความถูกต้องในการวัดค่า

ตอนที่ 2 เพื่อศึกษาการติดต่อระหว่างอุปกรณ์ช่วยการถ่ายภาพบันทึกผ่านทาง Google Sheet

ตารางที่ 3 แสดงการติดต่อระหว่างอุปกรณ์ช่วยการถ่ายภาพบันทึกผ่านทาง Google Sheet

จากตารางที่ 3 แสดงการติดต่อระหว่างอุปกรณ์ช่วยการถ่ายภาพบันทึกผ่านทาง Google Sheet พบว่าค่าที่แสดงบนอุปกรณ์มีค่าตรงกับ Google Sheet

กรณี	ค่าที่แสดงในอุปกรณ์(10 ครั้ง)	ค่าที่แสดงใน Google sheet (10 ครั้ง)	ค่าความถูกต้องในการทำงาน (%)																														
อุปกรณ์ แสดงค่า เป็นตัวเลข		<table> <tr><td>September 1, 2021 at 07:18PM</td><td>28</td><td>1</td></tr> <tr><td>September 1, 2021 at 07:24PM</td><td>25</td><td>2</td></tr> <tr><td>September 1, 2021 at 07:24PM</td><td>18</td><td>3</td></tr> <tr><td>September 1, 2021 at 09:40PM</td><td>52</td><td>4</td></tr> <tr><td>September 1, 2021 at 09:41PM</td><td>73</td><td>5</td></tr> <tr><td>September 1, 2021 at 09:53PM</td><td>42</td><td>1</td></tr> <tr><td>September 1, 2021 at 09:54PM</td><td>62</td><td>2</td></tr> <tr><td>September 1, 2021 at 09:55PM</td><td>30</td><td>3</td></tr> <tr><td>September 1, 2021 at 09:55PM</td><td>23</td><td>4</td></tr> <tr><td>September 1, 2021 at 09:56PM</td><td>17</td><td>5</td></tr> </table> <p>(2 ภาพด้านบนเป็นคนละโหมดกัน)</p>	September 1, 2021 at 07:18PM	28	1	September 1, 2021 at 07:24PM	25	2	September 1, 2021 at 07:24PM	18	3	September 1, 2021 at 09:40PM	52	4	September 1, 2021 at 09:41PM	73	5	September 1, 2021 at 09:53PM	42	1	September 1, 2021 at 09:54PM	62	2	September 1, 2021 at 09:55PM	30	3	September 1, 2021 at 09:55PM	23	4	September 1, 2021 at 09:56PM	17	5	100 %
September 1, 2021 at 07:18PM	28	1																															
September 1, 2021 at 07:24PM	25	2																															
September 1, 2021 at 07:24PM	18	3																															
September 1, 2021 at 09:40PM	52	4																															
September 1, 2021 at 09:41PM	73	5																															
September 1, 2021 at 09:53PM	42	1																															
September 1, 2021 at 09:54PM	62	2																															
September 1, 2021 at 09:55PM	30	3																															
September 1, 2021 at 09:55PM	23	4																															
September 1, 2021 at 09:56PM	17	5																															
อุปกรณ์ แสดงค่า เป็น รูปภาพ		<table> <tr><td>September 1, 2021 at 09:53PM</td><td>Deer</td><td>1</td></tr> <tr><td>September 1, 2021 at 09:53PM</td><td>Smile</td><td>2</td></tr> <tr><td>September 1, 2021 at 09:54PM</td><td>Crab</td><td>3</td></tr> <tr><td>September 1, 2021 at 09:55PM</td><td>Cat</td><td>4</td></tr> <tr><td>September 1, 2021 at 09:55PM</td><td>Cat</td><td>5</td></tr> <tr><td>September 1, 2021 at 09:56PM</td><td>Elephant</td><td>6</td></tr> <tr><td>September 1, 2021 at 09:57PM</td><td>Smile</td><td>7</td></tr> <tr><td>September 1, 2021 at 09:57PM</td><td>Cat</td><td>8</td></tr> <tr><td>September 1, 2021 at 09:58PM</td><td>Deer</td><td>9</td></tr> <tr><td>September 1, 2021 at 09:58PM</td><td>Cat</td><td>10</td></tr> </table>	September 1, 2021 at 09:53PM	Deer	1	September 1, 2021 at 09:53PM	Smile	2	September 1, 2021 at 09:54PM	Crab	3	September 1, 2021 at 09:55PM	Cat	4	September 1, 2021 at 09:55PM	Cat	5	September 1, 2021 at 09:56PM	Elephant	6	September 1, 2021 at 09:57PM	Smile	7	September 1, 2021 at 09:57PM	Cat	8	September 1, 2021 at 09:58PM	Deer	9	September 1, 2021 at 09:58PM	Cat	10	100 %
September 1, 2021 at 09:53PM	Deer	1																															
September 1, 2021 at 09:53PM	Smile	2																															
September 1, 2021 at 09:54PM	Crab	3																															
September 1, 2021 at 09:55PM	Cat	4																															
September 1, 2021 at 09:55PM	Cat	5																															
September 1, 2021 at 09:56PM	Elephant	6																															
September 1, 2021 at 09:57PM	Smile	7																															
September 1, 2021 at 09:57PM	Cat	8																															
September 1, 2021 at 09:58PM	Deer	9																															
September 1, 2021 at 09:58PM	Cat	10																															

ตอนที่ 3 เพื่อศึกษาการติดต่อระหว่าง Google Sheet กับ AppSheet Application

ตารางที่ 4 แสดงการติดต่อระหว่าง Google Sheet กับ AppSheet Application


ค่าที่แสดงบน Application	ค่าที่แสดงบน Google Sheet			ค่าความถูกต้องในการทำงาน (%)
<div>11 ครั้ง April 30, 2021 at 22:52 PM</div> <div>Gait</div> <div>รูปที่ 1</div>	Gait	April 30, 2021 at 22:52 PM	11 ครั้ง	100 %
<div>4 ครั้ง April 30, 2021 at 22:52 PM</div> <div>Limb</div> <div>รูปที่ 2</div>	Limb	April 30, 2021 at 22:52 PM	4 ครั้ง	100 %
<div>6 ครั้ง April 30, 2021 at 22:52 PM</div> <div>Vision</div> <div>รูปที่ 3</div>	Vision	April 30, 2021 at 22:52 PM	6 ครั้ง	100 %
<div>3 ครั้ง April 30, 2021 at 22:52 PM</div> <div>Sensory</div> <div>รูปที่ 4</div>	Sensory	April 30, 2021 at 22:52 PM	3 ครั้ง	100 %

จากตารางที่ 4 แสดงการติดต่อระหว่าง Google Sheet กับ AppSheet Application พบว่าค่าที่แสดงบน

Application มีค่าตรงกับ ค่าที่แสดงบน Google Sheet

ตอนที่ 4 เพื่อศึกษาการติดต่อระหว่าง Google Sheet ผ่านทาง Line bot

ตารางที่ 5 แสดงการติดต่อระหว่าง Google Sheet ผ่านทาง Line bot

ค่าที่แสดงบน Line bot	ค่าที่แสดงบน Google Sheet	ค่าความถูกต้องในการทำงาน (%)																																																																					
	<table border="1"> <tbody> <tr><td>September 1, 2021 at 07:18PM</td><td>28</td><td>1</td></tr> <tr><td>September 1, 2021 at 07:24PM</td><td>25</td><td>2</td></tr> <tr><td>September 1, 2021 at 07:24PM</td><td>18</td><td>3</td></tr> <tr><td>September 1, 2021 at 09:40PM</td><td>52</td><td>4</td></tr> <tr><td>September 1, 2021 at 09:41PM</td><td>73</td><td>5</td></tr> <tr><td colspan="3">การเดิน (Gait Mode)</td></tr> <tr><td>September 1, 2021 at 09:53PM</td><td>42</td><td>1</td></tr> <tr><td>September 1, 2021 at 09:54PM</td><td>62</td><td>2</td></tr> <tr><td>September 1, 2021 at 09:55PM</td><td>30</td><td>3</td></tr> <tr><td>September 1, 2021 at 09:55PM</td><td>23</td><td>4</td></tr> <tr><td>September 1, 2021 at 09:56PM</td><td>17</td><td>5</td></tr> <tr><td colspan="3">แขนและขา (Limb Mode)</td></tr> <tr><td colspan="3">การมองเห็น (Vision Mode)</td></tr> <tr><td>September 1, 2021 at 09:53PM</td><td>Deer</td><td>1</td></tr> <tr><td>September 1, 2021 at 09:53PM</td><td>Smile</td><td>2</td></tr> <tr><td>September 1, 2021 at 09:54PM</td><td>Crab</td><td>3</td></tr> <tr><td>September 1, 2021 at 09:55PM</td><td>Cat</td><td>4</td></tr> <tr><td>September 1, 2021 at 09:55PM</td><td>Cat</td><td>5</td></tr> <tr><td>September 1, 2021 at 09:56PM</td><td>Elephant</td><td>6</td></tr> <tr><td>September 1, 2021 at 09:57PM</td><td>Smile</td><td>7</td></tr> <tr><td>September 1, 2021 at 09:57PM</td><td>Cat</td><td>8</td></tr> <tr><td>September 1, 2021 at 09:58PM</td><td>Deer</td><td>9</td></tr> <tr><td>September 1, 2021 at 09:58PM</td><td>Cat</td><td>10</td></tr> </tbody> </table>	September 1, 2021 at 07:18PM	28	1	September 1, 2021 at 07:24PM	25	2	September 1, 2021 at 07:24PM	18	3	September 1, 2021 at 09:40PM	52	4	September 1, 2021 at 09:41PM	73	5	การเดิน (Gait Mode)			September 1, 2021 at 09:53PM	42	1	September 1, 2021 at 09:54PM	62	2	September 1, 2021 at 09:55PM	30	3	September 1, 2021 at 09:55PM	23	4	September 1, 2021 at 09:56PM	17	5	แขนและขา (Limb Mode)			การมองเห็น (Vision Mode)			September 1, 2021 at 09:53PM	Deer	1	September 1, 2021 at 09:53PM	Smile	2	September 1, 2021 at 09:54PM	Crab	3	September 1, 2021 at 09:55PM	Cat	4	September 1, 2021 at 09:55PM	Cat	5	September 1, 2021 at 09:56PM	Elephant	6	September 1, 2021 at 09:57PM	Smile	7	September 1, 2021 at 09:57PM	Cat	8	September 1, 2021 at 09:58PM	Deer	9	September 1, 2021 at 09:58PM	Cat	10	100 %
September 1, 2021 at 07:18PM	28	1																																																																					
September 1, 2021 at 07:24PM	25	2																																																																					
September 1, 2021 at 07:24PM	18	3																																																																					
September 1, 2021 at 09:40PM	52	4																																																																					
September 1, 2021 at 09:41PM	73	5																																																																					
การเดิน (Gait Mode)																																																																							
September 1, 2021 at 09:53PM	42	1																																																																					
September 1, 2021 at 09:54PM	62	2																																																																					
September 1, 2021 at 09:55PM	30	3																																																																					
September 1, 2021 at 09:55PM	23	4																																																																					
September 1, 2021 at 09:56PM	17	5																																																																					
แขนและขา (Limb Mode)																																																																							
การมองเห็น (Vision Mode)																																																																							
September 1, 2021 at 09:53PM	Deer	1																																																																					
September 1, 2021 at 09:53PM	Smile	2																																																																					
September 1, 2021 at 09:54PM	Crab	3																																																																					
September 1, 2021 at 09:55PM	Cat	4																																																																					
September 1, 2021 at 09:55PM	Cat	5																																																																					
September 1, 2021 at 09:56PM	Elephant	6																																																																					
September 1, 2021 at 09:57PM	Smile	7																																																																					
September 1, 2021 at 09:57PM	Cat	8																																																																					
September 1, 2021 at 09:58PM	Deer	9																																																																					
September 1, 2021 at 09:58PM	Cat	10																																																																					

จากตารางที่ 5 แสดงการติดต่อระหว่าง Google Sheet ผ่านทาง Line bot พบว่าค่าที่แสดงบน Line bot มีค่าตรงกับ ค่าที่แสดงบน Google Sheet

บทที่ 5

สรุปและอภิปรายผลการทดลอง

5.1 ข้อสรุปที่ได้จากการทำโครงการ

5.1.1 อภิปรายผลการทดลอง

ตอนที่ 1 เพื่อศึกษาประสิทธิภาพการทำงานของเซ็นเซอร์ในอุปกรณ์ช่วยการกายภาพบำบัด จากการทดลองเพื่อหาประสิทธิภาพของเครื่องช่วยกายภาพบำบัดพบว่า สามารถสรุปได้ว่าเครื่องช่วยกายภาพบำบัดมีความสามารถในการวัดค่าได้ถูกต้องเฉลี่ย 85 %

ตอนที่ 2 เพื่อศึกษาการติดต่อระหว่างอุปกรณ์ช่วยการกายภาพบำบัดผ่านทาง Application จากการทดลองพบว่า การติดต่อระหว่างอุปกรณ์ช่วยการกายภาพบำบัดผ่านทาง Google Sheet ตัวอุปกรณ์ช่วยการกายภาพบำบัดสามารถส่งค่าไปยัง Google Sheet ได้ถูกต้อง 100 %

ตอนที่ 3 เพื่อศึกษาการติดต่อระหว่าง Google Sheet กับ AppSheet Application จากการทดลองพบว่า Google Sheet สามารถส่งค่าไปยัง AppSheet Application ได้ถูกต้อง 100 %

ตอนที่ 4 เพื่อศึกษาการติดต่อระหว่าง Google Sheet ผ่านทาง Line bot จากการทดลองพบว่า Google Sheet สามารถส่งค่าไปยัง Line bot ได้ถูกต้อง 100 %

5.1.2 สรุปผลการทดลอง

การพัฒนาซอฟต์แวร์และฮาร์ดแวร์เรื่องอุปกรณ์ช่วยการกายภาพบำบัดนี้ ผู้จัดทำได้เริ่มดำเนินงานที่เสนอในบทที่ 3 และได้นำอุปกรณ์มาทดสอบการใช้งาน ซึ่งอุปกรณ์ช่วยการกายภาพบำบัด มีการแสดงค่าของเซ็นเซอร์ภายในอุปกรณ์ที่มีค่าความถูกต้องในการวัดค่า สามารถติดต่อระหว่างอุปกรณ์ช่วยการกายภาพบำบัดผ่านทาง Application และ Google Sheet สามารถส่งค่าไปยัง AppSheet Application ได้ ทำให้การแจ้งเตือนมีความสะดวกสบาย สามารถติดตามผลการใช้งานได้ทั้ง Line Bot , Google Sheets หน้ารวมหลักและแต่ละโหมดการใช้งาน

5.2 จุดเด่นหรือความคิดสร้างสรรค์ของโครงการ

5.2.1 ใช้ระบบอัตโนมัติที่เชื่อมด้วย Google Sheets ที่มีข้อมูล แจ้งเตือนและตรวจสอบข้อมูลผ่าน Application ด้วย AppSheet

5.2.2 ใช้ระบบอัตโนมัติที่เชื่อมด้วย Google Sheets ที่มีข้อมูล แจ้งเตือนผ่านทาง Line

5.2.3 สนองต่อยุทธศาสตร์การพัฒนาประเทศ Thailand 4.0

5.2.4 ใช้ Google Sheets ในการแสดงข้อมูล ค่าความผิดปกติและข้อมูลย้อนหลังทั้งหมด

5.3 ประโยชน์และแนวทางการนำไปประยุกต์ใช้

5.3.1 ได้สร้างอุปกรณ์ช่วยกายภาพบำบัด ที่มีโหมดการใช้งานที่สอดคล้องกับความต้องการ และสามารถใช้งานได้จริง

5.3.2 การแจ้งเตือนมีความสะดวกสบายและติดตามผลได้ในหลายแหล่งข้อมูล

5.3.3 สถิติข้อมูลสามารถทำรายการย้อนหลัง โดยนำข้อมูลไปพัฒนาต่อได้อย่างครบถ้วน

5.4 ข้อเสนอแนะแก่ผู้อ่านเพื่อการนำไปพัฒนาต่อไปหรือการนำไปใช้ประโยชน์ในชีวิตจริง

5.4.1 เพิ่มเซ็นเซอร์เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานของอุปกรณ์ได้ดียิ่งขึ้น

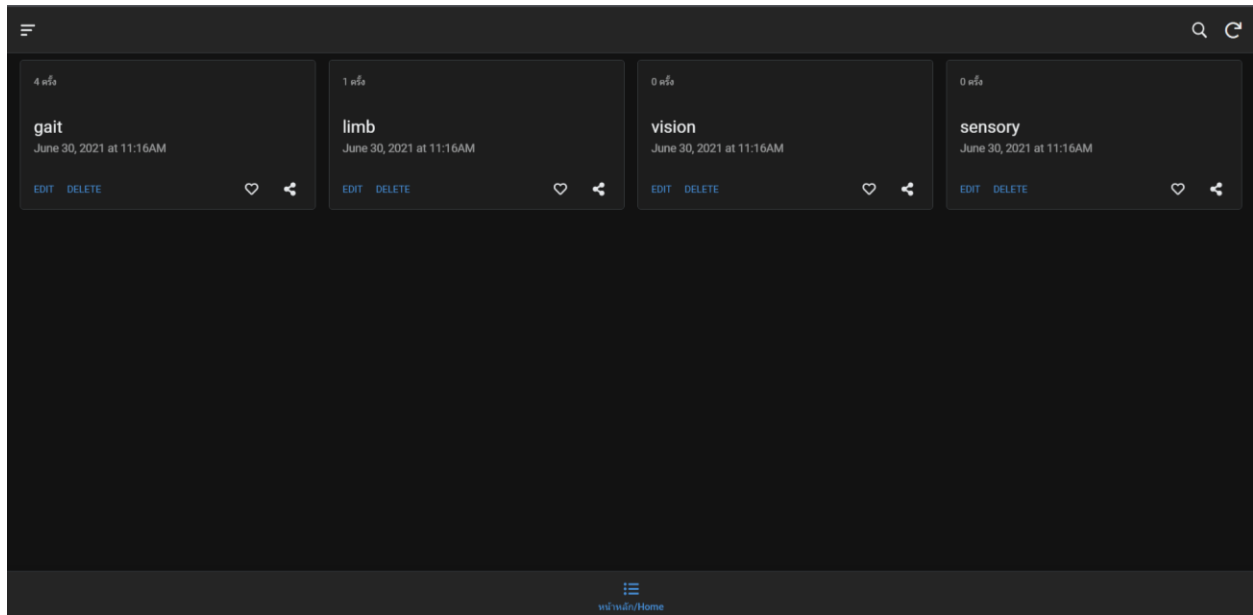
5.4.2 พัฒนาอินเทอร์เน็ต

5.4.3 โมเดลของตัวอุปกรณ์

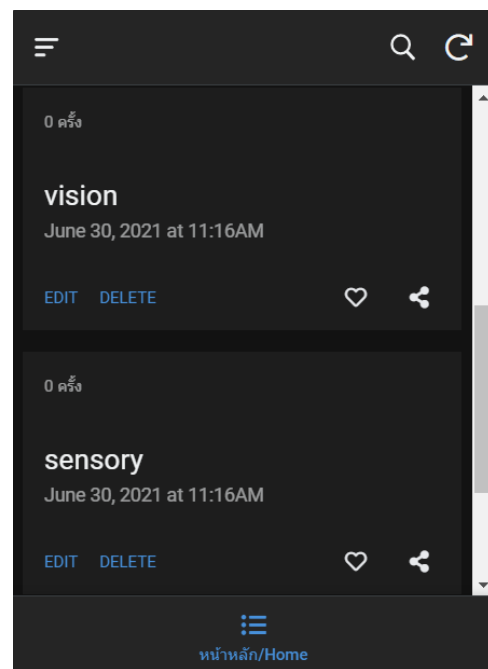
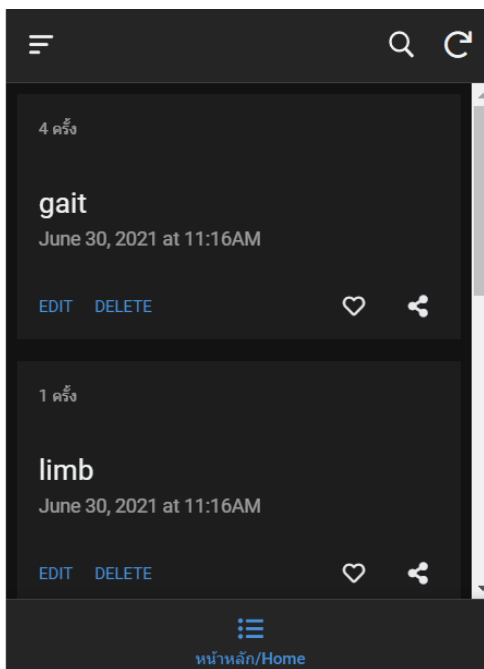
บรรณานุกรม

- กรมควบคุมโรค, โรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 (COVID-19). ๒๕๖๓. **หมวดความรู้ทั่วไป**. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก: https://ddc.moph.go.th/viralpneumonia/faq_more.php (วันที่สืบค้นข้อมูล: ๒๘ เมษายน ๒๕๖๔)
- กรมควบคุมโรค, โรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 (COVID-19). ๒๕๖๓. **แนวทางการดำเนินงานเฝ้าระวังโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 (COVID-19)**. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก: https://ddc.moph.go.th/viralpneumonia/file/g_srrt/g_srrt_241263.pdf (วันที่สืบค้นข้อมูล: ๒๘ เมษายน ๒๕๖๔)
- กรมควบคุมโรค, โรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 (COVID-19). ๒๕๖๓. **แนวทางการเฝ้าระวังโรค COVID-19 (ARI, Pneumonia)**. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก: https://ddc.moph.go.th/viralpneumonia/g_ari_pneumonia.php (วันที่สืบค้นข้อมูล: ๒๘ เมษายน ๒๕๖๔)
- โรคโควิด 19, โรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 (COVID-19). ๒๕๖๓. **โรคโควิด 19 คืออะไร**. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก: https://www.who.int/docs/default-source/searo/thailand/update-28-covid-19-what-we-know---june2020---thai.pdf?sfvrsn=724d2ce3_0 (วันที่สืบค้นข้อมูล: ๒๘ เมษายน ๒๕๖๔)
- โรงพยาบาลศิริรินทร์. ๒๕๖๓. **Covid-19 vs ใช้วัคซีนธรรมดา ต่างกันอย่างไร**. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก: <https://www.sikarin.com/content/detail/472/covid-19-vs-%E0%B9%84%E0%B8%82%E0%B8%A7%E0%B8%B1%E0%B8%94%E0%B8%98%E0%B8%A3%E0%B8%A3%E0%B8%A1%E0%B8%94%E0%B8%B2%E0%B8%95%E0%B9%88%E0%B8%B2%E0%B8%87%E0%B8%81%E0%B8%B1%E0%B8%99%E0%B8%AD%E0%B8%A2%E0%B9%88%E0%B8%B2%E0%B8%87%E0%B9%84%E0%B8%A3> (วันที่สืบค้นข้อมูล: ๒๘ เมษายน ๒๕๖๔)
- ประชาชาติธุรกิจ. ๒๕๖๓. **5 วิธีดูแลตัวเองห่างไกลโควิด-19**. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก: <https://www.prachachat.net/general/news-582516> (วันที่สืบค้นข้อมูล: ๒๘ เมษายน ๒๕๖๔)
- Cigna, เคล็ด(ไม่)ลับสุขภาพดี. ๒๕๖๓. **หน้ากากอนามัยใส่ด้านไหน วิธีใส่หน้ากากอนามัยที่ถูกต้อง ที่คุณควรรู้**. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก: <https://www.cigna.co.th/health-wellness/tip/hygienic-mask> (วันที่สืบค้นข้อมูล: ๒๘ เมษายน ๒๕๖๔)
- คณะแพทยศาสตร์โรงพยาบาลรามาธิบดี มหาวิทยาลัยมหิดล โรงพยาบาลรามาธิบดี. ๒๕๖๓. **7 วิธีเว้นระยะห่างทางสังคม SOCIAL DISTANCING ด้านภัย COVID-19**. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก: <https://med.mahidol.ac.th/th/infographics/172> (วันที่สืบค้นข้อมูล: ๔ กุมภาพันธ์ ๒๕๖๔)
- คณะแพทยศาสตร์โรงพยาบาลรามาธิบดี มหาวิทยาลัยมหิดล โรงพยาบาลรามาธิบดี. ๒๕๖๓. **เว้นระยะห่างทางสังคม SOCIAL DISTANCING ด้านภัย COVID-19**. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก: https://med.mahidol.ac.th/rama_hospital/th/infographics/01072021-1307 (วันที่สืบค้นข้อมูล: ๔ กุมภาพันธ์ ๒๕๖๔)

ภาคผนวก



ภาพที่ 1 แสดงภาพหน้าจอแสดงผลของ AppSheet



ภาพที่ 2 แสดงภาพหน้าจอผ่าน Application



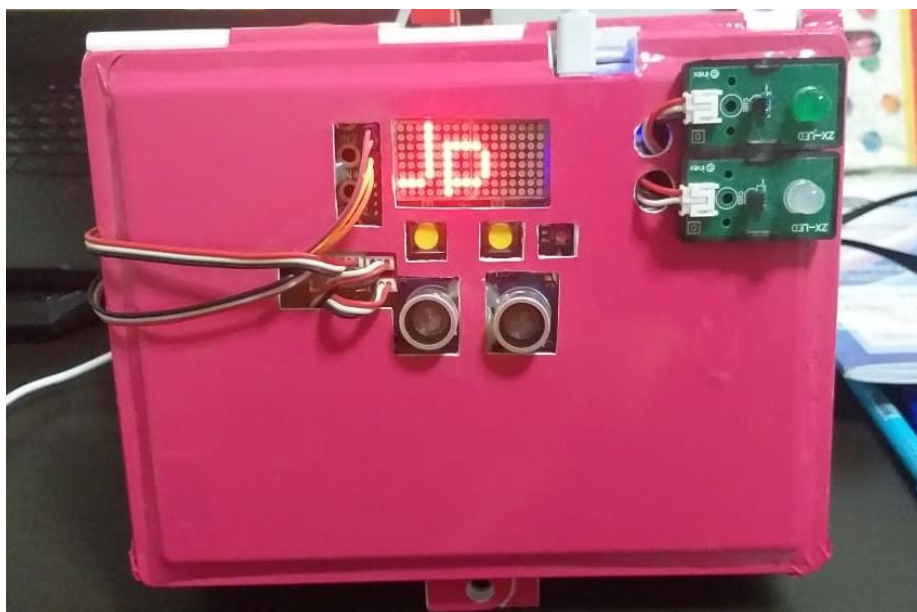
ภาพที่ 3 แสดงการใช้งานโหมด Gait Mode (โหมดการเดิน)



ภาพที่ 4 แสดงการใช้งานโหมด Limb Mode (โหมดแขนและขา / ออกกำลังกาย แอโรบิค)



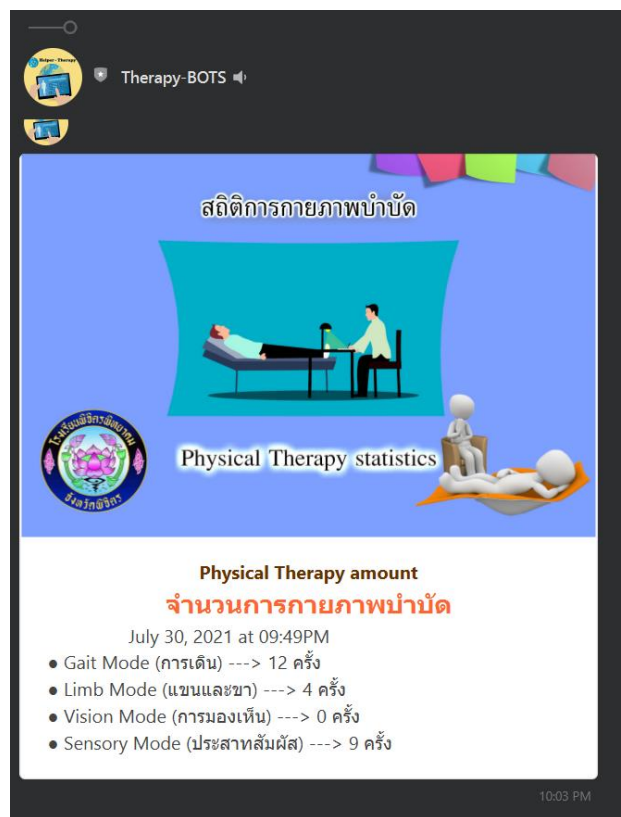
ภาพที่ 5 แสดงการใช้งานโหมด Vision Mode (โหมดการมองเห็น)



ภาพที่ 6 แสดงการใช้งานโหมด Sensory Mode (โหมดประสาทสัมผัส) รูปที่ 1



ภาพที่ 7 แสดงการใช้งานโหมด Sensory Mode (โหมดประสาทสัมผัส) รูปที่ 2



ภาพที่ 8 แสดงผลรวมของแต่ละโหมดผ่าน Line Bot