สายรัดข้อมือและพื้นเบลล์บล็อกแจ้งเตือนผู้พิการทางสายผ่านระบบอาร์เอฟไอดี

Wristband and bell floor block alerting the disabled via the RFID system.

นายณัฐพงศ์ เพ็ชรนารถ

นางสาววรนุช พรประสิทธิ์

นายศุภกฤต แก้วสุวรรณ

อาจารย์ที่ปรึกษา

อาจารย์ วุฒิพล วรรณทรัพย์

การค้นคว้าอิสระนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร

วิทยาศาสตรบัณฑิต

สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

ปีการศึกษา 2565

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

สายรัดข้อมือและพื้นเบลล์บล็อกแจ้งเตือนผู้พิการทางสายผ่านระบบอาร์เอฟไอดี
Wristband and bell floor block alerting the disabled via the RFID system.

นายณัฐพงศ์ เพ็ชรนารถ
นางสาววรนุช พรประสิทธิ์
นายศุภกฤต แก้วสุวรรณ

อาจารย์ที่ปรึกษา
อาจารย์ วุฒิพล วรรณทรัพย์

การค้นคว้าอิสระนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
วิทยาศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี
ปีการศึกษา 2565
ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

ใบรับรองโครงงานวิจัยระดับปริญญาตรี ภาควิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ
คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

หัวข้อโครงงานวิจัย	สายรัดข้อมือและพื้นเบลล์บล็อกเพื่อแจ้งเตือนผู้พิการทางสายตาผ่านระบบอาร์เอฟไอดี Wristband and bell floor block alerting the disabled via the RFID system
ชื่อนักศึกษา	นายณัฐพงศ์ เพ็ชรนารถ 116210906007-6 นางสาววรนุช พรประสิทธิ์ 116210906014-2 นายศุภกฤต แก้วสุวรรณ 116210906097-7
ปริญญา	วิทยาศาสตร์บัณฑิต (เทคโนโลยีสารสนเทศ)
อาจารย์ที่ปรึกษา	อาจารย์วุฒิพล วรรณทรัพย์

คณะกรรมการสอบโครงงานวิจัย	ลายมือชื่อ
ดร.อนุชา ตุงคัษฐาน อาจารย์ ดร.สันติ พัฒนวิชัย อาจารย์ สุเทพ เชาว์สนิท อาจารย์วุฒิพล วรรณทรัพย์	

วัน/เดือน/ปี ที่สอบ.....

สถานที่สอบ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุร สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ ภาควิชาคณิตศาสตร์และวิทยาการคอมพิวเตอร์

ชื่อนักศึกษา นายณัฐพงศ์ เพ็ชรนารถ 116210906007-6
นางสาววรนุช พรประสิทธิ์ 116210906014-2
นายศุภกฤต แก้วสุวรรณ 116210906097-7
หัวข้อโครงงานวิจัย สายรัดข้อมือและพื้นเบลล์บล็อกเพื่อแจ้งเตือนผู้พิการทางสายตาผ่านระบบอาร์เอฟไอดี
สาขา เทคโนโลยีสารสนเทศ
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี
อาจารย์ที่ปรึกษา อาจารย์วุฒิพล วรรณทรัพย์
ปีการศึกษา 2565

บทคัดย่อ

โครงงานวิจัยระดับปริญญาตรีเรื่อง สายรัดข้อมือและพื้นเบลล์บล็อกเพื่อแจ้งเตือนผู้พิการทางสายตาผ่านระบบอาร์เอฟดีไอ สาขาเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี จัดทำขึ้นโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อ ช่วยเหลือผู้พิการทางด้านสายตา และเพื่อส่งเสริมความเท่าเทียมในการใช้ชีวิตของผู้พิการทางด้านสายตา โดยใช้ ไม้เท้าที่ติดตัวเซนเซอร์ตรวจจับอาร์เอฟไอดีที่ใช้ร่วมกับพื้นเบลล์บล็อกที่มีแผ่นอาร์เอฟไอดีฝังอยู่ หากผู้พิการทางด้านสายตาเดินออกนอกเส้นทางไม้เท้าจะทำการส่งสัญญาณไปยังสายรัดข้อมือที่ได้มีการเขียนโปรแกรมด้วยโปรแกรม Arduino IDE ให้ทำการแจ้งเตือนผ่านการสั่น ให้ผู้พิการทางด้านสายตารู้ว่ากำลังออกนอกเส้นทาง

คำสำคัญ : ระบบอาร์เอฟไอดี ผู้พิการทางด้านสายตา สายรัดข้อมือ พื้นเบลล์บล็อก

Name Mr. Nuttapong Petchaner 116210906007-6
Miss. Woranuch Ponpasit 116210906014-2
Mr. Suppakrid Kaewsuwan 116210906097-7

Independent StudyTitle Wristband and bell floor block alerting the disabled via the RFID system

Major Field information technology

Rajamangala University of Technology Thanyaburi

Independent StudyAdvisor Dr. Wuttipol Wannarsup

Academic Year 2021

Abstract

Undergraduate research project titled Wristband and bell floor block alerting the disabled via the RFID system information technology Faculty of Science and Technology Rajamangala University of Technology Thanyaburi prepared for the purpose of Help the visually impaired using a walking stick equipped with an RFID sensor used in conjunction with a Bell Block floor with an RFID card embedded If a visually impaired person walks out of the path, the cane will signal to a wristband that has been programmed with a program Library RFID Module Arduino To be notified via vibration Let the visually impaired know that they are off the beaten path.

Keywords: RFID system visually impaired wristband bell block ground

กิตติกรรมประกาศ

โครงงานวิจัยระดับปริญญาตรี เรื่อง สายรัดข้อมือและพื้นเบลล์บล็อกเพื่อแจ้งเตือนผู้พิการทางสายตาผ่านระบบอาร์เอฟไอดี เพื่อการสำเร็จการศึกษาของนักศึกษาระดับปริญญาตรี สามารถดำเนินการจนประสบความสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี เนื่องจากได้รับความอนุเคราะห์และสนับสนุนเป็นอย่างดียิ่งจาก อาจารย์ วุฒิพล วรรณทรัพย์ ที่ได้กรุณาให้คำปรึกษา ให้ความรู้ ข้อ คิด และคำแนะนำต่างๆ และปรับปรุงข้อบกพร่องต่างๆ จนกระทั่งวิจัยเล่มนี้สำเร็จเรียบร้อยด้วยดี ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง ไว้ ณ ที่นี้

ขอขอบคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชุติมา ประสาทแก้ว ผู้ช่วยศาสตราจารย์ไกรมน มณีศิลป์ ดร.วิภารัตน์ บุษยาตรัส อาจารย์วุฒิพล วรรณทรัพย์ อาจารย์กีรติบุตร กาญจนเสถียร กรรมการการสอบโครงงานวิจัยระดับปริญญาตรี ที่ได้กรุณาให้คำแนะนำนำและชี้แจง จนในที่สุดโครงงานวิจัยระดับปริญญาตรีสำเร็จลุล่วงลงได้

ขอขอบคุณผู้ร่วมงานทุกคนที่อำนวยความสะดวกและช่วยเหลือในการทำวิจัยครั้งนี้

สุดท้ายนี้ผู้วิจัยหวังว่างานวิจัยฉบับนี้จะเป็นประโยชน์สำหรับผู้ที่สนใจศึกษาต่อไป ขอขอบคุณอาจารย์วุฒิพล วรรณทรัพย์ ที่สนับสนุนให้ความรู้ ข้อคิดคำแนะนำ และขอขอบคุณคณะผู้วิจัยทุกคนที่ให้ความร่วมมือ ร่วมแรง ร่วมใจ ช่วยกันผ่านปัญหาต่างๆ ให้ข้อเสนอแนะให้คำแนะนำ จนทำให้ผลงานสำเร็จสมบูรณ์

คณะผู้วิจัย

นายณัฐพงศ์ เพ็ชรนารถ

นางสาววรนุช พรประสิทธิ์

นายศุภกฤต แก้วสุวรรณ

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
ใบรับรองโครงงานวิจัยระดับปริญญาตรี	ค
บทคัดย่อภาษาไทย	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	จ
กิตติกรรมประกาศ	ฉ
สารบัญ	ช
สารบัญ(ต่อ)	ซ
สารบัญตาราง	ฌ
สารบัญภาพ	ญ
สารบัญภาพ(ต่อ)	ฎ
สารบัญภาพ(ต่อ)	ฏ
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย	3
1.3 ขอบเขตของงานวิจัย	3
1.4 เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้	3
1.5 กลุ่มเป้าหมาย	4
1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	4
บทที่ 2 ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	5
2.1 ทฤษฎีหลักการทำงานของอาร์เอฟไอดี	5
2.2 ทฤษฎีหลักการทำงานของสายรัดข้อมือ	7
2.3 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อ	8
บทที่ 3 วิธีการดำเดินงาน	12
3.1 แผนการดำเนินงาน	12
3.2 การดำเนินการและการออกแบบพัฒนาระบบ	12
3.3 ฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ที่ใช้	13
3.4 การวิเคราะห์และการออกแบบระบบ	21
บทที่ 4 ผลการดำเนินการ	24
4.1 การดำเนินการงานของระบบ	24

สารบัญ(ต่อ)

เรื่อง		หน้า
	4.2 โค้ดในการใช้งาน	41
บทที่ 5	สรุปผลการดำเนินงานและข้อเสนอแนะ	45
	5.1 สรุปผลการดำเนินงาน	45
	5.2 ปัญหาที่ผลในโครงการ	45
	5.3 แนวทางการแก้ไขปัญหา	46
บรรณานุกรม		47
บรรณานุกรม(ต่อ)		48
ประวัติผู้ทำโครงงานวิจัย		49

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
ตารางที่ 2-1 สรุปงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	10
ตารางที่ 2-1 สรุปงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง (ต่อ)	11
ตารางที่ 3-1 แผนการดำเนินงาน	12

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
ภาพที่ 2-1 หลักการทำงานของ RFID	6
ภาพที่ 3-1 บอร์ด Arduino UNO R3 SMD	13
ภาพที่ 3-2 โมดูลอ่านบัตร RFID 13.56mhz ขนาดเล็ก RFID RC522 Module Card	14
ภาพที่ 3-3 ชิป Nfc 213	14
ภาพที่ 3-4 พื้นผู้พิการทางสายตา (เบรลล์บล็อก)	15
ภาพที่ 3-5 เสาฟลายชีท	15
ภาพที่ 3-6 Vibration Motor Module	16
ภาพที่ 3-7 เคสของ Arduino UNO R3	16
ภาพที่ 3-8 Battery Box	17
ภาพที่ 3-9 สายต่อจั๊มเปอร์	17
ภาพที่ 3-10 แคล้มรัดท่อ pvc	18
ภาพที่ 3-11 กล่องพลาสติกอเนกประสงค์	18
ภาพที่ 3-12 ท่อหดหุ้มสายไฟ	18
ภาพที่ 3-13 ท่อหุ้มสายไฟทรงกระดูกงู	19
ภาพที่ 3-14 เชือกถักแบน	19
ภาพที่ 3-15 เมจิกเทป	20
ภาพที่ 3-16 แบบจำลองการทำงานของสิ่งประดิษฐ์	21
ภาพที่ 3-17 แผนผังการทำงานของสายรัดข้อมือและพื้นเบลล์บล็อกเพื่อแจ้งเตือนผู้พิการทางสายตาผ่านระบบอาร์เอฟดีไอ	22
ภาพที่ 4-1 แบบจำลองแผ่นเบลล์บล็อกติดแท็กอาร์เอฟไอดี	23
ภาพที่ 4-2 การลองเทียบตำแหน่งส่วนปลายไม้เท้า	24
ภาพที่ 4-3 การลองเทียบตำแหน่งส่วนหัวไม้เท้า	24
ภาพที่ 4-4 การทำสัญลักษณ์เพื่อเจาะ	25
ภาพที่ 4-5 การเจาะตามตำแหน่งที่ได้ทำสัญลักษณ์	25
ภาพที่ 4-6 การขยายช่องหลังจากการเจาะ	26

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
ภาพที่ 4-7 การประกอบเคสของ Arduino UNO R3	26
ภาพที่ 4-8 การเจาะกล่องอเนกประสงค์	27
ภาพที่ 4-9 การต่อสายจั้มเปอร์	27
ภาพที่ 4-10 การเก็บงานตัวสายจั้ม	28
ภาพที่ 4-11 การประกอบตัว บอร์ดเข้ากับเคสของ Arduino UNO R3	28
ภาพที่ 4-12 การร้อยสายจั้มเปอร์ 1	29
ภาพที่ 4-13 การร้อยสายจั้มเปอร์ 2	29
ภาพที่ 4-14 การนำท่อกระดูกงูมาคลุมสายไฟ	29
ภาพที่ 4-15 การนำบอร์ด Arduino มาทำการเชื่อมต่อสายจั้มเปอร์	30
ภาพที่ 4-16 การนำบอร์ด RFID มาทำการเชื่อมต่อสายจั้มเปอร์	30
ภาพที่ 4-17 การหยอดกาวและติดตั้งตัวเคสเข้ากับแคล้มล็อคท่อ pvc	30
ภาพที่ 4-18 การหยอดกาวและติดตั้งกล่องใส่แบตเตอรี่ขนาดเข้ากับแคล้มล็อคท่อ pvc	31
ภาพที่ 4-19 การทดสอบการต่อไฟเข้าบอร์ด	31
ภาพที่ 4-20 การเชื่อมต่อตัวโมดูลสั่นเข้ากับตัวบอร์ด	31
ภาพที่ 4-21 การเก็บสายไฟ	32
ภาพที่ 4-22 เชือกที่ถูกเย็บปลาย	32
ภาพที่ 4-23 สายรัดข้อมือจากเชือกถัก 1	32
ภาพที่ 4-24 สายรัดข้อมือจากเชือกถัก 2	33
ภาพที่ 4-25 การต่อโมดูลสั่นที่ประกอบเข้ากับสายรัดข้อมือ	33
ภาพที่ 4-26 ทำการปรับระดับองศาของตัวอุปกรณ์	33
ภาพที่ 4-27 Arduino IDE เวอร์ชั่น ARDUINO 1.8.19	34

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
ภาพที่ 4-28 การตั้งค่าโปรแกรม Arduino IDE 1	34
ภาพที่ 4-29 การตั้งค่าโปรแกรม Arduino IDE 2	35
ภาพที่ 4-30 การตั้งค่าโปรแกรม Arduino IDE 3	35
ภาพที่ 4-31 การตั้งค่าโปรแกรม Arduino IDE 4	36
ภาพที่ 4-32 การตั้งค่าโปรแกรม Arduino IDE 5	37
ภาพที่ 4-33 การเขียนโค้ด RFID	37
ภาพที่ 4-34 การเขียนโค้ด RFID ส่งข้อมูลไปที่ตัว Motor 1	38
ภาพที่ 4-35 การเขียนโค้ด RFID ส่งข้อมูลไปที่ตัว Motor 2	38
ภาพที่ 4-36 การต่อวงจรทั้งหมด	40

บทที่ 1
บทนำ

1.1ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

สิ่งเหล่าหนึ่งที่เป็นเครื่องชี้วัดเมืองน่าอยู่ คือ การเข้าถึงสถานที่ต่างปลอดภัยปราศจากอุปสรรคกีดขวางอย่าง เท่าเทียมโดยไม่เลือกเพศ วัย หรือสถานภาพทางร่างกายและปัจจุบันประเทศไทยมีประชากรอยู่ที่ 66.18 ล้านคน และมีประชากรที่มีความบกพร่องและพิการทางร่างกายจำนวนไม่ต่ำ กว่า 2.07 ล้านคนคน สามารถแบ่งออกเป็น 3 ประเภท ได้แก่ 1) พิการทางการเคลื่อนไหว 2) พิการทางการได้ยิน และ 3) พิการทางการมองเห็นเพื่อให้ผู้ที่มีความบกพร่องและพิการ สามารถดำรงชีวิตในสภาพแวดล้อมอย่างเท่าเทียม ตลอด ช่วงเวลานับสิบปีที่ผ่านมาทั้งทางภาครัฐ ภาคการศึกษา และหน่วยงานที่เกี่ยวข้องได้มีการออกข้อกฎหมาย แผน ปฏิบัติและนโยบาย รวมทั้งการศึกษาต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง กับการปรับปรุงสภาพแวดล้อมให้เอื้ออำนวยแก่ผู้พิการมาโดยตลอด โดยเฉพาะในประเด็นการปรับสภาพแวดล้อมเพื่อเอื้ออำนวยให้ผู้พิการดำรงและใช้ชีวิตอย่างเท่าเทียมกับประชาชนทั่วไป

การพยายามปรับสภาพ แวดล้อมที่ไม่สอดคล้องกับพฤติกรรมการใช้งานของผู้พิการนอกจากจะไม่ช่วยส่งเสริมให้ผู้พิการมีคุณภาพชีวิตและเข้า ถึงพื้นที่ต่าง ๆได้ดีขึ้นแต่กลับสร้างความลำบากและเพิ่มความอันตรายในการดำรงชีวิตมากกว่าที่เป็นอยู่ จากการ ศึกษา พบว่า ข้อจำ กัดของผู้พิการในการมองเห็นในการเข้า ถึงสถานที่ต่าง ๆ สาเหตุหลักนั้นไม่ใช่เกิดจากการที่องค์ ประกอบทางกายภาพหรือสภาพแวดล้อมไม่เอื้ออำนวยแต่เกิดจากข้อจำ กัดในการรับรู้และเข้าถึงข้อมูลลักษณะทางกายภาพสาเหตุหนึ่งคงเกิดจากข้อจำกัดของผู้พิการทางการมองเห็น ที่ไม่สามารถรับรู้สภาพแวดล้อม ผ่านการมองเห็นได้การ มองเห็นเป็นสัมผัสที่สำคัญและใช้มากที่สุดสัมผัสหนึ่งเพื่อ รับและอ่านข้อมูลต่าง ๆการนำเทคโนโลยีอาร์เอฟไอดีและการนำสายรัดข้อมือ มาประยุกต์ใช้เพื่อให้เกิดประโยชน์แก่ผู้พิการทางสายตาถือว่าเป็นการนำเทคโนโลยีมาประยุกต์กับการเข้าสู่สังคมที่เท่าเทียม

อาร์เอฟไอดี (RFID) ย่อมาจากคำว่า Radio Frequency Identification เป็นระบบที่นำเอาคลื่นวิทยุมาเป็นคลื่นพาหะเพื่อใช้ในการสื่อสารข้อมูลระหว่างอุปกรณ์สองชนิดที่เรียกว่า แท็ก (Tag) และตัวอ่านข้อมูล (Reader หรือ Interrogator) ซึ่งเป็นการสื่อสารแบบไร้สาย (Wireless) โดยการนำข้อมูลที่ต้องการส่ง มาทำการมอดูเลต (Modulation) กับคลื่นวิทยุแล้วส่งออกผ่านทางสายอากาศที่อยู่ในตัวรับข้อมูล การประยุกต์ใช้งาน RFID จะมีลักษณะการใช้งานที่คล้ายกับบาร์โค้ด (Bar code) และยังสามารถรองรับความต้องการอีกหลายอย่างที่บาร์โค้ดไม่สามารถตอบสนองได้ เนื่องจากบาร์โค้ดจะเป็นระบบที่อ่านได้อย่างเดียว (Read only) ไม่สามารถทำการเปลี่ยนแปลงข้อมูลที่อยู่บนบาร์โค้ดได้ แต่แท็กของระบบ RFID จะสามารถทั้งอ่านและบันทึกข้อมูลได้ ดังนั้นเรา

จึงสามารถเปลี่ยนแปลง หรือทำการบันทึกข้อมูลที่อยู่ในแท็กได้ตามความต้องการของผู้ใช้งาน นอกจากนี้ระบบ RFID ยังสามารถใช้งานได้แม้ในขณะที่วัตถุที่กำลังเคลื่อนที่ เช่นในขณะสินค้ากำลังเคลื่อนที่อยู่บนสายพานการผลิต (Conveyor) หรือในบางประเทศก็มีการใช้ระบบ RFID ในการเก็บค่าผ่านทางด่วนโดยที่ผู้ใช้บริการทางด่วนไม่ต้องหยุดรถเพื่อจ่ายค่าบริการ ผู้ใช้บริการทางด่วนจะมีแท็กติดอยู่กับรถ และแท็กจะทำการสื่อสารกับตัวอ่านข้อมูล ผ่านสายอากาศขนาดใหญ่ที่ติดตั้งอยู่ตรงบริเวณทางขึ้นทางด่วน ในขณะที่รถแล่นผ่านสายอากาศ ตัวอ่านข้อมูลก็จะคิดค่าบริการและบันทึกจำนวนเงินที่เหลือลงในแท็กโดยอัตโนมัติ หรือแม้กระทั่งการใช้งานในปศุสัตว์เพื่อบันทึกประวัติ หรือระบุความแตกต่างของสัตว์แต่ละตัวที่อยู่ในฟาร์ม การสื่อสารข้อมูลของระบบ RFID คือระหว่างแท็กและตัวอ่านข้อมูล (Reader หรือ Interrogator) จะสื่อสารแบบไร้สายผ่านอากาศ โดยจะนำข้อมูลมาทำการมอดูเลต (Modulation) กับคลื่นพาหะที่เป็นคลื่นความถี่วิทยุโดยมีสายอากาศ (Antenna) ที่อยู่ในตัวอ่านข้อมูลเป็นตัวรับและส่งคลื่นซึ่งแบ่งออกเป็น 2 วิธีด้วยกันคือ วิธีเหนี่ยวนำคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า (Inductive Coupling หรือ Proximity Electromagnetic)กับ วิธีการแผ่คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า(Electromegnatic Propogation Coupling) ระยะการรับส่งข้อมูลในระบบ RFID ขึ้นอยู่กับปัจจัยสำคัญต่าง ๆ คือ กำลังส่งของตัวอ่านข้อมูล(Reader/Interrogator Power) กำลังส่งของแท็ก (Tag Power) และสภาพแวดล้อม ส่วนการออกแบบสายอากาศของตัวอ่านข้อมูล จะเป็นตัวกำหนดลักษณะรูปร่างของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าที่แผ่กระจายออกมาจากสายอากาศ ดังนั้นระยะการรับส่งข้อมูล บางทีอาจขึ้นอยู่กับมุมของการรับส่งระหว่างแท็กและตัวอ่านข้อมูลด้วยเช่นกัน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับรูปร่างของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าเป็นสำคัญ ความเข้มของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า โดยทั่วไปจะลดลงตามระยะทางโดยแปรผกผันกับระยะทางยกกำลังสอง แต่ในบางสภาพแวดล้อมซึ่งอาจมีการสะท้อนกลับของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าจากสิ่งต่าง ๆรอบตัว เช่น โลหะ ก็อาจทำให้ความเข้มของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าลดลงอย่างรวดเร็ว โดยอาจแปรผกผันกับระยะทางยกกำลังสี่ ปรากฏการณ์เช่นนี้เราเรียกว่า "Multi-path Attenuation" ซึ่งจะส่งผลให้ระยะการรับส่งข้อมูลสั้นลง หรือแม้กระทั่งความชื้นในอากาศก็อาจมีผลในกรณีที่ความถี่สูง ๆดังนั้นการนำระบบ RFID ไปใช้งานก็ควรมีการคำนึงถึงสภาพแวดล้อม เพราะจะมีผลกระทบกับระยะการรับส่งข้อมูล และพยายามติดตั้งระบบให้ห่างไกลจากโลหะ ซึ่งอาจทำให้เกิดการสะท้อนของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าได้ กำลังส่งของแท็กที่จะส่งกลับมายังตัวอ่านข้อมูลนั้น โดยทั่วไปจะมีกำลังที่ต่ำมากเมื่อเทียบกับกำลังส่งของ ตัวอ่านข้อมูล ดังนั้นความไวในการตรวจจับสัญญาณของตัวอ่านข้อมูล ก็เป็นอีกจุดหนึ่งที่ต้องพิจารณา ถึงแม้ในทางเทคนิคเราจะสามารถทำให้ตัวอ่านข้อมูลมีกำลังส่งมากแค่ไหนก็ได้ แต่โดยทั่วไปก็จะถูกจำกัดโดยกฎหมายของแต่ละประเทศ เช่นเดียวกับความถี่ ดังนั้นในระบบ RFID โดยทั่ว ๆไปจะมีกำลังส่งเพียงระหว่าง 100 -500 mW

ทางกลุ่มของเราจึงได้เล็งเห็นถึงปัญหาที่เกิดขึ้นจึงได้ริเริ่มโครงการพัฒนาสายรัดข้อมือแจ้งเตือนผ่านระบบอาร์เอฟไอดีมาประยุกต์ใช้ผ่านไม้เท้าและพื้นเบลล์บล็อกเพื่อส่งความเท่าเทียมในการใช้ชีวิตของผู้พิการทางสายตาและเห็นความเป็นไปได้ที่จะนำ เทคโนโลยีอาร์เอฟไอดีนี้มาใช้ในงานสถาปัตยกรรมเพื่อให้ ผู้พิการทางการมองเห็นใช้เครื่องมือนี้เป็นอุปกรณ์ช่วยเหลือ หนึ่งในการอ่านและเข้าถึงข้อมูลลักษณะกายภาพทาง สถาปัตยกรรมอันเป็นข้อมูลที่สำคัญที่ใช้ในการเดินทางเข้า สู่พื้นที่และสถานที่ต่าง ๆ ด้วยการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ ซึ่งสามารถสื่อสาร โต้ตอบ บันทึกจดจำรับรู้ข้อมูลเพื่อบ่งชี้ลักษณะเฉพาะต่าง ๆอย่างเทคโนโลยีอาร์เอฟไอดีหลอม รวมเข้ากับการออกแบบสถาปัตยกรรมและสภาพแวดล้อม เติมเต็มข้อจำกัดในการใช้ไม้เท้านำทางและเพิ่มช่องทางใน การปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้พิการทางการมองเห็นกับสภาพแวดล้อม

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1.2.1 ศึกษาการออกแบบและพัฒนาเทคโนโลยีอาร์เอฟไอดี

1.2.1 ศึกษาการใช้งานเทคโนโลยีอาร์เอฟไอดีและอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ในการช่วยเหลือผู้พิการทางการมองเห็น

1.2.3 ศึกษาการออกแบบสถาปัตยกรรมและทางเดินเท้าสำหรับผู้พิการทางสายตา

1.3 ขอบเขตของงานวิจัย

การศึกษาวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาปัญหาของผู้พิการทางสายตาและการพัฒนาสถาปัตยกรรมการอยู่ร่วมกันในสังคมอย่างเท่าเทียบโดยการนำเทคโนโลยีอาร์เอฟไอดีมาประยุกต์ใช้แก้ในการแก้ไขปัญหาและมีขอบเขตดังนี้

1.3.1 ระยะทางที่ใช้ในการทดลองการวางพื้นเบลล์บล็อก ที่ติดแผ่นอาร์เอฟไอดีอยู่ใระยะทาง 1 เมตร

1.3.2 พัฒนาบนบอร์ด Arduino UNO R3 SMD

1.3.3 โปรแกรมที่ใช้ในการพัฒนาได้แก่ Arduino IDE

1.3.4 อุปกรณ์ที่ใช้ในการรับและส่งสัญญาณอาร์เอฟไอดีได้แก่ โมดูลอ่านบัตร RFID 13.56mhz และ ตัวรับสัญญาณ ชิป Nfc 213

1.3.5 อุปกรณ์เพื่อส่งสัญญาณให้ผู้พิการได้แก่ Vibration Motor Module

1.4 เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้

1.4.1 ฮาร์ดแวร์ที่ใช้ในโครงงาน

1) บอร์ด Arduino UNO R3 SMD

2) โมดูลอ่านบัตร RFID 13.56mhz ขนาดเล็ก RFID RC522 Module Card Reader

3) ชิป Nfc 213

4) แผ่นพื้นผู้พิการทางสายตา (เบลล์บล็อก)

5) เสาฟลายชีทขนาดตอนเก็บ 120 cm

6) Vibration Motor Module โมดูลมอเตอร์สั่น

7) เคสของ Arduino UNO R3

8) Battery Box รางถ่าน 9V แบบมีฝาปิด

9) สายต่อจั๊มเปอร์

10) แคล้มรัดท่อ pvc

11) กล่องพลาสติกอเนกประสงค์

12) ท่อหดหุ้มสายไฟ

13) ท่อหุ้มสายไฟทรงกระดูกงู

14) เชือกถักแบน

15) เมจิกเทป

1.4.2 ซอฟต์แวร์ที่ใช้ในโครงงาน

1) ระบบปฏิบัติการ Windows 10

2) โปรแกรม Arduino IDE

1.5 กลุ่มเป้าหมาย

ผู้พิการทางสายตาและผู้ที่มีความสนใจในการนำเทคโนโลยีอาร์เอฟไอดีมาประยุกต์ใช้กับผู้พิการทางสายตา

1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.6.1 เพื่ออำนวยความสะดวกแก่ผู้พิการทางด้านสายตาไม่ให้ได้รับอุบัติเหตุจากการเดินทางออกนอกเนทางของพื้นเบลล์บล็อก

1.6.2 เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาและต่อยอดความเท่าเทียมกันของการใช้สิ่งของสาธรณะประโยชน์

1.6.3 เพื่อเป็นแนวทางในการศึกษาและต่อยอดเพื่อนำความรู้มาใช้ในการประกับวิชาชีพ

บทที่ 2
ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในบทนี้อธิบายถึงทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับสายรัดข้อมือและพื้นเบลล์บล็อกเพื่อแจ้งเตือนผู้พิการทางสายตาผ่านระบบอาร์เอฟไอดี เพื่อใช้เป็นแนวทางสำหรับการดำเนินงานวิจัย ประกอบไปด้วยหัวข้อหลักๆ ดังนี้

2.1 ทฤษฎีหลักการทำงานของ อาร์เอฟไอดี

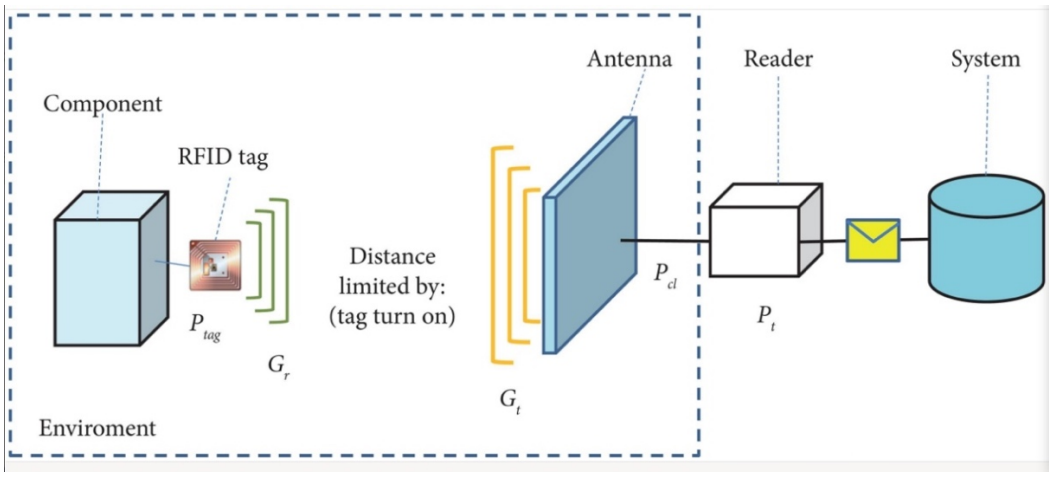
2.2 ทฤษฎีหลักการทำงานของสายรัดข้อมืออัจฉริยะ

2.3 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 ทฤษฎีหลักการทำงานของ อาร์เอฟไอดี

อาร์เอฟไอดี (RFID) ย่อมาจากคำว่า Radio Frequency Identification เป็นระบบที่นำเอาคลื่นวิทยุมาเป็นคลื่นพาหะเพื่อใช้ในการสื่อสารข้อมูลระหว่างอุปกรณ์สองชนิดที่เรียกว่า แท็ก (Tag) และตัวอ่านข้อมูล (Reader หรือ Interrogator) ซึ่งเป็นการสื่อสารแบบไร้สาย (Wireless) โดยการนำข้อมูลที่ต้องการส่ง มาทำการมอดูเลต (Modulation) กับคลื่นวิทยุแล้วส่งออกผ่านทางสายอากาศที่อยู่ในตัวรับข้อมูล การประยุกต์ใช้งานอาร์เอฟไอดี จะมีลักษณะการใช้งานที่คล้ายกับบาร์โค้ด (Bar code) และยังสามารถรองรับความต้องการอีกหลายอย่างที่บาร์โค้ดไม่สามารถตอบสนองได้ เนื่องจากบาร์โค้ดจะเป็นระบบที่อ่านได้อย่างเดียว (Read only) ไม่สามารถทำการเปลี่ยนแปลงข้อมูลที่อยู่บนบาร์โค้ดได้ แต่แท็กของระบบ อาร์เอฟไอดี จะสามารถทั้งอ่านและบันทึกข้อมูลได้ ดังนั้นเราจึงสามารถเปลี่ยนแปลง หรือทำการบันทึกข้อมูลที่อยู่ในแท็กได้ตามความต้องการของผู้ใช้งาน นอกจากนี้ระบบอาร์เอฟไอดี ยังสามารถใช้งานได้แม้ในขณะที่วัตถุที่กำลังเคลื่อนที่ เช่นในขณะสินค้ากำลังเคลื่อนที่อยู่บนสายพานการผลิต (Conveyor) หรือในบางประเทศก็มีการใช้ระบบอาร์เอฟไอดีในการเก็บค่าผ่านทางด่วนโดยที่ผู้ใช้บริการทางด่วนไม่ต้องหยุดรถเพื่อจ่ายค่าบริการ ผู้ใช้บริการทางด่วนจะมีแท็กติดอยู่กับรถและแท็กจะทำการสื่อสารกับตัวอ่านข้อมูล ผ่านสายอากาศขนาดใหญ่ที่ติดตั้งอยู่ตรงบริเวณทางขึ้นทางด่วน ในขณะที่รถแล่นผ่านสายอากาศ ตัวอ่านข้อมูลก็จะคิดค่าบริการและบันทึกจำนวนเงินที่เหลือลงในแท็กโดยอัตโนมัติ หรือแม้กระทั่งการใช้งานในปศุสัตว์เพื่อบันทึกประวัติ หรือระบุความแตกต่างของสัตว์แต่ละตัวที่อยู่ในฟาร์ม การสื่อสารข้อมูลของระบบ RFID คือระหว่างแท็กและตัวอ่านข้อมูล (Reader หรือ Interrogator) จะสื่อสารแบบไร้สายผ่านอากาศ โดยจะนำข้อมูลมาทำการมอดูเลต (Modulation) กับคลื่นพาหะที่เป็นคลื่นความถี่วิทยุโดยมีสายอากาศ (Antenna) ที่อยู่ในตัวอ่านข้อมูลเป็นตัวรับและส่งคลื่นซึ่งแบ่งออกเป็น 2 วิธีด้วยกันคือ วิธี

เหนี่ยวนำคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า (Inductive Coupling หรือ Proximity Electromagnetic) กับวิธีการแผ่คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า (Electromegnatic Propogation Coupling) ระยะการรับส่งข้อมูลในระบบอาร์เอฟไอดี ขึ้นอยู่กับปัจจัยสำคัญต่างๆ คือ กำลังส่งของตัวอ่านข้อมูล (Reader/Interrogator Power) กำลังส่งของแท็ก (Tag Power) และสภาพแวดล้อม ส่วนการออกแบบสายอากาศของตัวอ่านข้อมูล จะเป็นตัวกำหนดลักษณะรูปร่างของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าที่แผ่กระจายออกมาจากสายอากาศ ดังนั้นระยะการรับส่งข้อมูล บางทีอาจขึ้นอยู่กับมุมของการรับส่งระหว่างแท็กและตัวอ่านข้อมูลด้วยเช่นกัน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับรูปร่างของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าเป็นสำคัญ ความเข้มของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า โดยทั่วไปจะลดลงตามระยะทางโดยแปรผกผันกับระยะทางยกกำลังสอง แต่ในบางสภาพแวดล้อมซึ่งอาจมีการสะท้อนกลับของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าจากสิ่งต่างๆรอบตัว เช่น โลหะ ก็อาจทำให้ความเข้มของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าลดลงอย่างรวดเร็วโดยอาจแปรผกผันกับระยะทางยกกำลังสี่ ปรากฏการณ์เช่นนี้เราเรียกว่า "Multi-path Attenuation" ซึ่งจะส่งผลให้ระยะการรับส่งข้อมูลสั้นลง หรือแม้กระทั่งความชื้นในอากาศก็อาจมีผลในกรณีที่ความถี่สูง ๆดังนั้นการนำระบบอาร์เอฟไอดี ไปใช้งานก็ควรมีการคำนึงถึงสภาพแวดล้อม เพราะจะมีผลกระทบกับระยะการรับส่งข้อมูล และพยายามติดตั้งระบบให้ห่างไกลจากโลหะ ซึ่งอาจทำให้เกิดการสะท้อนของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าได้ กำลังส่งของแท็กที่จะส่งกลับมายังตัวอ่านข้อมูลนั้น โดยทั่วไปจะมีกำลังที่ต่ำมากเมื่อเทียบกับกำลังส่งของ ตัวอ่านข้อมูล ดังนั้นความไวในการตรวจจับสัญญาณของตัวอ่านข้อมูล ก็เป็นอีกจุดหนึ่งที่ต้องพิจารณา ถึงแม้ในทางเทคนิคเราจะสามารถทำให้ตัวอ่านข้อมูลมีกำลังส่งมากแค่ไหนก็ได้ แต่โดยทั่วไปก็จะถูกจำกัดโดยกฎหมายของแต่ละประเทศ เช่นเดียวกับความถี่ ดังนั้นในระบบอาร์เอฟไอดี โดยทั่ว ๆไปจะมีกำลังส่งเพียงระหว่าง 100 -500 mW



ภาพที่ 2-1 หลักการทำงานของ RFID

ที่มาจาก https://www.barcodethailand.com/index.php/projects/rfid

2.2 ทฤษฎีหลักการทำงานของสายรัดข้อมือ

ปัจจุบันประเทศไทยอยู่ระหว่างการเปลี่ยนแปลงทางประชากรอย่างรวดเร็ว โดยเฉพาะด้านโครงสร้างอายุของประชากร ที่มีสัดส่วนของประชากรที่มีอายุ 60 ปีขึ้นไปที่ถือว่าเป็นประชากรที่อยู่ในวัยพึ่งพิงเพิ่มมากขึ้น ซึ่งเรื่องนี้ถือได้ว่าเป็นประเด็นสำคัญที่ประเทศไทยจะต้องรับมือ โดยจำเป็นจะต้องตระหนักถึงปัจจัยต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับผู้สูงอายุ ไม่ว่าจะเป็นเรื่องอายุขัยที่ยาวนานขึ้นตลอดจนการดูแลสุขภาพของผู้สูงอายุที่ดีขึ้น ในปัจจุบันเทคโนโลยี IoT (Internet of Things) ได้เริ่มมีบทบาทต่อการใช้ชีวิตประจำวันมากขึ้นทุกขณะ ตามความก้าวหน้าของเทคโนโลยีการสื่อสารทางเครือข่ายอินเตอร์เน็ต ผู้พัฒนาได้เล็งเห็นประโยชน์จากเทคโนโลยีนี้ จึงมีแนวคิดที่จะประยุกต์การใช้งานอุปกรณ์ IoT เพื่อให้ส่งข้อความขอความช่วยเหลือจากผู้สูงอายุผ่านอุปกรณ์ IoT โดยได้คิดประดิษฐ์เป็นสายรัดข้อมืออัจฉริยะ และใช้ชุดพัฒนาเพื่อการศึกษา Arduino NodeMCU ร่วมกับ Zigbee module สร้างเป็น Zigbee gateway ทำหน้าที่รับข้อมูลจากอุปกรณ์ IoT ในที่นี้คือปุ่มกดไร้สาย (Smart wireless switch) ซึ่งใช้มาตรฐานการเชื่อมต่อแบบ Zigbee ส่งออกไปยัง Line server เพื่อให้มีการส่งข้อความผ่านทางโปรแกรม Line ไปยังห้องสนทนาในรูปแบบ Line notify ซึ่งในโครงงานนี้จะทำการส่งข้อความขอความช่วยเหลือจากผู้สูงอายุที่สวมใส่สายรัดข้อมืออัจฉริยะนี้ ไปยังห้องสนทนาของลูก-หลาน ญาติ และผู้ใกล้ชิด แจ้งเหตุฉุกเฉินที่เกิดขึ้นกับผู้สูงอายุภายในบ้าน หรือความต้องการความช่วยเหลืออื่น ๆหลังจากที่สร้าง Zigbee gateway และทำการเขียนโปรแกรมให้ทำงานตามที่วางแผนไว้ ได้ทำการทดลองใช้งานบ้านพบว่าสามารถใช้งานได้เป็นอย่างดีอุปกรณ์ Zigbee gateway สามารถรับข้อมูลจากปุ่มกดไร้สาย ได้ทุกจุดภายในบ้านและพื้นที่รอบ ๆและพบว่าสัญญาณ Zigbee สามารถส่งผ่านผนังคอนกรีตได้ที่ 4 ชั้นโดยที่ไม่เกิดความผิดพลาดของการรับข้อมูล นอกจากนี้ยังให้ผู้สูงอายุ 4 ช่วงอายุทำการทดสอบการกดปุ่มกดไร้สายซึ่งก็พบว่าการกดปุ่ม 1 ครั้งมีการส่งข้อมูลเข้ามาให้ห้องสนทยา Line ทุกครั้งสมาชิกในห้องสนทนาสามารถรับทราบข้อความต่าง ๆ ที่แจ้งเข้ามาในห้องสนทนาได้ตลอดเวลา นอกจากนี้ยังทราบประวัติ วัน-เวลา การใช้งานได้ด้วย ผู้พัฒนาสามารถสรุปได้ว่าระบบทำงานได้ตรงตามวัตถุประสงค์ที่วางไว้ นอกจากนี้ผู้พัฒนาได้เล็งเห็นประโยชน์จากการใช้งานและการประยุกต์การใช้งานอื่นๆ เพิ่มขึ้น ซึ่งในปัจจุบันมีอุปกรณ์ต่าง ๆที่ใช้มาตราฐานการเชื่อมต่อแบบ Zigbee จำหน่ายในท้องตลาดมากขึ้นและมีราคาไม่สูง เช่น เซ็นเซอร์วัดอุณหภูมิและความชื้น เซ็นเซอร์ตรวจจับพื้นเปียก เซ็นเซอร์ตรวจจับความเคลื่อนไหว เซ็นเซอร์ตรวจจับการสั่นไหว และเซ็นเซอร์ตรวจจับการเปิด-ปิดประตูหรือหน้าต่าง เป็นต้น อุปกรณ์ที่ได้พัฒนาขึ้นมานี้สามารถใช้ได้จริง ใช้งานง่ายไม่ซับซ้อน มีความเชื่อถือได้สูง และมีต้นทุนในการผลิตต่ำ

จึงน่าจะเป็นอุปกรณ์ที่สร้างประโยชน์ให้เกิดกับผู้คนทั่วไป และเป็นกรณีใช้งาน (Use case) อีกตัวอย่างหนึ่งของการนำเทคโนโลยี IoT มาใช้ในชีวิตประจำวัน

2.3 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

สุวิทย์ [1] ได้ทำการศึกษาวิจัย เรื่อง การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีอาร์เอฟไอดีสาหรับการคัดแยกนักศึกษาที่มาใช้บริการ สำนักวิทย2 กุมภาพันธ์ 2561 จะให้เป็นข้อมูลในการเรียนรู้(Learning Data)เฉพาะวันเวลาราชการเท่านั้น เป็นจานวน 39 วันทาการและ จะให้เป็นข้อมูลสาหรับการ Testing set เป็นจำนวน 10 วัน รวมจำนวน
วันทั้งหมดที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูลทั้งหมด 49 วันบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ การนำเทคโนโลยีอาร์เอฟไอดีมาประยุกต์ใช้ในการบันทึกการเข้าใช้บริการสารสนเทศของ นักศึกษาคณะบริหารธุรกิจและเทคโนโลยีสารสนเทศที่สานักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ ศูนย์พระนครศรีอยุธยา วาสุกรี เพื่อนาเอาข้อมูลมาคัดแยกจำนวนนักศึกษาต่อสาขาวิชาที่เข้ามาใช้บริการและศึกษาพฤติกรรมการเข้าใช้ห้องสมุดของแต่ละบุคคลมีการทากิจกรรมใดบ้าง ในคณะบริหารธุรกิจและเทคโนโลยีสารสนเทศแบ่งเป็นสาขาวิชาต่าง ๆ ดังนี้ สาขาวิชาการตลาด สาชาวิชาการบัญชี สาชาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและคอมพิวเตอร์ธุรกิจและสาขาวิชาการจัดการ เป็นต้น การทดลองนักศึกษา ฯที่มาใช้บริการสานักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ ภาคเรียนที่ 1/2560 ตั้งแต่วันที่ 13พฤศจิกายน 2560 ถึงวันที่
จากผลการคัดแยกจานวนนักศึกษาทั้งหมดของคณะบริหารธุรกิจและเทคโนโลยีสารสนเทศจานวน 3146 คน ซึ่งระบบได้ตรวจนับนักศึกษาที่เข้าใช้บริการสารสนเทศจากห้องสมุด สำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ จานวน 356 คน พบว่า สาขาวิชาการบัญชีมีจานวนมากที่สุด รองลงมาคือ สาขาวิชาการจัดการ ระบบสารสนเทศ และการตลาด มีจานวนนักศึกษาที่เข้าใช้บริการตามลำดับ

วันทนา และอนุวัฒน์ [2] ได้ทำการวิจัย เรื่อง ไม้เท้าอัจฉริยะSmart Cane งานวิจัยนี้เป็นการออกแบบและสร้างไม้เท้าอัจฉริยะ เพื่อช่วยเหลือและอานวยความสะดวกให้แก่ผู้พิการทางสายตาและคนชรา ซึ่งไม้เท้าอัจฉริยะมีความสามารถในการสั่นแจ้งเตือนเมื่อพบสิ่งกีดขวางอยู่บริเวณข้างหน้าของผู้ใช้งาน เสียงแจ้งเตือนขอความช่วยเหลือเมื่อผู้ใช้งานเกิดอุบัติเหตุหกล้มและยังสามารถปรับระดับความสูงของไม้เท้าให้เหมาะกับผู้ใช้งานได้ โดยใช้หลักการทางานของ Infrared Proximity Sensor และ Accelerometer ในการทาสอบแบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ การหาประสิทธิภาพของการสั่นแจ้งเตือนและเสียงแจ้งเตือนเมื่อพบสิ่งกีดขวาง ผลการทดสอบ พบว่า การทดสอบหาประสิทธิภาพของการแจ้งเตือนเมื่อเกิดอุบัติเหตุหกล้ม คือ 100% และสามารถสั่นแจ้งเตือนเมื่อพบสิ่งกีดขวางได้ในระยะเฉลี่ย 49.74 เซนติเมตร

ปานรวี และคณะ [3] ได้ทำการวิจัย เรื่อง ระบบ RFID สำหรับสนับสนุนคนพิการทางการเห็นในการเดินทาง เทคโนโลยี RFID เป็นเทคโนโลยีที่อำนวยความสะดวกในด้านต่าง ๆ และมีการนำระบบ RFID มาใช้ สนับสนุนคนพิการทางการเห็นทำให้คนพิการทางการเห็นเดินทางได้สะดวกมากขึ้น เนื่องจากระบบ RFID มี ระบบเสียงและระบบเซนเซอร์อัลตราโซนิคที่ถูกออกแบบมาเพื่อช่วยในการปรับปรุงการเดินทาง ซึ่งระบบ ประกอบด้วย 3 ส่วนคือ ไม้เท้าสำหรับอ่านป้ายสัญญาณ ชุดอุปกรณ์ประมวลผลและหูฟัง ทำให้ช่วยลด อุปสรรคทางการเดินทาง ประโยชน์ของ RFID นอกจากทางด้านเทคโนโลยีที่ทำให้คนพิการทางการเห็น เดินทางได้สะดวกแล้วยังส่งเสริมในด้านสังคมที่ทำให้คนพิการทางการเห็นมีความเสมอภาคกับคนทั่วไป ระบบ RFID จึงมีความสำคัญต่อคนพิการทางการเห็น ทำให้มีอิสรภาพในการเดินทาง เพิ่มโอกาสทาง การศึกษาและโอกาสทางสังคมมากขึ้น

เบญจวรรณ และคณะ [4] ได้ทำการวิจัย เรื่อง สายรัดข้อมืออัจฉริยะ การจัดทำโครงงานมีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างความสะดวก ความปลอดภัยให้กับทางโรงพยาบาล และผู้ป่วยทางจิต คณะผู้จัดทำเล็งเห็นถึงปัญหาที่เกิดขึ้น จึงทำให้คณะผู้ทำจัดประดิษฐ์สายรัดข้อมืออัจฉริยะขึ้น ไว้สำหรับผู้ป่วยทางจิตที่มีปัญหาทางความจำ และแก้ปัญหาสำหรับกรณีที่ผู้ป่วยออกนอกบริเวณโรงพยาบาลหรือหลบหนีออกจากโรงพยาบาล และยังสามารถวัดอัตราการเต้นของชีพจรของผู้ป่วย เพื่อให้ทราบว่าในขณะนั้นผู้ป่วยมีอัตราการเต้นของชีพจรเป็นอย่างไร หากต่ำเกินไปจะได้ทำการปฐมพยาลได้ทันเวลา อีกทั้งบนสายรัดข้อมือ ทางคณะผู้จัดทำได้แอพพลิเคชั่นสำหรับทางโรงพยาบาลเพื่อระบุถึงตัวจน ตำแหน่ง เพื่อให้ทางโรงพยาบาลทราบถึงตำแหน่งและชีพจรในขณะนั้นของผู้ป่วยได้ทางเราเริ่มจัดทำจากการใช้โปรแกรม Arduino เขียนโปรมแกรมของเซนเซอร์วัดชีพจร จีพีเอส และหน้าจอแสดงผล ให้ได้ค่าที่ถูกต้องและเหมาะสม จากนั้นจึงเริ่มทำฐานข้อมูลเพื่อเก็บข้อมูลจากเซนเซอร์วัดชีพจรและจีพีเอส เมื่อเสร็จจากฐานข้อมูลจึงเริ่มเขียนแอพพลิเคชั่นเพื่อแสดงผล และยังนำข้อมูลที่เก็บได้นั้นมาแสดงผลบนหน้าจอ LED

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ปิยาภรณ์ [5] ได้ทำงานวิจัย เรื่อง การออกแบบแท็กย่านความถี่สูงยิ่งสำหรับติดตั้งบนวัตถุ ที่เป็นโลหะหรือของเหลว (The design of UHF tags even on metallic or liquid objects) ได้มีการพัฒนาขึ้นอย่างรวดเร็วในช่วงหลายปีที่ผ่านมา ระบบอาร์เอฟไอดีประกอบไปด้วย ทรานสปอนเซอร์ หรือแท็ก (transponder/big) เครื่องสำหรับอ่านข้อมูล (reader) และคอมพิวเตอร์ หลัก (host computer) โดยตัวแท็กซึ่งประกอบด้วยสายอากาศและไมโครชิป จะถูกนำมาติดตั้งบน วัตถุ อาร์เอฟไอดีเป็นเทคโนโลยีที่น่าสนใจสำหรับระบุวัตถุในคลังสินค้า จัดการห่วงโซ่อุปทาน การบริการโลจิสติก ควบคุมและกระบวนการอัตโนมัติอื่น ๆ อย่างไรก็ตามแท็กย่านความถี่สูงยิ่ง ได้รับผลกระทบอย่างมากจากด้านหลังสินค้าโดยเฉพาะสินค้าที่เป็นโลหะ เนื่องจากอิมพีแดนซ์ของ สายอากาศมีค่าเปลี่ยนไป ทำให้แท็กแบบไดโหล ไม่สามารถทำงานได้เมื่อถูกติดตั้งบนโลหะ ดังนั้น วิทยานิพนธ์ฉบับนี้จึงนำเสนอการออกแบบอาร์เอฟไอดีแท็กซึ่งสามารถใช้งานได้บนพื้นผิวโลหะ

โดยเฉพาะตู้คอนเทนเนอร์ในระบบท่าเรืออัจฉริยะ ซึ่งแท็กประกอบด้วย สายอากาศไดโพล และช่องว่างแถบความแม่เหล็กไฟฟ้า (Electromagnetic Band Gap EBG) โดยวัสดุช่องว่างแถบ ความแม่เหล็กไฟฟ้าถูกออกแบบที่ความถี่ 922 เมกกะเฮิร์ต และเฟสสะท้อนกลับของช่องว่างแถบ ความแม่เหล็กไฟฟ้ามีผลกระทบต่อคุณลักษณะของสายอากาศ โดยแรกจะวางบนวัสดุฐานรอง ของช่องว่างแถบความถี่แม่เหล็กไฟฟ้าซึ่งถูกใช้เพื่อเป็นฉนวนของสายอากาศและถูกยึดติดกันแท็ก สามารถถูกใช้งานบนวัสดุโลหะได้และมีอัตราขยายที่สูงขึ้น ผลการทดสอบแสดงให้เห็นว่าแท็กที นำเสนอสามารถสื่อสารกับตัวอ่านได้เป็นระยะทาง 6 เมตร

จากงานวิจัยที่เกี่ยวข้องที่ได้กล่าวมาข้างต้น สามารถสรุป เทคนิค/อัลกอริทึม และผลการวิจัย แสดงดังตารางที่ 2-1

ตารางที่ 2-1 สรุปงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ชื่องานวิจัย/ทฤษฎี	ปี	เทคนิค/อัลกอริทึม	ผลการวิจัย
การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีอาร์เอฟไอดีสาหรับการคัดแยกนักศึกษาที่มาใช้บริการสำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ	2560	-อาร์เอฟไอดี	งานนี้ใช้กับเทคโนโลยี RFID ในการรับข้อมูลนักศึกษา ดังนั้นเราจึงสามารถระบุนักศึกษาและที่ตั้งของพวกเขาได้อย่างแม่นยำ อย่างไรก็ตามในการรับรู้กิจกรรมที่ตั้งและกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับการใช้ออนเทคโนโลยีและการอนุมาน เพื่อกำหนดกิจกรรมให้กับนักศึกษา วิธีนี้ให้วิธีง่าย ๆในการรับกิจกรรมโดยทั่วไป น่าเสียดายที่วิธีนี้ไม่สามารถตรวจจับพฤติกรรมที่ไร้ประโยชน์
ไม้เท้าอัจฉริยะ Smart Cane	2559	- Arduino - Accelerometer Module -Buzzer	จากการทดสอบหาความสามารถแจ้งเตือนเมื่อเกิดอุบัติเหตุหกล้มได้สมบูรณ์ คิดเป็น 100% และหาสามารถในการแจ้งการสั่นแจ้งเตือนเมื่อพบสิ่งกีดขวางได้ ในระยะเฉลี่ย 49.74 เซนติเมตร แต่ในการปรับระดับไม้เท้าควรระวังสายวงจรเสียดสีกับล็อคปรับระดับของไม้เท้า

ตารางที่ 2-1 (ต่อ)

ชื่องานวิจัย/ทฤษฎี	ปี	เทคนิค/ อัลกอริทึม	ผลการวิจัย
ระบบ RFID สำหรับสนับสนุนคนพิการทางการเห็นในการเดินทาง	2560	-อาร์เอฟไอดี - Semiconductor Chip	ระบบ RFID ประกอบด้วย 3 ส่วนสำคัญที่ ทำงานร่วมกันอย่างมีประสิทธิภาพ ในส่วนแรกคือ ป้ายสัญญาณ ใช้ติดตามทางเท้าหรือพื้นที่ต่าง ๆส่วนที่สองคือเครื่องอ่านข้อมูลภายในป้าย ช่วยให้ผู้ พิการทางการเห็นสามารถรับรู้ข้อมูลจากป้าย สัญญาณได้ และส่วนสุดท้ายคือ Software ใช้ ประมวลผลจากเครื่องอ่านข้อมูลเพื่อส่งผ่านหูฟังไป ยังผู้พิการทางการเห็น ซึ่งระบบสนับสนุนคนพิการ ทางการเห็นในการเดินทาง ระบบ RFID) ปี ประโยชน์อย่างมากในการช่วยเหลือทำให้ผู้พิการ สามารถเดินทางถึงที่หมายได้อย่างปลอดภัย
สายรัดข้อมืออัจฉริยะ	2562	- Arduino -ESP32	ผลการจัดทำโครงงานพบว่า สายรัดข้อมืออัจฉริยะสามารถวัดอัตราการเต้นของชีพจรและสามารถรับค่าลองจิจูด ละติจูด และนำมาแสดงผลบนหน้าจอ LED ได้ แต่ไม่สามารถอ่านค่าของข้อมูล Firebase ได้ นั่นจึงทำให้ ไม่สามารถแสดงผลบน MIT App inventor
การออกแบบแท็กย่านความถี่สูงยิ่งสำหรับติดตั้งบนวัตถุ ที่เป็นโลหะหรือของเหลว (The design of UHF tags even on metallic or liquid objects)	2556	- Microchip - Radiation pattern - Bandwidth	ผลจากการจำลองผลด้วยโปรแกรม CST Microwave Studio ว่ามีความสอดคล้องกับมากน้อยเพียงใด ซึ่งคุณลักษณะของสายอากาศที่ได้ทำการวัด ทดสอบได้แก่การวัดระยะการอ่านซึ่งจากผลการจัดแสดงให้เห็นว่าสายอากาศได้ไหลบน ช่องว่างแถบความแม่เหล็กไฟฟ้าว่าสามารถใช้งานบนวัสดุที่ทำมาจากโลหะได้

บทที่ 3
วิธีการดำเนินงาน

ในการออกแบบการทำสายรัดข้อมือและพื้นเบลล์บล็อกเพื่อแจ้งเตือนผู้พิการทางสายตาผ่านระบบอาร์เอฟไอดีจะมีการเตรียมอุปกรณ์ ขั้นตอนการดำเนินงานรวมไปถึงวิธีการทดสอบสายรัดข้อมือและพื้นเบลล์บล็อกเพื่อแจ้งเตือนผู้พิการทางสายตาผ่านระบบอาร์เอฟไอดีโดยมีรายละเอียดดังนี้

3.1 แผนการดำเนินงาน

ตารางที่ 3-1 แผนการดำเนินงาน

ตารางการดำเนินงาน														
	พศ. 2564	พศ.2565									พศ.2566			
	ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	สหกิจศึกษา	ต.ย.	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.
ศึกษาหาค้นคว้าหัวข้อเรื่องที่จะทำโครงงาน	■													
	✓													
เลือกหัวข้อโครงงาน	■	■												
	✓	✓												
นำเสนอหัวข้อโครงงาน1			■											
			✓											
นำเสนอหัวข้อโครงงาน2			■											
			✓											
นำเสนอหัวข้อโครงงาน3				■										
				✓										
ส่งเล่มโครงงานวิจัย					■									
					✓									
ลงมือทำงานวิจัย						■		■	■	■	■	■		
						✓		✓	✓	✓	✓	✓		
แก้ไขและปรับปรุงงานวิจัย													■	■
													✓	✓

หมายเหตุ ■ แผนการดำเนินการ ✓ การดำเนินงานจริง

3.2 การดำเนินการและการออกแบบพัฒนาระบบ

3.2.1 รวบรวมข้อมูลเป็นขั้นตอนการศึกษาและรวบรวมข้อมูลที่จะนำมาศึกษาและจัดทำโครงงานโดยการปรึกษาอาจารย์ที่ปรึกษา อ.วุฒิพล วรรณทรัพย์ ให้คำแนะนำและหาตัวอย่างประกอบการอธิบายความเป็นไปได้ของโครงงาน ทั้งนี้นักศึกษายังทำการหาข้อมูลเพิ่มเติมโดยการหาวิจัยต่าง ๆ ในการประกอบกับการจัดทำโครงงาน

3.2.2 วิเคราะห์ระบบที่ต้องการ การนำความรู้จากการศึกษาจากวิจัย และคำแนะนำจากอาจารย์ที่ปรึกษามาวิเคราะห์ระบบที่ควรจะมี ฟังก์ชันการทำงาน และสิ่งที่ได้จากการทำโครงงานการนำไปใช้ประโยชน์ให้เกิดความเหมาะสม

3.2.3 จัดทำชิ้นงานและฟังก์ชัน ทดสอบฮาร์ดแวร์และทำการโหลดซอฟต์แวร์เพื่อนำมาใช้งานในการเขียนตั้งค่าฟังก์ชัน การทำงานของระบบที่ได้ศึกษาไว้ และทำการประกอบฮาร์ดแวร์เพื่อสร้างชิ้นงานรองรับการทำงานของซอฟต์แวร์

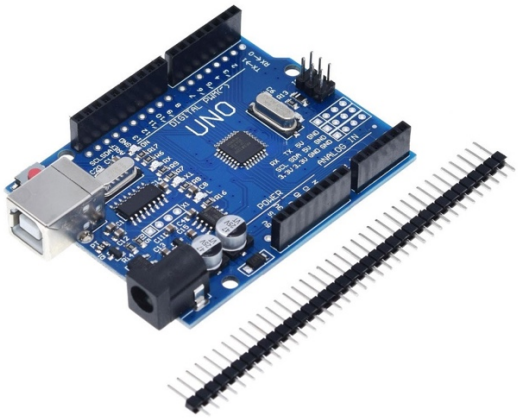
3.2.4 แก้ไขและพัฒนาระบบ จากการทำงานการฟังก์ชันในระบบ จะเกิดข้อผิดพลาด เกิดปัญหาต่าง ๆ และฮาร์ดแวร์บางตัวเกิดความเสียหาย ดังนั้นจึงจะต้องทำการแก้ไขจุดบกพร่องทั้งโปรแกรมและอุปกรณ์ให้ใช้งานร่วมกันได้ และพัฒนาต่อยอดจากงานเดิมให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น

3.2.5 จัดทำเอกสาร เป็นการเอกสารประกอบการใช้งาน วิธีทำ ผลลัพธ์ ประโยชน์ที่ได้รับเพื่อให้เกิดความเข้าใจถึงต้นเหตุและปัญหา ทางออกที่เกิดขึ้นจากการทำโครงงานนี้

3.3 ฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ที่ใช้

3.3.1 ฮาร์ดแวร์

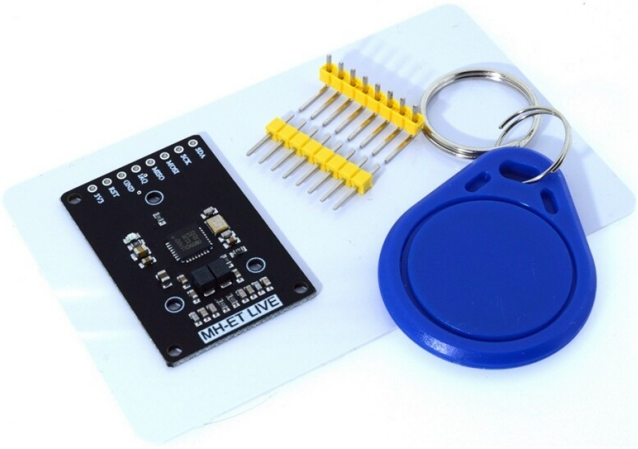
1) บอร์ด Arduino UNO R3 SMD มีการจัดขาและความสามารถเหมือนกับ Arduino Uno R3 ทุกอย่าง 100% เรียกว่าใช้แทน Arduino Uno R3 ได้เลย แต่ราคาถูกกว่ามาก เพราะใช้ ATmega328 เป็นแบบเซอร์เฟสเมาท์ (SMD) และเปลี่ยน USB Driver เป็นชิป CH340G ซึ่งเป็นชิปรุ่นใหม่ที่ดีกว่า รองรับกับ Windows (Win7/Win8/Windows10 32-bit/64-bit)



ภาพที่ 3-1 บอร์ด Arduino UNO R3 SMD

2) โมดูลอ่านบัตร RFID 13.56mhz ขนาดเล็ก RFID RC522 Module Card Reader เป็นชิปการ์ดอ่าน-เขียนที่มีการบูรณาการสูงซึ่งใช้ในการสื่อสารแบบไร้สัมผัส 13.56MHz ชิปเครื่องอ่านบัตรแบบไร้สัมผัสแรงดันต่ำ ต้นทุนต่ำ ขนาดเล็กสำหรับแอปพลิเคชัน "สามตาราง" คือสมาร์ทมิเตอร์ และเป็นทางเลือกที่ดีกว่าสำหรับการพัฒนาอุปกรณ์พกพาแบบพกพา MF RC522 ใช้แนวคิดการมอดูเลตและการดีโมดูขั้นสูง และผสานรวมวิธีและโปรโตคอลการสื่อสารแบบไร้การสัมผัสแบบพาสซีฟทุกประเภทที่ความถี่ 13.56 MHz

รองรับสัญญาณที่เข้ากันได้ 14443A ส่วนดิจิทัลจัดการเฟรม ISO14443A และการตรวจจับข้อผิดพลาด นอกจากนี้ยังรองรับอัลกอริทึมการเข้ารหัส CRYPTO1 ที่รวดเร็วและตรวจสอบชุดผลิตภัณฑ์ MIFARE MFRC522 รองรับชุด MIFARE ของการสื่อสารแบบไร้สัมผัสความเร็วสูงที่มีอัตราข้อมูลแบบสองทิศทางสูงถึง 424 กิโลบิต/วินาที ในฐานะสมาชิกใหม่ของตระกูลชิปซีรี่ย์การ์ดอ่าน 13.56MHz ที่บูรณาการสูง MF RC522 กับ MF RC500 MF RC530 และมีความคล้ายคลึงกันมาก แต่ยังมีลักษณะและความแตกต่างมากมาย ใช้โหมด SPI สำหรับการสื่อสารกับโฮสต์ ซึ่งช่วยลดการเดินสาย ลดขนาดบอร์ด PCB และลดต้นทุน



ภาพที่ 3-2 โมดูลอ่านบัตร RFID 13.56mhz ขนาดเล็ก RFID RC522 Module Card

3) ชิป Nfc 213 แบบ สติ๊กเกอร์ แท็ก Ntag Rfid 213 P2B2 ความจุ: 180 ไบต์ ความถี่ในการทำงาน: 13.56mhz โปรโตคอลมาตรฐาน: 14443a ระยะการรับรู้: 1-5 ซม (ขึ้นอยู่กับผู้อ่าน)ขนาด: 21*1 1มม อายุการใช้งาน: อ่านและเขียน 100,000 ครั้ง จัดเก็บข้อมูลเป็นเวลา 10 ปี ขอบเขตการใช้งาน: การตรวจสอบย้อนกลับป้องกันการปลอมแปลง การส่งข้อมูล การจับคู่บลูทูธ

ภาพที่ 3-3 ชิป Nfc 213

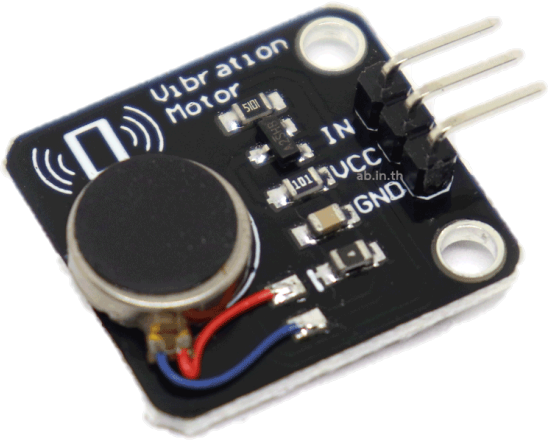
4) พื้นผู้พิการทางสายตา (เบรลล์บล็อก) แผ่นปูพื้นที่มีสัญลักษณ์แทนตัวอักษรปรากฏอยู่บนทางเท้า นวัตกรรมชิ้นนี้คือ เครื่องมือนำทางที่สร้างขึ้นมา เพื่อให้ผู้พิการทางสายตาสามารถใช้เดินทางได้อย่างสะดวกสบายและรวดเร็วขึ้นในชีวิตประจำวัน

ภาพที่ 3-4) พื้นผู้พิการทางสายตา (เบรลล์บล็อก)

5) เสาฟลายชีทขนาดตอนเก็บ 120 cm ขนาดใช้งานจริงสูงสุด 210 cm ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 2.5 cm เสาสามารถสไลด์ได้ตามต้องการ โดยเป็นขนาดโดยประมาณ ไม่เกินที่ระบุไว้ข้างต้น

ภาพที่ 3-5 เสาฟลายชีท

6) Vibration Motor Module โมดูลมอเตอร์สั่น โมดูลการสั่นสะเทือนมอเตอร์ขนาดเล็ก สามารถปรับสั่นเบาสั่นแรง PWM 0-255 ได้อีกด้วย เหมาะสำหรับนำไปใช้งานได้หลากหลายโปรเจคเช่นการ การสั่นเพื่อแจ้งเตือนต่างๆ การเดินของคนตาบอด วัดระยะเมื่อเข้าไกล้แล้วสั่นเป็นต้น แรงดัน DC 3.0 - 5.3V กระแสในขณะใช้งาน 60mA รองรับการทำงานแบบ PWM 0-255 ความเร็ว สูงสุด 9000 rmp ความต้นทานภายใน 10Mohmสามารถใช้งานร่วมกับ Arduino ได้หลากหลายรุ่น ต่อโดยตรงได้ทันที เหมาะสำหรับนักพัฒนา โปรเจค Arduino ขนาด 21*30 mm



ภาพที่ 3-6 Vibration Motor Module

7) เคสของ Arduino UNO R3 กล่องเคส Uno แบบประกอบล็อก สีใสมองเห็นบอร์ดด้านใน มีช่องสำหรับต่อขากับบอร์ด Arduino

ภาพที่ 3-7 เคสของ Arduino UNO R3

8) Battery Box รางถ่าน 9V แบบมีฝาปิด และมีสวิตช์เปิดปิด ตัวกล่องมีความยาว 6.7เซนติเมตรกว้าง 3.2 เซนติเมตร ความยาวสายไฟ 15 เซนติเมตร

ภาพที่ 3-8 Battery Box

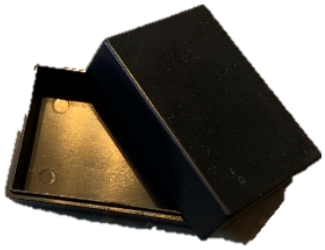
9) สายต่อจั๊มเปอร์ (Jumpers) คือสายที่ใช้สำหรับเชื่อมต่อระหว่าง Arduino กับ Sensor หรือบอร์ดทดลอง โมดูลต่างๆ เพื่อเชื่อมต่อกับวงจรโดยจะแบ่งออกเป็น 2 รูปแบบ เป็นแบบตัวเมีย Female และ ตัวผู้ Male โดยปลายสายจะแบ่งออกเป็น 3 แบบ ตัวผู้ และอีกด้านเป็นตัวผู้ ตัวเมียและอีกด้านเป็นตัวผู้ และ ตัวเมีย และอีกด้านเป็นตัวเมีย

ภาพที่ 3-9 สายต่อจั๊มเปอร์

10) แคล้มรัดท่อ pvc ขนาด 4 หุน อุปกรณ์ที่ใช้สำหรับยึดระหว่างท่อยางหรือสายยางเข้ากับหัวข้อต่อของท่อได้อย่างแน่นหนา นิยมใช้ในงานอุตสากรรมต่างๆ เช่น อุตสาหกรรมยานยนต์, อุตสาหกรรมเคมี, อุตสาหกรรมทางการเกษตร ฯลฯ เพื่อป้องกันการรั่วไหลและซึมออกมาของของเหลวที่เดินทางผ่านสายยางหรือท่อยางได้

ภาพที่ 3-10 แคล้มรัดท่อ pvc

11) กล่องพลาสติกอเนกประสงค์ขนาด 5*5*2.5 ซม.



ภาพที่ 3-11 กล่องพลาสติกอเนกประสงค์

12) ท่อหดหุ้มสายไฟ สีใส ขนาด 3 ม.ม.สำหรับเป็นปลอกฉนวนหุ้มสายไฟฟ้า หรือส่วนที่เป็นโลหะนำไฟฟ้าของอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ เพื่อป้องกันอันตรายจากไฟฟ้าลัดวงจร ผลิตมาจากพลาสติกที่จะหดตัวเมื่อโดนความร้อน

ภาพที่ 3-12 ท่อหดหุ้มสายไฟ

13) ท่อหุ้มสายไฟทรงกระดูกงูขนาด 5 ม.ม. และ 8 ม.ม. ช่วยทำให้สายไฟที่เคลื่อนที่มีวงโค้งงอที่เหมาะสมกับชนิดสายไฟ ทำให้สายไฟไม่เกิดการหักงอ นอกจากนี้ยังช่วยในการจัดระเบียบสายไฟของเครื่องจักรเพื่อให้สะดวกต่อการทำงาน การซ่อมบำรุง หรือการเคลื่อนย้าย

ภาพที่ 3-13 ท่อหุ้มสายไฟทรงกระดูกงูขนาด

14) เชือกถักแบน ความกว้าง 1นิ้ว ความยาว 40 ซม.ความยืดหยุ่นและแข็งแรง ผลิตจากเส้นใยโพลีโพรพิลีน (PP _Polypropylene) ทำให้มัดของได้กระชับแน่นตึง ไม่หลุดง่าย ทนทานต่อแรงเสียดสีได้ดี นิยมนำไปรัดของท้ายรถมอเตอร์ไซค์ บางคนจึงเรียกว่า เชือกแบนรัดมอเตอร์ไซค์

ภาพที่ 3-14 เชือกถักแบน

15) เมจิกเทป หรือแถบตีนตุ๊กแก คือ ผลิตภัณฑ์ที่ใช้สำหรับยึดติดวัสดุได้อย่างแน่นหนา โดยการประกบแถบของเทปเข้าด้วยกัน และสามารถดึงออกจากกันได้อย่างง่ายดาย ซึ่งในขณะที่ดึงออกจากกันจะเกิดเสียงแควกดังออกมา โดยทั่วไปเมจิกเทปจะมีลักษณะเป็นม้วนยาว ประกอบด้วยแถบ 2 ด้าน คือ ด้าน A (เป็นหนาม) และด้าน B (เป็นขนเส้นใย) ผลิตจากเนื้อผ้าหรือพลาสติกคุณภาพดีที่มีความเหนียวแน่นในการเกาะติด ทนต่อความร้อน และกันน้ำได้ มีให้เลือกใช้งานทั้งแบบขนเส้นใยด้านเดียว แบบขนเส้นใยสองด้าน แบบสี แบบมีหัวเข็มขัด และแบบมีกาว ซึ่งแต่ละแบบก็จะมีคุณสมบัติในการใช้งานที่แตกต่างกันออกไป ดังนั้นจึงควรเลือกใช้ให้ถูกต้องและเหมาะสมกับลักษณะงาน เพื่อการยึดติดวัตถุต่างๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ภาพที่ 3-15 เมจิกเทป

3.3.2 ซอฟต์แวร์

1) ระบบปฏิบัติการ Windows 10 คือ ระบบปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ระบบหนึ่ง (operating system) ที่สร้างขึ้นโดยบริษัทไมโครซอฟต์ เนื่องจากความยากในการใช้งาน

ดอส ทำให้บริษัท ไมโครซอฟต์ได้มีการพัฒนาซอฟต์แวร์ที่เรียกว่า Windows โดยมีลักษณะที่มีส่วนติดต่อกับผู้ใช้แบบ กราฟิกที่เรียกว่า GUl (Graphical User Interface) มีการแสดงผลเป็นรูปภาพและใช้สัญลักษณ์ใน รายการเลือกหรือ menu สัญลักษณ์รูปหรือ icon ในการสั่งงานคอมพิวเตอร์แทนการพิมพ์คำสั่งทีละบรรทัด ทำให้การใช้งานคอมพิวเตอร์ง่ายขึ้นและยังทำให้ซอฟต์แวร์น่าใช้งานมากขึ้น แต่ Windows ก็ยังไม่ใช่ ระบบปฏิบัติการจริง ๆ เนื่องจากมันจะต้องทำงานอยู่ภายใต้การควบคุมของดอสอีกที กล่าวคือจะต้อง มีการติดตั้งดอสก่อนที่จะติดตั้งระบบปฏิบัติการ Windows และผู้ใช้จะสามารถเรียกใช้คำสั่งต่าง ๆ ที่ มีอยู่ใน ดอสได้โดยผ่านทาง Windows ซึ่ง Windows จะง่ายต่อการใช้งาน มากกว่าดอส ระบบปฏิบัติการ windows ใช้หลักการแบ่งงานเป็นส่วน เรียกว่า หน้าต่างงาน (windows) ที่แสดง ผลลัพธ์แต่ละโปรแกรม ปัจจุบันมีการผลิตและจำหน่ายหลายรุ่น เช่น Windows XP , Windows Vista, Windows 7,Windows 8 , Windows 8.1 Windows 10และรุ่นล่าสุดก็คือ Windows 11

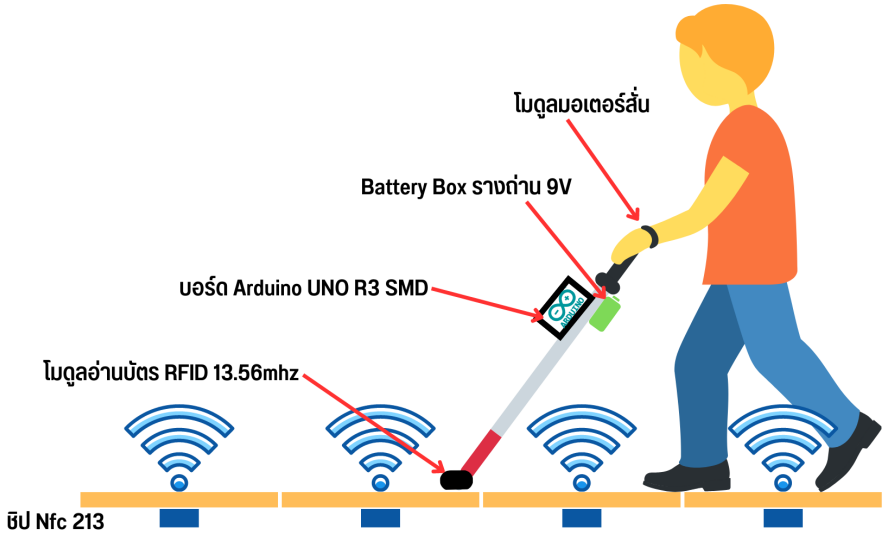
2) โปรแกรม Arduino IDE คือโปรแกรมสำหรับใช้เขียนโปรแกรม, คอมไพล์ และอัปโหลดโปรแกรมลงบอร์ด Arduino หรือบอร์ดตัวอื่นๆ ที่คล้ายกัน เช่น Generic ESP8266 modules,NodeMCU หรือ WeMos D1 เป็นต้น ในการเขียนโปรแกรมควบคุมการทำงานของบอร์ด Arduino Board เพราะเป็นโปรแกรมที่ใช้งานง่าย เขียนด้วยภาษา C และความที่เป็น Open Source 24 ทำให้ใช้งานได้โดยไม่มีค่าใช้จ่าย ได้รับความนิยมสูง จึงทำให้มีแหล่งข้อมูลให้ศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติมใน เว็บบอร์ดหรือเว็บไซต์ในอินเทอร์เน็ตอีกมากมาย และในส่วนของบอร์ด Arduino Board เองนั้น เป็น บอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ที่มีขาพอร์ตอินพุตและเอาต์พุตที่มากพอในการนำไปใช้งานจริงสามารถต่อ กับเซนเซอร์ได้ทั้งแบบดิจิตอลและแอนะล็อก และยังต่อเพื่อขับอุปกรณ์เอาต์พุตให้ทำงานโดยที่เรา จะต้องเขียนโปรแกรมเพื่อสั่งงานให้บอร์ด Arduino Board สามารถควบคุมอุปกรณ์ต่างๆ เช่น ควบคุมการเปิดปิดหลอดไฟ ปลั๊กไฟฟ้า หรือเครื่องรดน้ำต้นไม้ เป็นต้น นอกจากนี้เพื่อให้เกิดการประยุกต์ใช้งานแบบ IoT เราสามารถควบคุมบอร์ดผ่านทางอินเทอร์เน็ตได้โดยต่อบอร์ดเสริม Arduino Ethernet Shield เข้ากับบอร์ดหลัก

3.4 การวิเคราะห์และการออกแบบระบบ

3.4.1 การออกแบบสายรัดข้อมือและพื้นเบลล์บล็อกเพื่อแจ้งเตือนผู้พิการทางสายตาผ่านระบบอาร์เอฟดีไอ

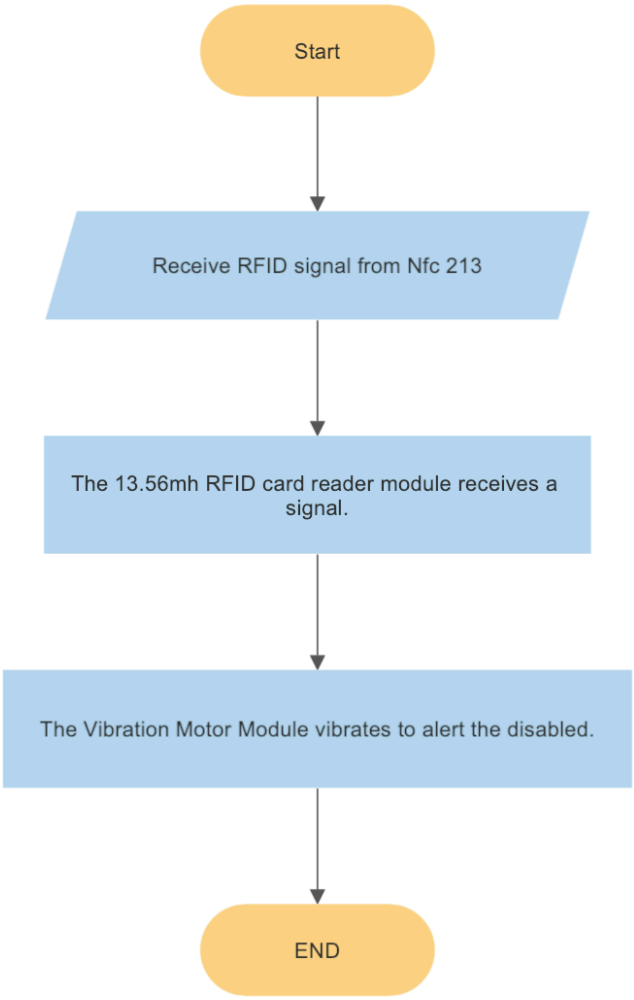
การออกแบบการออกแบบสายรัดข้อมือและพื้นเบลล์บล็อกเพื่อแจ้งเตือนผู้พิการทางสายตาผ่านระบบอาร์เอฟดีไอจะทำงานโดยใช้บอร์ด Arduino UNO R3 SMD เป็นตัวกลางเราจะ

ทำการเชื่อมต่อโมดูลอ่านบัตร RFID 13.56mhz ขนาดเล็ก RFID RC522 Module Card Reader เข้ากับบอร์ด Arduino UNO R3 SMD แล้วใช้ ชิป Nfc 213 เป็นตัวรับสัญญาณเมื่อได้รับสัญญาณจากชิปแล้วจะทำการสั่งการให้โมดูลสั่นแจ้งเตือนผู้พิการด้วยระบบสั่น



ภาพที่ 3-16 แบบจำลองการทำงานของสิ่งประดิษฐ์

3.4.2 แผนผังการทำงานของสายรัดข้อมือและพื้นเบลล์บล็อกเพื่อแจ้งเตือนผู้พิการทางสายตาผ่านระบบอาร์เอฟดีไอ



ภาพที่ 3-17 แผนผังการทำงานของสายรัดข้อมือและพื้นเบลล์บล็อกเพื่อแจ้งเตือนผู้พิการทางสายตาผ่านระบบอาร์เอฟดีไอ

บทที่ 4
ผลการดำเนินการ

สายรัดข้อมือและพื้นเบลล์บล็อกแจ้งเตือนผู้พิการทางสายผ่านระบบอาร์เอฟไอดี จัดทำขึ้นโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อ ช่วยเหลือผู้พิการทางด้านสายตา และเพื่อส่งเสริมความเท่าเทียมในการใช้ชีวิตของผู้พิการทางด้านสายตา โดยใช้ ไม้เท้าที่ติดตัวเซนเซอร์ตรวจจับอาร์เอฟไอดีที่ใช้ร่วมกับพื้นเบลล์บล็อกที่มีแผ่นอาร์เอฟไอดีฝังอยู่ หากผู้พิการทางด้านสายตาเดินออกนอกเส้นทางไม้เท้าจะทำการส่งสัญญาณไปยังสายรัดข้อมือที่ได้มีการเขียนโปรแกรมด้วยโปรแกรม Arduino IDE ให้ทำการแจ้งเตือนผ่านการสั่น ให้ผู้พิการทางด้านสายตารู้ว่ากำลังออกนอกเส้นทาง

4.1 ผลการดำเนินงาน

4.2 โค้ดที่ใช้งาน

4.1 การดำเนินการงานของระบบ

4.1.1 แผ่นเบลล์บล็อกติดแท็กอาร์เอฟไอดี มีขั้นตอนการดำเนินงานดังนี้

1) นำแผ่นเบลล์บล็อกที่เป็นชนิด PVC ที่มีขนาด กว้าง x ยาว 30 x30 เซนติเมตร มาติดแท็กอาร์เอฟไอดีรุ่น Nfc 213 ไปยังบริเวณใต้แผ่น PVC จำนวน 10 แผ่น โดยให้ตัวแท็กอาร์เอฟไอดีเรียบสนิทกับแผ่นเบลล์บล็อก มากที่สุด

ภาพที่ 4-1 แบบจำลองแผ่นเบลล์บล็อกติดแท็กอาร์เอฟไอดี

4.1.2 ไม้นำทางติดตัวรับสัญญาณและสายรัดข้อมือ มีขั้นตอนการดำเนินงานดังนี้

1) ลองเทียบและวัดตำแหน่งที่จะจัดวางตัวอ่าน RFID และตัวอุปกรณ์ควบคุม

Arduino ในบริเวณช่วงหัวไม้เท้า และ ปลายไม้เท้า

ภาพที่ 4-2 การลองเทียบตำแหน่งส่วนปลายไม้เท้า

ภาพที่ 4-3 การลองเทียบตำแหน่งส่วนหัวไม้เท้า

2) ทำสัญลักษณ์ตำแหน่งที่จะทำการ เจาะตัวไม้เพื่อทำการใส่สายจั๊มเปอร์

ภาพที่ 4-4 การทำสัญลักษณ์เพื่อเจาะ

3) ทำการเจาะตามตำแหน่งที่ได้ทำสัญลักษณ์ ไว้โดยทำการเจาะจากดอกสว่านดอกเล็กและเพิ่มขนาดดอกสว่านให้ใหญ่ขึ้น

ภาพที่ 4-5 การเจาะตามตำแหน่งที่ได้ทำสัญลักษณ์

4) ทำการขยายช่องหลังจากการเจาะด้วยตัวตะไบเหล็กให้ได้ขนาดใหญ่มากพอที่จะร้อยสายไฟเข้าไป

ภาพที่ 4-6 การขยายช่องหลังจากการเจาะ

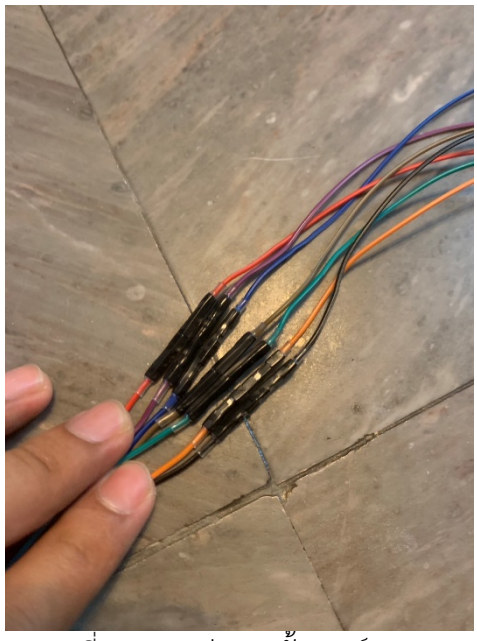
5) ประกอบเคสของ Arduino UNO R3 ด้วยกาวลาแท็กโดยเหลือฝาบนเอาไว้เพื่อใส่ตัวบอร์ด

ภาพที่ 4-7 การประกอบเคสของ Arduino UNO R3

6) เจาะกล่องอเนกประสงค์ด้วยบัดกรีและเก็บงานด้วยตะไบ เพื่อเป็นช่องสำหรับสายจั้มเปอร์

ภาพที่ 4-8 การเจาะกล่องอเนกประสงค์

7) ทำการต่อสายจั้มเปอร์ขนาดความยาว 30 ซม. ต่อกันจำนวน 3 เส้นให้ได้ความยาว 90 ซม. ตามความยาวตำแหน่งที่ติดตั้งอุปกรณ์ และหุ้มด้วยท่อหด ให้ได้ความยาวที่ต้องการ โดยอุปกรณ์ต้องใช้สายจำนวน 8 เส้นจึงต้องใช้สายจั้มเปอร์ 24 เส้นเพื่อต่อ

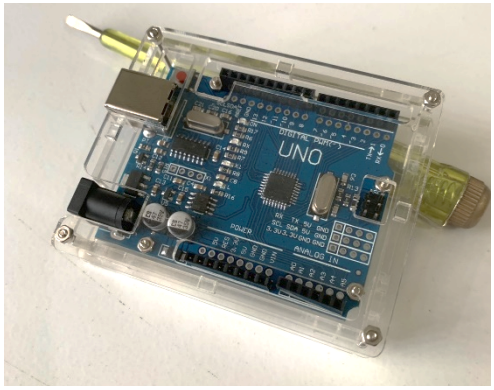


ภาพที่ 4-9 การต่อสายจั้มเปอร์

8) เก็บงานตัวสายจั้มให้เรียบร้อย และหุ้มด้วยท่อหดให้เป็นเส้นเดียวกันเพื่อที่จะใส่ในตัวท่อได้สะดวกขึ้น

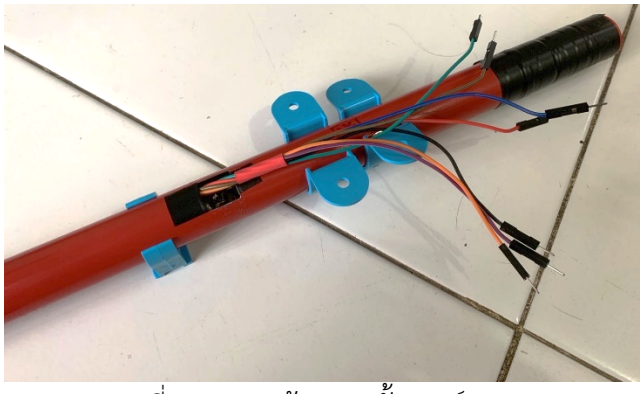
ภาพที่ 4-10 การเก็บงานตัวสายจั้ม

9) ประกอบตัว บอร์ดเข้ากับเคสของ Arduino UNO R3 โดยจะมีน็อตใส่บริเวณตัวบอร์ด 4 ตัวเป็นตัวสั้น และน็อตอีก 4 ตัวเป็นตัวยาวประกอบตัวกล่องใส

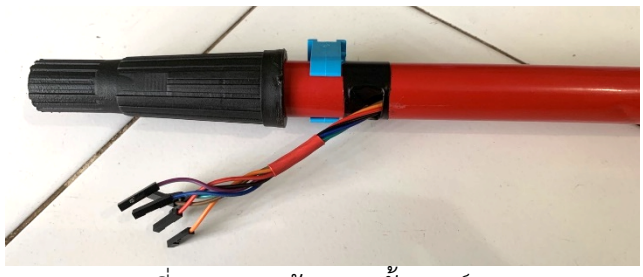


ภาพที่ 4-11 การประกอบตัว บอร์ดเข้ากับเคสของ Arduino UNO R3

10) ทำการร้อยสายจั้มเปอร์ที่เราได้ทำการเตรียมไว้เข้ายังบริเวณด้านในของท่อที่ได้เจาะรูไว้

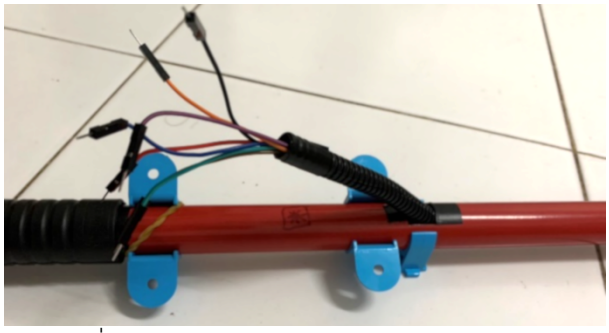


ภาพที่ 4-12 การร้อยสายจั้มเปอร์ 1



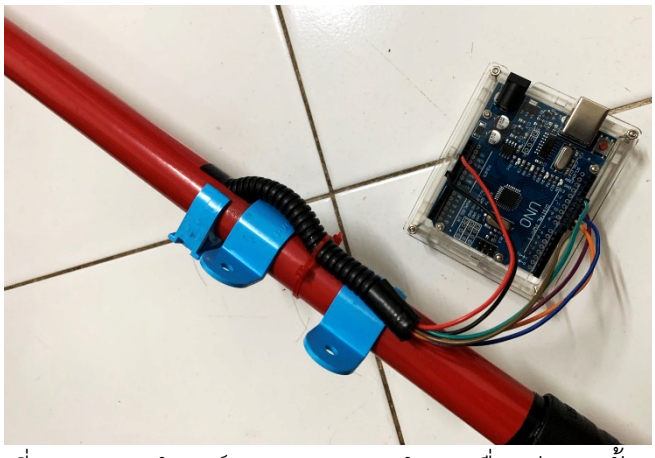
ภาพที่ 4-13 การร้อยสายจั้มเปอร์ 2

11) ท่อกระดูกงูมาตัดให้ได้ความยาว 15 ซม. และนำท่อกระดูกงูที่ตัดไว้มาหุ้มบริเวณปลายสายทั้งสองด้านเพื่อป้องกันสายและเพิ่มความเรียบร้อยโดยสอดเข้าข้างในท่อเนื่องจากบริเวณท่อที่เจาะไว้มีความคมสามารถทำให้สายขาดหรือเป็นรอยได้

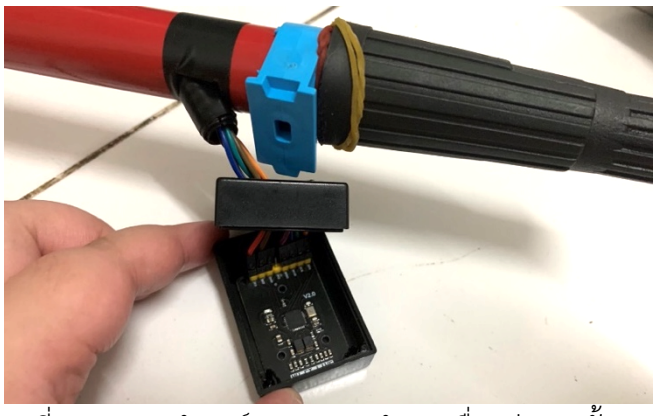


ภาพที่ 4-14 การนำท่อกระดูกงูมาคลุมสายไฟ

12) นำอุปกรณ์ตัวบอร์ด Arduino และ ตัวอ่าน RFID มาทำการเชื่อมต่อสายจั้มเปอร์และตรวจสอบว่าสายมีการชำรุดหรือไม่

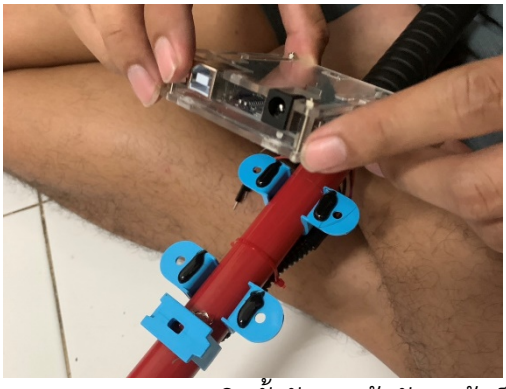


ภาพที่ 4-15 การนำบอร์ด Arduino มาทำการเชื่อมต่อสายจั้มเปอร์



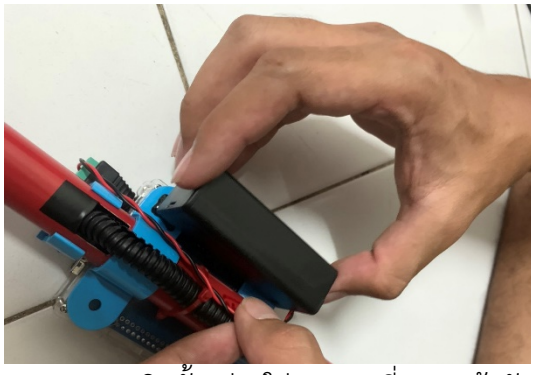
ภาพที่ 4-16 การนำบอร์ด RFID มาทำการเชื่อมต่อสายจั้มเปอร์

13) หลังจากทำการทดสอบตัวอุปกรณ์แล้ว ทำการหยอดกาวและติดตั้งตัวกล่องเข้ากับแคล้มล็อคท่อ pvc แล้วรอจนกาวเซ็ตตัว



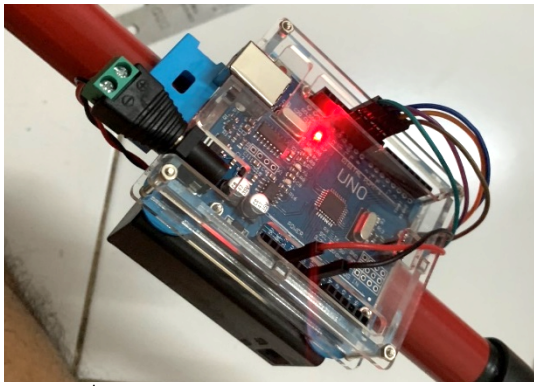
ภาพที่ 4-17 การหยอดกาวและติดตั้งตัวเคสเข้ากับแคล้มล็อคท่อ pvc

14) ทำการหยอดกาวบริเวณอีกด้านเพื่อติดตั้งกล่องใส่แบตเตอรี่ขนาด 9v โดยหันด้านปุ่มเปิดปิดออกเพื่อที่จะสามารถใช้งานปุ่มเปิดปิดตัวอุปกรณ์ได้ และทำการเสียบไฟจากแบตเตอรี่เพื่อทำการทดสอบตัวอุปกรณ์

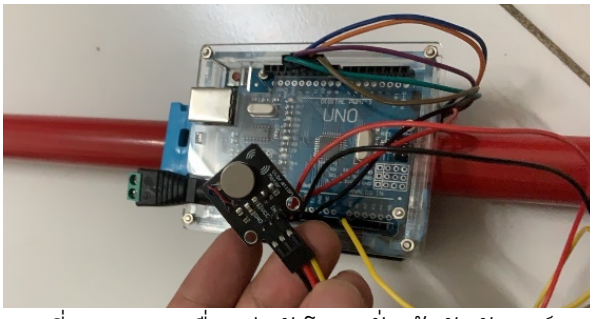


ภาพที่ 4-18 การหยอดกาวและติดตั้งกล่องใส่แบตเตอรี่ขนาดเข้ากับแคล้มล็อคท่อ pvc

15) หลังจากทดสอบว่าไฟเข้าไหมแล้วทำการเชื่อมต่อตัวโมดูลสั่นเข้ากับตัวบอร์ดก่อนนำไปติดตั้งยังสายรัดข้อมือ

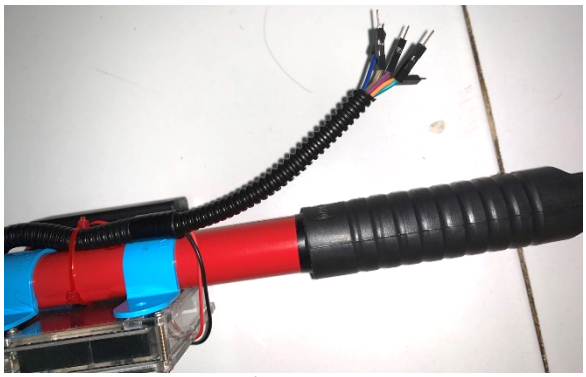


ภาพที่ 4-19 การทดสอบการต่อไฟเข้าบอร์ด



ภาพที่ 4-20 การเชื่อมต่อตัวโมดูลสั่นเข้ากับตัวบอร์ด

16) ทำการเก็บสายไฟให้เรียบร้อย ด้วยท่อกระดูกงูและท่อหดเพื่อความเรียบร้อย



ภาพที่ 4-21 การเก็บสายไฟ

17) นำตัวเชือกที่เราได้ตัดและวัดขนาดได้ 40 ซม. มาพับครึ่งและทำการเย็บปลายอีกฝั่ง

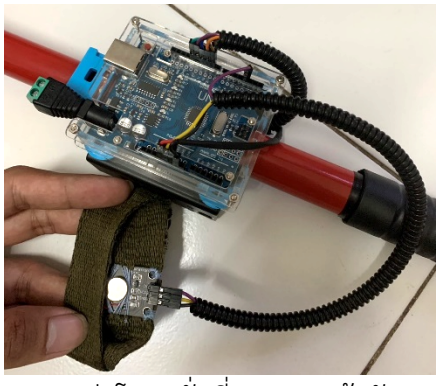
ภาพที่ 4-22 เชือกที่ถูกเย็บปลาย

18) นำเทปเมจิกมาตัดให้ได้ขนาดความยาว 6 ซม.และนำเย็บเข้ากับตัวเชือกถักโดยเย็บติดกับปลายเชือกคนละด้านเพื่อที่จะสามารถนำมาติดรัดข้อมือได้

ภาพที่ 4-23 สายรัดข้อมือจากเชือกถัก 1

ภาพที่ 4-24 สายรัดข้อมือจากเชือกถัก 2

19) ทำการต่อโมดูลสั่นที่ประกอบเข้ากับสายรัดข้อมือเข้ากับตัวบอร์ดเพื่อทำการทดสอบ



ภาพที่ 4-25 การต่อโมดูลสั่นที่ประกอบเข้ากับสายรัดข้อมือ

20) ทำการปรับระดับองศาของตัวอุปกรณ์ให้เข้ากับระดับการอ่านและองศาในการถือไม้เท้าให้เหมาะสมกับการใช้งาน

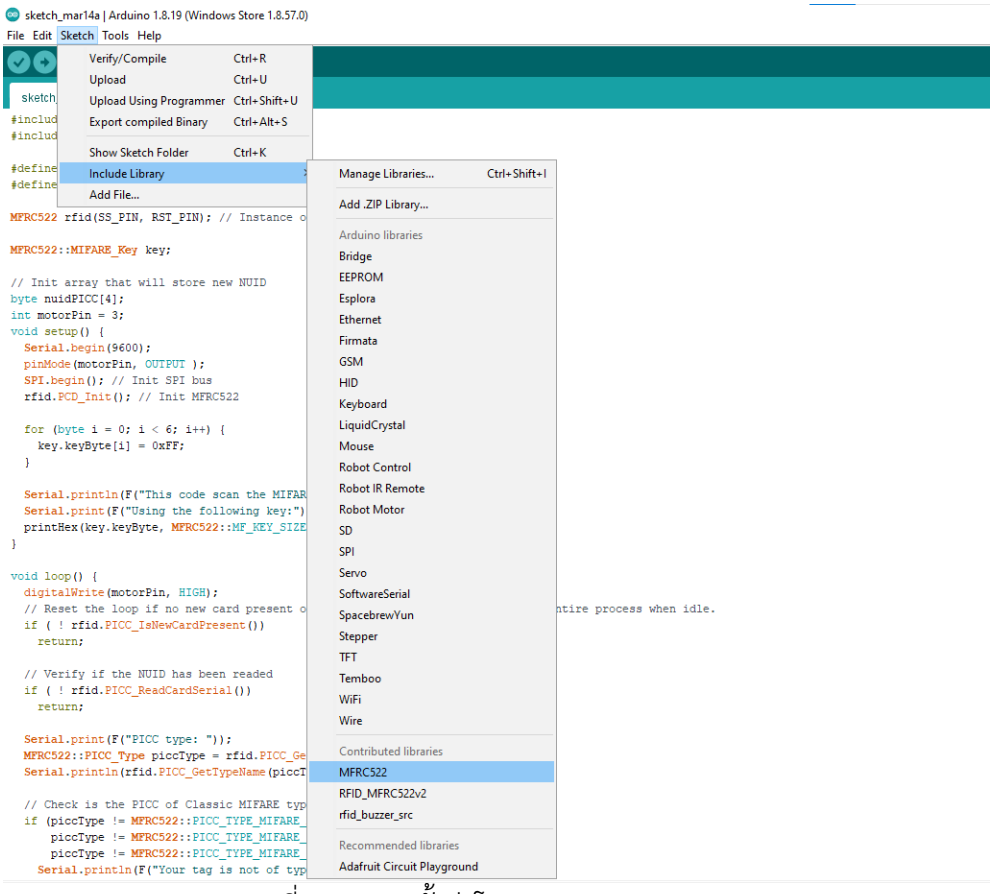
ภาพที่ 4-26 ทำการปรับระดับองศาของตัวอุปกรณ์

4.1.3 โปรแกรมซอฟแวร์ มีขั้นตอนการดำเนินงานดังนี้

1) เปิดโปรแกรม Arduino IDE เวอร์ชั่น ARDUINO 1.8.19

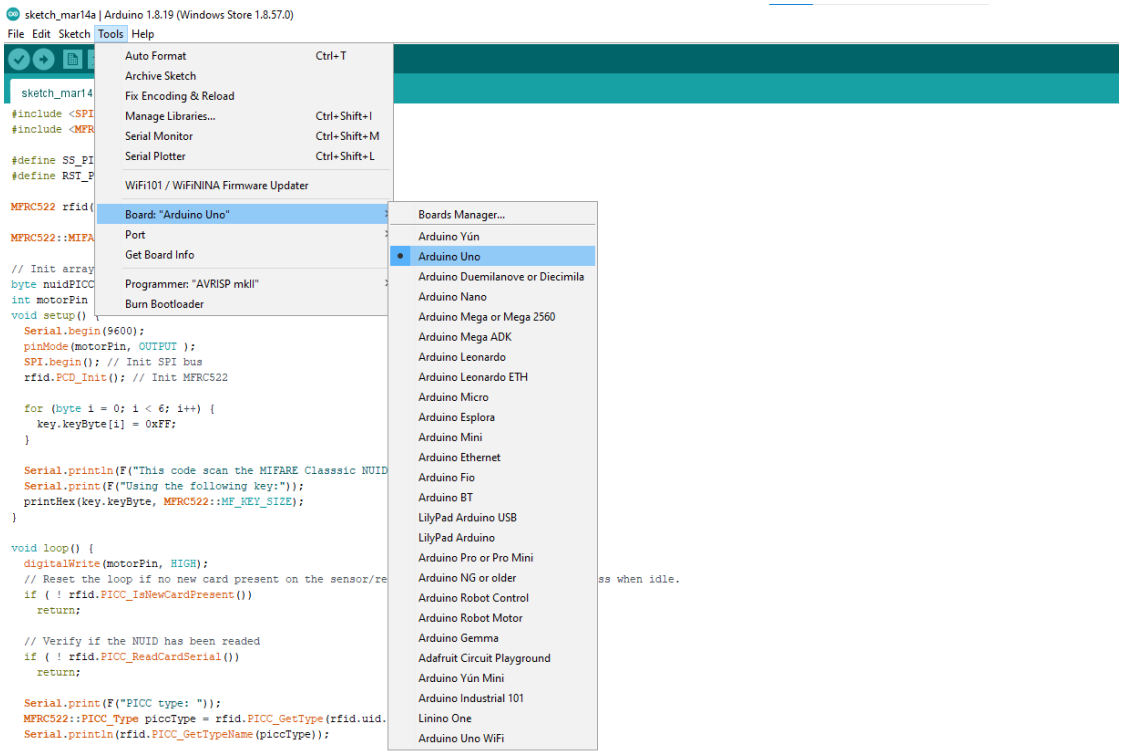
ภาพที่ 4-27 Arduino IDE เวอร์ชั่น ARDUINO 1.8.19

2) เลือก Sketch เพื่อทำการเลือก Include Library ที่ต้องการใช้ MFRC522



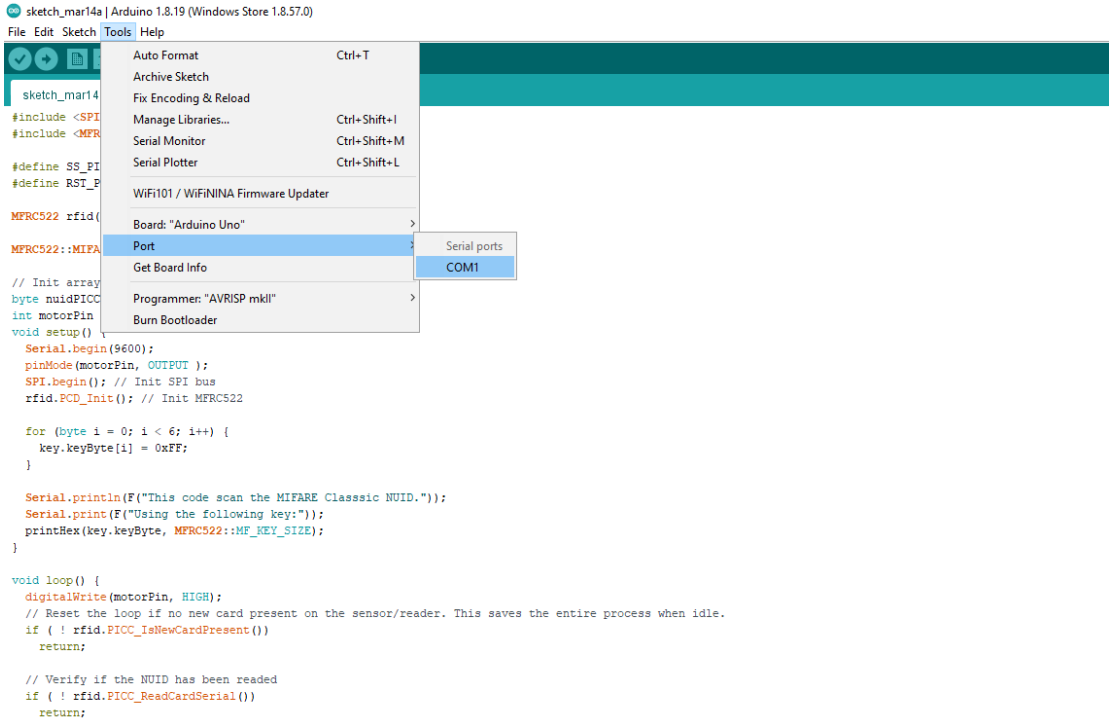
ภาพที่ 4-28 การตั้งค่าโปรแกรม Arduino IDE 1

3) ไปที่ Tools เพื่อเลือกประเภทบอร์ดที่ต้องการจะใส่โค้ดลงไป



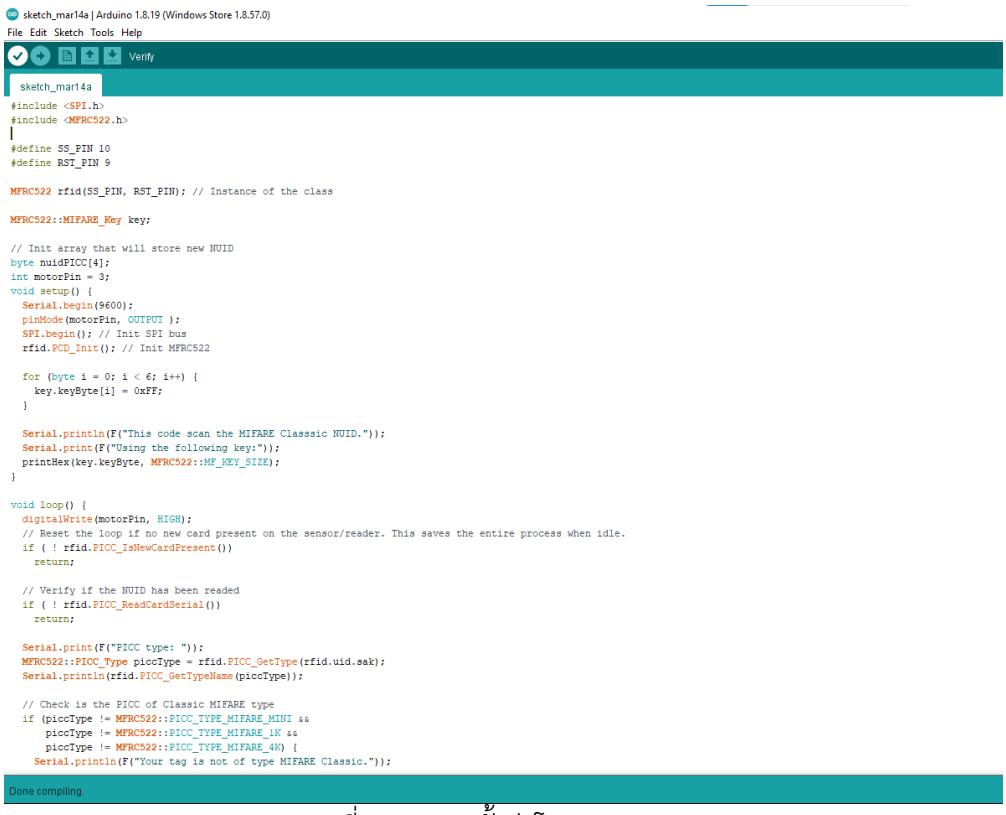
ภาพที่ 4-29 การตั้งค่าโปรแกรม Arduino IDE 2

4) เลือก Port ที่ตัวบอร์ดทำการเชื่อต่ออยู่



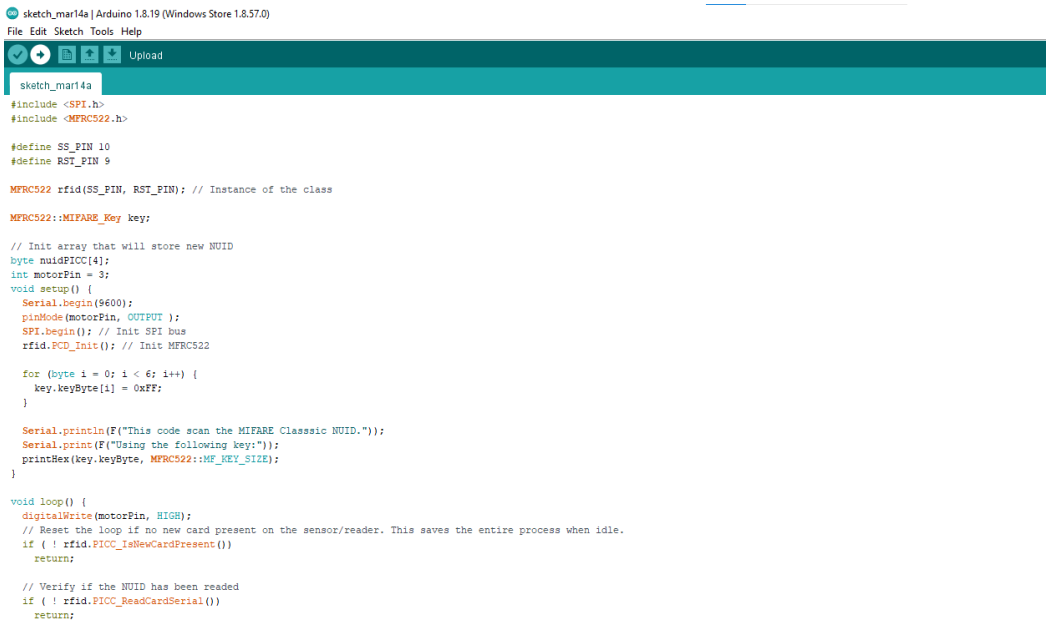
ภาพที่ 4-30 การตั้งค่าโปรแกรม Arduino IDE 3

5) เมื่อทำการใส่โค้ดแล้วให้กดที่ปุ่ม Verify (สัญลักษณ์เครื่องหมายถูกด้านบน) ถ้าโค้ดถูกต้อง โปรแกรมจะขึ้นว่า Done compiling ที่ด้านล่าง



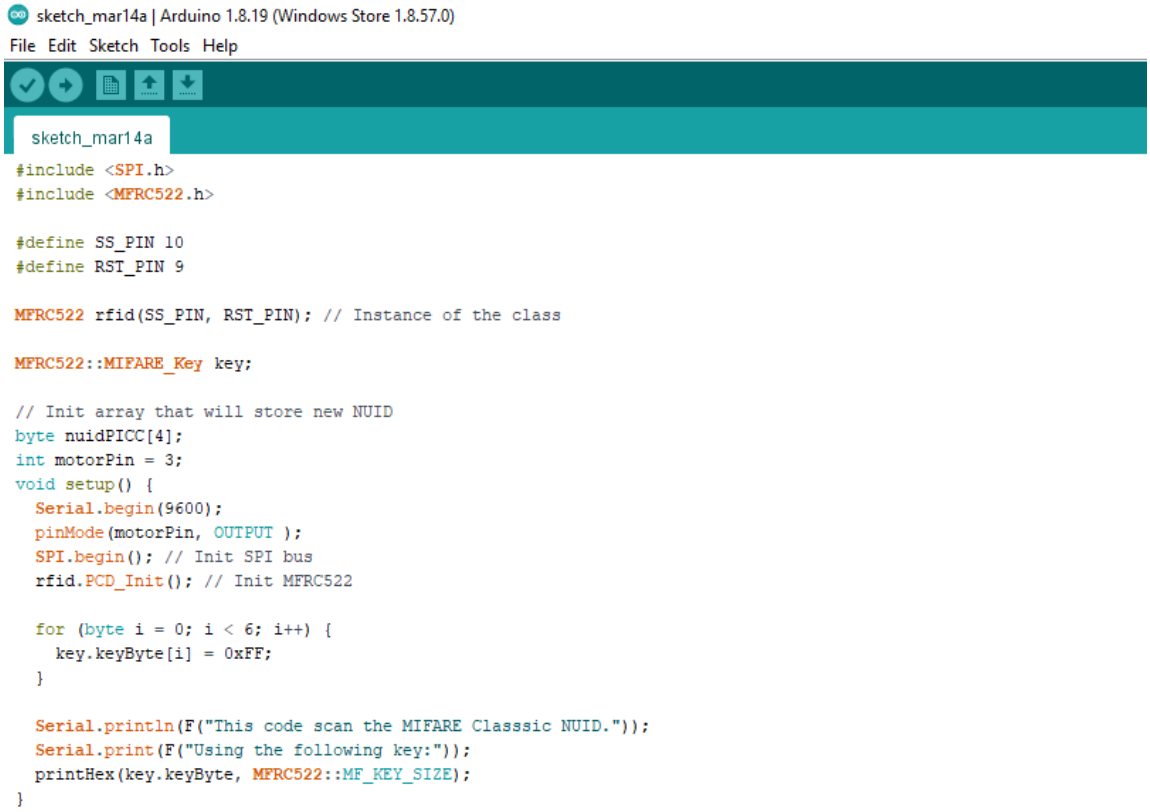
ภาพที่ 4-31 การตั้งค่าโปรแกรม Arduino IDE 4

6) ทำการกดที่ปุ่ม Serial Monitor เพื่อทำการทดลองผลของโค้ดที่ใส่ลงไป และกดที่ปุ่ม Upload เพื่อทำการป้อนโค้ดลงในบอร์ดเพื่อบันทึก



ภาพที่ 4-32 การตั้งค่าโปรแกรม Arduino IDE 5

7)เมื่อเราทำการทดสอบโปรแกรามเสร็จแล้วในส่วนต่อไปเราจะทำกานเขียนโค้ดในส่วนนี้ทำหน้าที่ให้ RFID ทำการอ่านแท็กและประมวณผลออกมา



ภาพที่ 4-33 การเขียนโค้ด RFID

8) ต่อไปเป็นการเขียนโค้ดให้ตัวอ่าน RFID ทำการอ่านเจอแท็กจะทำการส่งข้อมูลไปที่ตัว Motor เพื่อทำให้ Motor ทำการสั่นเพื่อแจ้งเตือน

sketch_mar14a | Arduino 1.8.19 (Windows Store 1.8.57.0)

File Edit Sketch Tools Help

sketch_mar14a

```
void loop() {
  digitalWrite(motorPin, HIGH);
  // Reset the loop if no new card present on the sensor/reader. This saves the entire process when idle.
  if ( ! rfid.PICC_IsNewCardPresent())
    return;

  // Verify if the NUID has been readed
  if ( ! rfid.PICC_ReadCardSerial())
    return;

  Serial.print(F("PICC type: "));
  MFRC522::PICC_Type piccType = rfid.PICC_GetType(rfid.uid.sak);
  Serial.println(rfid.PICC_GetTypeName(piccType));

  // Check is the PICC of Classic MIFARE type
  if (piccType != MFRC522::PICC_TYPE_MIFARE_MINI &&
      piccType != MFRC522::PICC_TYPE_MIFARE_1K &&
      piccType != MFRC522::PICC_TYPE_MIFARE_4K) {
    Serial.println(F("Your tag is not of type MIFARE Classic."));
    Serial.println("romeo");
    digitalWrite(motorPin, HIGH);
    delay(1000);
    return;
  }


  if (rfid.uid.uidByte[0] != nuidPICC[0] ||
      rfid.uid.uidByte[1] != nuidPICC[1] ||
      rfid.uid.uidByte[2] != nuidPICC[2] ||
      rfid.uid.uidByte[3] != nuidPICC[3] ) {
    Serial.println(F("A new card has been detected."));

    // Store NUID into nuidPICC array
    for (byte i = 0; i < 4; i++) {

      nuidPICC[i] = rfid.uid.uidByte[i];
    }

    Serial.println(F("The NUID tag is:"));
    Serial.print(F("In hex: "));
    printHex(rfid.uid.uidByte, rfid.uid.size);
    Serial.println();
    Serial.print(F("In dec: "));
    printDec(rfid.uid.uidByte, rfid.uid.size);
    Serial.println();
  }
```

ภาพที่ 4-34 การเขียนโค้ด RFID ส่งข้อมูลไปที่ตัว Motor 1

```
  }
  else Serial.println(F("Card read previously."));

  // Halt PICC
  rfid.PICC_HaltA();

  // Stop encryption on PCD
  rfid.PCD_StopCrypto1();
}


/**
   Helper routine to dump a byte array as hex values to Serial.
*/
void printHex(byte *buffer, byte bufferSize) {
  for (byte i = 0; i < bufferSize; i++) {
    Serial.print(buffer[i] < 0x10 ? " 0" : " ");
    Serial.print(buffer[i], HEX);
  }
}

/**
   Helper routine to dump a byte array as dec values to Serial.
*/
void printDec(byte *buffer, byte bufferSize) {
  for (byte i = 0; i < bufferSize; i++) {
    Serial.print(' ');
    Serial.print(buffer[i], DEC);
  }
}
```

ภาพที่ 4-35 การเขียนโค้ด RFID ส่งข้อมูลไปที่ตัว Motor 2

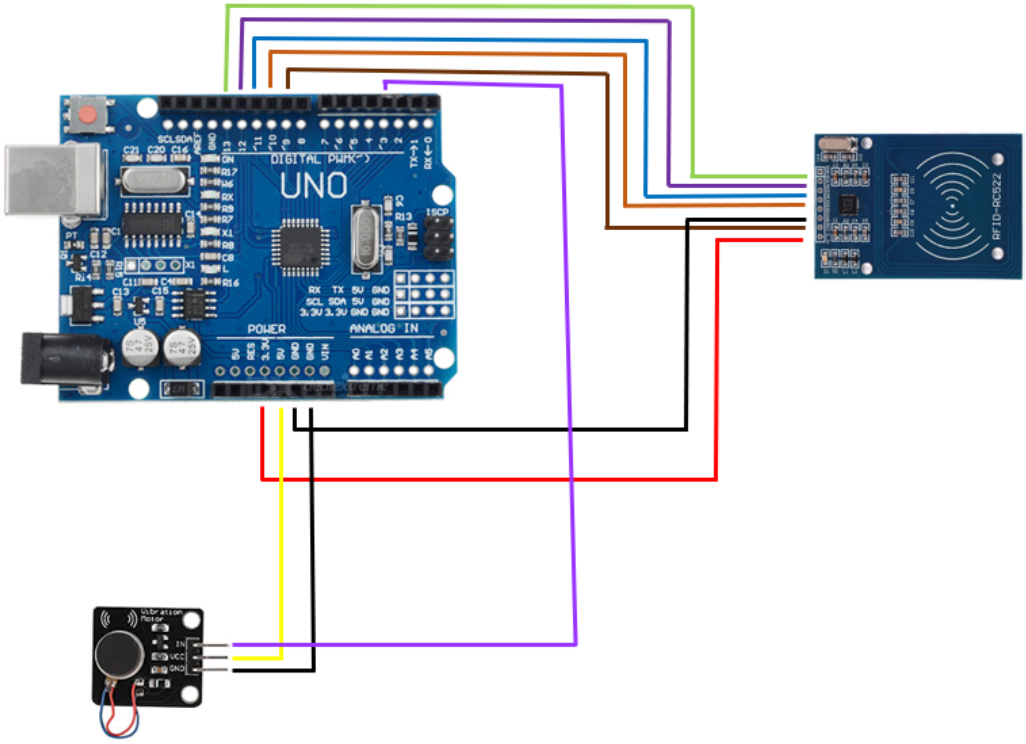
3.4.4 การต่อวงจร มีขั้นตอนการดำเนินงานดังนี้

1) การต่อบอร์ด Arduino uno r3 เข้ากับโมดูลอ่านบัตร RFID 13.56mhz

- 3.3V -> Vcc
- GND -> GND
- ขา9 -> RST
- ขา10 -> SDA
- ขา11 -> MOSI
- ขา12 -> MISO
- ขา13 -> SCK

2) การต่อบอร์ด Arduino UNO R3 เข้ากับ Vibration Motor Module

- 5V -> VCC
- GND -> GND
- ขา3-> IN



ภาพที่ 4-36 การต่อวงจรทั้งหมด

4.2 โค้ดในการใช้งาน

4.2.1 โค้ดการเชื่อมสัญญาณRFIDและ โค้ดRFLD ที่ส่งข้อมูลไปที่ตัว Vibration Motor Module

```
#include <SPI.h>
#include <MFRC522.h>

#define SS_PIN 10
#define RST_PIN 9

MFRC522 rfid(SS_PIN, RST_PIN); // Instance of the class

MFRC522::MIFARE_Key key;

// Init array that will store new NUID
byte nuidPICC[4];
int motorPin = 3;
void setup() {
```

```
  Serial.begin(9600);
  pinMode(motorPin, OUTPUT );
  SPI.begin(); // Init SPI bus
  rfid.PCD_Init(); // Init MFRC522

  for (byte i = 0; i < 6; i++) {
    key.keyByte[i] = 0xFF;
  }

  Serial.println(F("This code scan the MIFARE Classsic NUID."));
  Serial.print(F("Using the following key:"));
  printHex(key.keyByte, MFRC522::MF_KEY_SIZE);
}

void loop() {
  digitalWrite(motorPin, LOW);
  // Reset the loop if no new card present on the sensor/reader. This saves
the entire process when idle.
  if ( ! rfid.PICC_IsNewCardPresent())
    return;

  // Verify if the NUID has been readed
  if ( ! rfid.PICC_ReadCardSerial())
    return;

  Serial.print(F("PICC type: "));
  MFRC522::PICC_Type piccType = rfid.PICC_GetType(rfid.uid.sak);
  Serial.println(rfid.PICC_GetTypeName(piccType));

  // Check is the PICC of Classic MIFARE type
if (piccType != MFRC522::PICC_TYPE_MIFARE_MINI &&
```

```
    piccType != MFRC522::PICC_TYPE_MIFARE_1K &&
    piccType != MFRC522::PICC_TYPE_MIFARE_4K) {
  Serial.println(F("Your tag is not of type MIFARE Classic."));
  Serial.println("romeo");
  digitalWrite(motorPin, HIGH);
  delay(1000);
  return;
}


if (rfid.uid.uidByte[0] != nuidPICC[0] ||
    rfid.uid.uidByte[1] != nuidPICC[1] ||
    rfid.uid.uidByte[2] != nuidPICC[2] ||
    rfid.uid.uidByte[3] != nuidPICC[3] ) {
  Serial.println(F("A new card has been detected."));

  // Store NUID into nuidPICC array
  for (byte i = 0; i < 4; i++) {
    nuidPICC[i] = rfid.uid.uidByte[i];
  }

  Serial.println(F("The NUID tag is:"));
  Serial.print(F("In hex: "));
  printHex(rfid.uid.uidByte, rfid.uid.size);
  Serial.println();
  Serial.print(F("In dec: "));
  printDec(rfid.uid.uidByte, rfid.uid.size);
  Serial.println();
}
else Serial.println(F("Card read previously."));
```

```
  // Halt PICC
  rfid.PICC_HaltA();

  // Stop encryption on PCD
  rfid.PCD_StopCrypto1();
}
/**
   Helper routine to dump a byte array as hex values to Serial.
*/
void printHex(byte *buffer, byte bufferSize) {
  for (byte i = 0; i < bufferSize; i++) {
    Serial.print(buffer[i] < 0x10 ? " 0" : " ");
    Serial.print(buffer[i], HEX);
  }
}

/**
   Helper routine to dump a byte array as dec values to Serial.
*/
void printDec(byte *buffer, byte bufferSize) {
  for (byte i = 0; i < bufferSize; i++) {
    Serial.print(' ');
    Serial.print(buffer[i], DEC);
  }
}
```

บทที่ 5
สรุปผลการดำเนินงานและข้อเสนอแนะ

ในบทนี้จะกล่าวถึงบทสรุปและข้อเสนอแนะข้อเสนอแนะของสายรัดข้อมือและพื้นเบลล์บล็อกเพื่อแจ้งเตือนผู้พิการทางสายตาผ่านระบบอาร์เอฟไอดี

5.1 สรุปผลการดำเนินงาน

5.2 ปัญหาที่ผลในโครงการ

5.3 แนวทางการแก้ไขและข้อเนอแนะ

5.1 สรุปผลการดำเนินงาน

การออกแบบเพื่อทำให้ผู้พิการทางสายสามารถรู้เส้นทางการเดินทางทางเท้าในพื้นที่สาธารณะได้อย่างปลอดภัยและมีประสิทธิภาพโดยการศึกษาปัญหาและนำเทคโนโลยีRFIDและความรู้ทางArdunoมาประยุกต์ใช้เมื่อผู้ใช้งานเดินออกจากเส้นทางระบบจะทำการสั่นที่สายรัดข้อมือเพื่อเป็นการแจ้งเตือนแก่ผู้ใช้งาน

สายรัดข้อมือและพื้นเบลล์บล็อกเพื่อแจ้งเตือนผู้พิการทางสายตาผ่านระบบอาร์เอฟไอดีเพื่อแก้ไขปัญหาความเท่าเทียมในการใช้ชีวิตของผู้พิการทางสายตาและเห็นความเป็นไปได้ที่จะนำเทคโนโลยีอาร์เอฟไอดีนี้มาใช้ในงานสถาปัตยกรรมเพื่อให้ ผู้พิการทางการมองเห็นใช้เครื่องมือนี้เป็นอุปกรณ์ช่วยเหลือ หนึ่งในการอ่านและเข้าถึงข้อมูลลักษณะกายภาพทาง สถาปัตยกรรมอันเป็นข้อมูลที่สำคัญที่ใช้ในการเดินทางเข้า สู่พื้นที่และสถานที่ต่าง ๆ ด้วยการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ ซึ่งสามารถสื่อสาร โต้ตอบ บันทึกจดจำ รับรู้ข้อมูลเพื่อบ่งชี้ลักษณะเฉพาะต่าง ๆอย่างเทคโนโลยีอาร์เอฟไอดีหลอม รวมเข้ากับการออกแบบสถาปัตยกรรมและสภาพแวดล้อม เติมเต็มข้อจำกัดในการใช้ไม้เท้านำทางและเพิ่มช่องทางใน การปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้พิการทางการมองเห็นกับสภาพแวดล้อม

5.2 ปัญหาที่ผลในโครงการ

5.2.1 การรับส่งสัญญาณ RFID มีระยะที่สั้นเกินไปทำให้การรับส่งสัญญาณไม่มีความเสถียรเท่าที่ควร

5.2.2 การติดตั้งโปรแกรม Arduino IDE ในระบบของMacOS นั้นไม่มีความเสถียรจึงต้องเปลี่ยนระบบการทำงาน

5.2.3 อุปกรณ์ที่สั่งมาไม่สามารถใช้งานได้จริงจึงทำให้เราเสียเวลาในการเปลี่ยนอุปกรณ์หลายครั้ง

5.2.4 แผ่นพื้นเบลล์บล็อกมีความหนาเกินจึงทำให้ส่งสัญญาได้ไม่ดีพอเราต้องทดลองกับพื้นหลายๆแบบจนเจอพื้นที่สามารถรับส่งสัญญาณได้

5.3 แนวทางการแก้ไขและข้อเนอแนะ

5.3.1 เปลี่ยนโมดูลอ่านบัตรให้มีระยะการอ่านที่มากขึ้นแต่ไม่ได้เกินระยะความกว้างของพื้นกระเบื้อง

5.3.2 เปลี่ยนการใช้โปรแกรมArduino IDE ในระบบปฏิบัติการไปใช้ระบบ Windows 10 ที่มีความเสถียรมากกว่าแทน

5.3.3 ประชุมหาแนวทางการสร้างงานในหลายๆรูปแบบและอุปกรณ์เพื่อกระจายความเสี่ยงและเปลี่ยนไปใช้อุปกรณ์ที่สามารถหาซื้อได้ภายในประเทศ

5.3.4 เปลี่ยนไปใช้พื้นที่บางและน้ำหนักเบากว่าเพื่อความสะดวกและง่ายในการส่งสัญญาณและการทดสอบ

บรรณานุกรม

[1] ปานรวี มณีอินทร์,ทิพย์วิภา ทองเอิบ,อรอนงค์ เมืองพิณ,ศัชชญาส์ ดวงจันทร์. ระบบ RFID สำหรับสนับสนุนคนพิการทางการเห็นในการเดินทาง.คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยสวนดุสิต. วารสารวิทยาลัยราชสุดาเพื่อการวิจัยและพัฒนาคนพิการปีที่12, 2560

[2] เบญจวรรณ พัฒนศิริ, ปณาลีจาปาทอง, ภัทราพร นุ่มเกิด. สายรัดข้อมืออัจริยะ.[ออนไลน์].เข้าถึงจาก: https://www.princess-it-foundation.org/project/wp-content/uploads/2019/09/โครงงานสายรัดข้อมืออัจฉริยะ-แปลง.pdf, 2562 [สืบค้นเมื่อ 13 ตุลาคม 2564]

[3] ปิยาภรณ์ มีสวัสดิ์. การออกแบบแท็กย่านความถี่สูงยิ่งสำหรับติดตั้งบนวัตถุที่เป็นโลหะหรือของเหลว. สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี. สาขาวิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี,2557

[4] สมรรพล ตาณพันธุ์. การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีอาร์เอฟไอดีร่วมกับไม้เท้านำทางและระบบแผ่นพื้นต่างสัมผัสเพื่อช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการรับรู้และการเข้าถึงพื้นที่ของผู้พิการทางการมองเห็น. คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์และผังเมือง มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์, 2556

[5] วัทนา ศุขมณี, อนุวัฒน์ ชั้นกลาง. ไม้เท้าอัจฉริยะ.คณะเกรตรศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาร วิทยาเขตสุรินทร์.การประชุมวิทยาการระดับชาติ “ราชมงคลสุรินทร์วิชาการครั้งที่ 8”มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน วิทยาเขตสุรินท์.2559

[6] นพ.สุธี พานิชกุล, อารมย์ ขุนภาษี. “กล่องนำทาง” ผลงานวิจัยเพื่อคนตาบอด. เดลินิวส์.(24 พฤษภาคม 2558):24

[7] AnalogRead. สอนการใช้บอร์ด ESP8266 กับ RFID RC522 เริ่มต้นใช้งาน พร้อมโค้ดตัวอย่าง.[ออนไลน์].เข้าถึงจาก: https://www.analogread.com/article/104/สอนการใช้บอร์ด-esp8266-กับ-rfid-rc522-เริ่มต้นใช้งาน-พร้อมโค้ดตัวอย่าง?fbclid=IwAR03GcfTVBrRDjfYRbNqsHd7rRgGonAfF2qCGt7rRLH8IjtmAxB0EEpzCFU, 2565 [สืบค้นเมื่อวันที่ 17 ตุลาคม พ.ศ. 2564]

บรรณานุกรม (ต่อ)

[8] CyberTice. สอนใช้งาน Arduino เชื่อมต่อ RFID Module อ่านบัตรคีย์การ์ด ควบคุมเปิดปิดไฟ LED. [ออนไลน์]. เข้าถึงจากhttps://www.cybertice.com/article/116/สอนใช้งาน-arduino-เชื่อมต่อ-rfid-module-อ่านบัตรคีย์การ์ด-ควบคุมเปิดปิดไฟ-led, 2563 [สืบค้นเมื่อวันที่17 ตุลาคม พ.ศ. 2564]

ประวัติผู้ทำโครงงานวิจัย

ชื่อ-นามสกุล	นายณัฐพงศ์ เพ็ชรนารถ
วัน เดือน ปีเกิด	วันที่ 23 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2543
ประวัติการศึกษา	ปีการศึกษา 2562 สำเร็จการศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขา คอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยอาชีวศึกษาเทคโนโลยีรัตนโกสิน จังหวัดกรุงเทพมหานคร ปีการศึกษา 2565 สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรีวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
ที่อยู่	บ้านเลขที่ 34 หมู่ที่ 2 แขวงทุ่งสองห้อง เขตหลักสี่
อีเมลล์	1162109060076@mail.rmutt.ac.th

ประวัติผู้ทำโครงงานวิจัย

ชื่อ-นามสกุล	นางสาววรนุช พรประสิทธิ์
วัน เดือน ปีเกิด	วันที่ 10 มีนาคม พ.ศ.2544
ประวัติการศึกษา	ปีการศึกษา 2562 สำเร็จการศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขา คอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยอาชีวศึกษาชลบุรี จังหวัดชลบุรี ปีการศึกษา 2565 สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรีวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
ที่อยู่	บ้านเลขที่ 223/23 หมู่8 ตำบลบ้านสวน อำเภอเมืองชลบุรี จังหวัด ชลบุรี 20000
อีเมลล์	1162109060142@mail.rmutt.ac.th

ประวัติผู้ทำโครงงานวิจัย

ชื่อ-นามสกุล	นาย ศุภกฤต แก้วสุวรรณ
วัน เดือน ปีเกิด	15 กุมภาพันธ์ 2544
ประวัติการศึกษา	ปีการศึกษา 2562 สำเร็จการศึกษามัธยมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนนวมินทราชินูทิศเตรียมอุดมศึกษาน้อมเกล้า จังหวัดกรุงเทพมหานคร ปีการศึกษา 2565 สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรีวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
ที่อยู่	99/621(39ใหม่) ซอย 5 แยก 4-1 หมู่บ้านนักกีฬา ถนนกรุงเทพกรีฑา แขวงทับช้าง เขตสะพานสูง กรุงเทพมหานคร 10250 .
อีเมลล์	karn.boom1502@hotmail.com