



เครื่องต้นแบบการประเมินความพึงพอใจหลังการเรียน ด้วยเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง สำหรับเด็กปฐมวัย IOT Prototype for Post-Test’s Satisfaction of Students’ Kindergarten

สุรเทพ แป้นเกิด และ วาสนา ด้วงเหมื่อน*

Suratep Pangerd and Wassana Duangmeun*

สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและธุรกิจดิจิทัล คณะบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ

เลขที่ 2 ถนนนางลิ้นจี่ แขวงทุ่งมหาเมฆ เขตสาทร กรุงเทพมหานคร 10120

Information Technology and Digital Business, Faculty of Business Administration

Rajamangala University of Technology Krungthep, 2 Nang linchi Road, Sathorn, Bangkok, 10120, Thailand

*E-mail: wassana.d@mail.rmutk.ac.th, Tel.: 087-325-2469

บทคัดย่อ

การพัฒนาเครื่องต้นแบบการประเมินความพึงพอใจหลังการเรียนด้วยเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่งสำหรับเด็กปฐมวัย จัดทำขึ้นเพื่อออกแบบวิธีการเก็บผลการประเมินความพึงพอใจหลังการเรียนที่เหมาะสมสำหรับเด็กปฐมวัย ผ่านการพัฒนาเครื่องต้นแบบการประเมินความพึงพอใจหลังการเรียน โดยผู้จัดทำได้พัฒนาเครื่องต้นแบบการประเมินความพึงพอใจหลังการเรียน ด้วยการนำเอาอุปกรณ์อาร์เอฟไอดี (Radio Frequency Identification: RFID) และปุ่มกดเชื่อมต่อเข้ากับไมโครคอนโทรลเลอร์ (NodeMCU) เพื่อให้ไมโครคอนโทรลเลอร์ทำหน้าที่ส่งข้อมูลเข้าสู่ระบบฐานข้อมูลบนเครื่องแม่ข่าย และแสดงบนเว็บไซต์เพื่อดูสรุปรายงานการประเมินความพึงพอใจหลังการเรียน จากการทดลองพบว่าเครื่องต้นแบบการประเมินความพึงพอใจหลังการเรียนด้วยเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่งสำหรับเด็กปฐมวัยสามารถทำงานได้ตามวัตถุประสงค์ที่วางไว้ และผลที่ได้รับจากผลการประเมินความพึงพอใจการใช้งานเครื่องต้นแบบดังกล่าว มีระดับความพึงพอใจอยู่ที่พึงพอใจมากที่สุด (\bar{X} = 4.59 , S.D. = 0.29)

คำสำคัญ: อาร์เอฟไอดี; ไมโครคอนโทรลเลอร์; ไอโอที; การประเมินความพึงพอใจ

ABSTRACT

IOT Prototype for Post-Test Satisfaction of Students' Kindergarten aimed to develop the prototype for testing satisfaction assessment after class and to store these satisfaction of kindergarten students. This prototype was built from radio frequency identification (RFID) technology and push button switch connected

to microcontrollers (NodeMCU) which can send data to the server's database system and illustrate the summary report on the website. The research result has showed that the IOT Prototype for Post-Test Satisfaction of Students' Kindergarten worked effectively and the satisfaction from sample group is very satisfied. (\bar{X} = 4.59, S.D. = 0.29).

Keywords: RFID; NodeMCU; IoT; Satisfaction assessment

1. บทนำ

การศึกษาปฐมวัยเป็นการพัฒนาเด็กตั้งแต่แรกเกิดถึง 6 ปีบริบูรณ์ โดยเด็กที่อายุต่ำกว่า 3 ปีลงมาจะเป็นหน้าที่ของพ่อแม่และสถานเลี้ยงดูเด็ก และเมื่อเข้าสู่วัยเรียนระดับปฐมวัยหรือ ก่อนประถมศึกษา อายุ 3-6 ปีจะอยู่ในการดูแลของศูนย์เด็กเล็กและโรงเรียน การจัดการศึกษาสำหรับเด็กเล็กหรือ ปฐมวัย นับว่ามีความสำคัญจำเป็นอย่างยิ่งเพราะเด็กวัยนี้เป็นวัยเริ่มต้นเป็นวัยแห่งการเรียนรู้เป็นวัยทองของชีวิตที่ต้องการ การเตรียมความพร้อมที่เหมาะสมเพื่อส่งเสริมพัฒนาการที่เหมาะสมตามวัย ในการส่งต่อไปสู่การเรียนในระดับที่สูงขึ้นอย่างมีคุณภาพ เพื่อเติบโตเป็นผู้ใหญ่หรือประชากรที่สมบูรณ์ของประเทศ เนื่องจากเด็กในช่วงวัยก่อนประถมศึกษายังไม่มีความพร้อมในการอ่านจับปากกาเขียนหนังสือ เพราะยังเป็นวัยซุกซน ชอบเล่นและต้องการเรียนรู้ เพราะเด็กต้องได้รับการพัฒนา องค์กรรวมใน 4 ด้านคือ ด้านร่างกาย อารมณ์จิตใจ สังคม และสติปัญญา ซึ่งต้องสร้าง 4 ด้านนี้ก่อน โดยผนวกความสุขเข้าไป ให้เขาได้เรียนรู้ด้วยการปฏิบัติเรียนรู้จากสิ่งที่เขาอยากรู้ซึ่งจะทำให้ครูรู้จักเด็กรู้จักตัวตนและศักยภาพของเด็กมากกว่าเอกรอบไปครอบ โดยที่ไม่เร่งรัดเพราะเป็นการสร้างความสุขให้เด็กได้เรียนรู้ที่เหมาะสมตามวัย เพื่อเด็กเติบโตเป็นผู้ใหญ่ที่สมบูรณ์ในอนาคต [2]

เพื่อให้การเรียนรู้ของเด็กระดับปฐมวัยเป็นไปอย่างมีความสุข ผู้จัดทำจึงได้จัดทำเครื่องต้นแบบการประเมินความพึงพอใจหลังการเรียน ด้วยเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง สำหรับเด็กปฐมวัย โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างเครื่องต้นแบบการประเมินความพึงพอใจหลังการเรียน และเพื่อสร้างวิธีการเก็บผลการประเมินความพึงพอใจหลังการเรียน สำหรับเด็กปฐมวัย

2. ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

2.1 บอร์ด Arduino และ Node MCU ESP8266

บอร์ด Arduino เป็นไมโครคอนโทรลเลอร์ ขนาด 8 บิต ในตระกูล AVR ที่ถูกออกแบบมา เพื่อให้ใช้งานง่าย สามารถเชื่อมต่อกับคอมพิวเตอร์ด้วยพอร์ต USB บอร์ดอุปกรณ์เชื่อมต่อ หรือ Arduino Shield มากมาย อีกทั้งการออกแบบ และพัฒนาได้เปิดเผยข้อมูลทั้งด้านฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ จึงมีผู้ที่สนใจ เรียนรู้และต้องการประยุกต์ใช้งานเป็นจำนวนมาก ด้วยความสะดวกและง่ายในการเขียนโปรแกรม และการเชื่อมต่อกับอุปกรณ์อินพุต - เอาต์พุต ทั้งยังมีแอนะล็อกอิน ราคาถูก ซอฟต์แวร์ฟรี จึงส่งผลให้บอร์ด Arduino เป็นที่นิยมอย่างแพร่หลาย [1] และที่ได้รับความนิยมอีกตัวคือ Node MCU ESP8266 เป็นอุปกรณ์ที่ได้รับความนิยมสูงสำหรับงาน Internet of Things (IoT) เนื่องจากมีขนาดเล็ก ราคาถูกและมีขาอินพุต - เอาต์พุตจำนวนมาก สำหรับการใช้งานทั่วไป และมีระบบ W-Fi รองรับการทำงานหลาย โหมดด้วยกัน เช่น โหมด Station โหมด Client โหมด Access Point และ เซทระบบให้ทำงานเป็น Web Server ได้ ทำให้สามารถเชื่อมต่อเข้ากับเครือข่ายหรือจะสร้างเครือข่าย เพื่อสื่อสารระหว่างอุปกรณ์ก็ได้ Node MCU ESP8266 ถือว่าเป็นแพลตฟอร์ม Arduino เพราะมีสถาปัตยกรรมคล้ายกัน และสามารถใช้อาษาซีช่วยในการพัฒนาชุดคำสั่งควบคุมการทำงานได้ [1], [3]

2.2 อาร์เอฟไอดี (Radio Frequency Identification : RFID)

อาร์เอฟไอดี เป็นการสื่อสารแบบไร้สายผ่านทางสัญญาณ คลื่นวิทยุ ซึ่งในช่วงแรกเริ่มได้มีการทดลองใช้ในห้องปฏิบัติการ จากนั้นจึงมีการพัฒนาเทคโนโลยี RFID และ

ส.แป้นเกิด และ ว.ด้วงเหมือน

นำมาประยุกต์ใช้งานในด้านต่าง ๆ อย่างแพร่หลาย โดยมีการกำหนด มาตรฐานที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยี RFID ขึ้น ในปัจจุบันระบบนี้ได้เข้า มาเป็นส่วนหนึ่งของชีวิตประจำวัน เช่น การขนส่ง ธุรกิจการค้า เป็นต้น [4]

การศึกษาครั้งนี้ผู้วิจัยได้ใช้บอร์ด Arduino และ Node MCU ESP8266 ร่วมกับ RFID โดยการส่งผ่านข้อมูล เทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง (Internet of Things)

3. การออกแบบระบบ

3.1 ภาพรวมการทำงาน

เด็กระดับปฐมวัยนำคีย์การ์ดมาแตะกับตัวอ่านคีย์การ์ดและกดปุ่มเพื่อบอกความพึงพอใจหลังการเรียน NodeMCU จะทำหน้าที่ส่งข้อมูลไปยังฐานข้อมูล ผ่านทางเครือข่ายไร้สาย จะมีโปรแกรมจัดเก็บข้อมูลและแสดงข้อมูลผ่านทางเว็บเบราว์เซอร์ ในระบบจะมีส่วนหลักๆที่สำคัญอยู่ 4 ส่วน ด้วยกันคือ

1. อาร์เอฟไอดีทำหน้าที่อ่านค่าบนคีย์การ์ด เพื่อส่งข้อมูลให้กับไมโครคอนโทรลเลอร์ (NodeMCU)
2. ปุ่มกดประเภทกดติดปล่อยดับ ทำหน้าที่ส่งค่าความพึงพอใจที่เด็ก ระดับปฐมวัยกด เพื่อส่งข้อมูลให้กับไมโครคอนโทรลเลอร์ (NodeMCU)
3. ไมโครคอนโทรลเลอร์ (NodeMCU) จะทำการรับค่าจาก

อาร์เอฟไอดีและปุ่มกดประเภทกดติดปล่อยดับ จากนั้นจะทำการส่งข้อมูลที่ได้จากอาร์เอฟไอดีและปุ่มกดประเภทกดติดปล่อยดับเพื่อบันทึกข้อมูลในฐานข้อมูล MySQL

4. หน่วยประมวลผลกลางที่เป็นเซิร์ฟเวอร์หน้าที่หลักของเซิร์ฟเวอร์จะแบ่งได้เป็น 2 ส่วนได้แก่

- ก) การจัดเก็บข้อมูลที่ได้รับจากอาร์เอฟไอดีและปุ่มกดประเภทกดติดปล่อยดับ
- ข) การออกรายงาน ให้กับผู้ใช้งานผ่านทางเว็บเบราว์เซอร์

3.2 ขอบเขตของโครงการวิจัย

แนวทางการทำเครื่องต้นแบบการประเมินความพึงพอใจหลังการเรียน เป็นกระบวนการพัฒนาคุณภาพ

ผู้เรียนโดยใช้ผลการประเมินเป็นข้อมูลที่แสดงพัฒนาการ ความก้าวหน้า และความสำเร็จทางการเรียนของผู้เรียนแต่เนื่องจากเด็กระดับปฐมวัยไม่สามารถอ่านหนังสือเองได้ เพราะยังสะกดคำไม่ได้ ทางผู้จัดทำจึงสร้างเครื่องต้นแบบการประเมินความพึงพอใจหลังการเรียน โดยมีอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ ที่มีปุ่มกดและคีย์การ์ดที่แสดงชื่อของผู้กดคนนั้น ๆ และสามารถดูผลได้ที่โปรแกรม โดยกำหนดขอบเขตของระบบที่จะทำโดยการแบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ ฮาร์ดแวร์ และซอฟต์แวร์

1. การจัดการด้านซอฟต์แวร์

ก) แสดงผลกดปุ่มในโปรแกรม ผลที่จะขึ้นคือ ชื่อเด็ก ความรู้สึก และวันที่

ข) สามารถค้นหาผลการบันทึกย้อนหลังได้

2. การจัดการด้านฮาร์ดแวร์

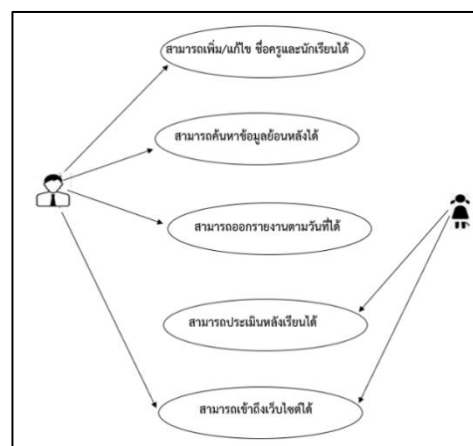
ก) อาร์เอฟไอดี 1 ตัว ไว้สแกนคีย์การ์ด

ข) ปุ่มกด 3 ปุ่ม คือ button Pin , button Pin1 และ button Pin2

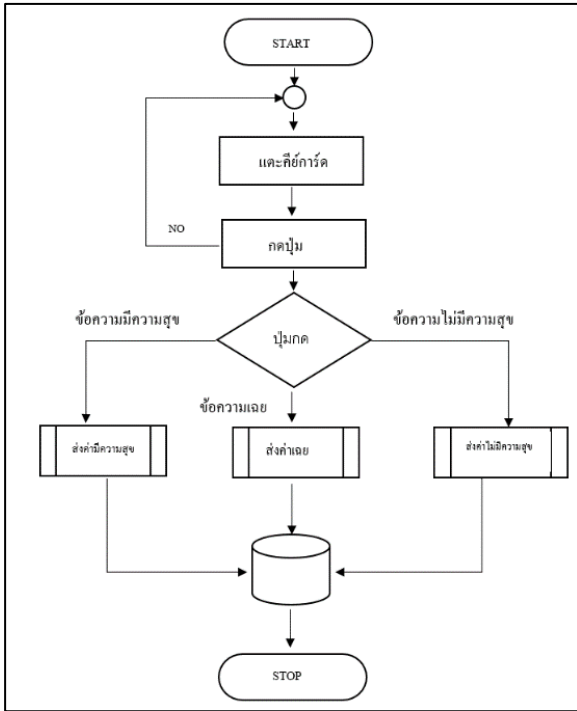
3.3 การออกแบบระบบ

การออกแบบระบบโดยใช้ Use Case Diagram เป็นแผนภาพที่ใช้แสดงให้เห็นว่าระบบทำงานหรือมีหน้าที่ใดบ้าง ซึ่งระบบจะประกอบไปด้วยผู้ใช้งาน 2 ส่วนคือ

1. ผู้ดูแลระบบ (ADMIN)
2. เด็กปฐมวัย (STUDENT)



รูปที่ 1 แผนภาพแสดงความสัมพันธ์ (Use Case Diagram)



รูปที่ 2 ผังการทำงานของระบบ (Flowchart)

จากรูปที่ 2 จะเห็นว่าการทำงานของเครื่องต้นแบบ การประเมินความพึงพอใจหลังการเรียน มีดังนี้

1. เข้าสู่ระบบที่หน้าโปรแกรม
2. นำคีย์การ์ดมาสแกนที่อาร์เอฟไอดี
3. เลือกกดปุ่ม 1 ปุ่มจาก 3 ปุ่ม
4. ข้อมูลจะส่งเข้าฐานข้อมูล
5. ข้อมูลแสดงที่หน้าโปรแกรมผ่านเว็บเบราว์เซอร์

3.4 วิธีการทดลองและกระบวนการทำงานของระบบ

1. กระบวนการทำงานเริ่มต้นจากการเตรียมอุปกรณ์ ด้านฮาร์ดแวร์ ซึ่งประกอบไปด้วย

ก) ไมโครคอนโทรลเลอร์ (Node MCU ESP8266) ไมโครคอนโทรลเลอร์ (NodeMCU) ที่ทำหน้าที่ควบคุมการทำงานมีชิปหลักคือ ESP8266 เป็นชื่อเรียกของชิปของโมดูล ESP8266 สำหรับติดต่อสื่อสารบนมาตรฐาน WiFi บนตัว NodeMCU ที่เป็นตัวประมวลผล

ข) อาร์เอฟไอดีเครื่องอ่านเขียนข้อมูลภายในแท็กใช้ในการอ่านแท็กเพื่อระบุตัวตนของเด็กปฐมวัย

ค) การ์ดหรือแท็กที่มีรหัสเฉพาะ แต่ละใบจะมีรหัสไม่เหมือนกัน เอาไว้สแกนกับตัวอ่านเพื่อที่จะได้ทราบข้อมูลเด็กปฐมวัย

ง) ปุ่มกด (Push Button Switch) แบบกดติดแล้วปล่อยดับ เป็นปุ่มกดที่ทำงานหลังจากสแกนการ์ดหรือแท็กผ่านตัวอ่านอาร์เอฟไอดี ข้อมูลจะถูกส่งให้กับไมโครคอนโทรลเลอร์ (NodeMCU)

2. อุปกรณ์ทางด้านซอฟต์แวร์ คือ เครื่องเซิร์ฟเวอร์ และภาษาที่ใช้ในการพัฒนา

ก) เครื่องแม่ข่ายและภาษาที่ใช้พัฒนาเว็บไซต์ประกอบไปด้วยอุปกรณ์ต่าง ๆ ดังนี้

เครื่องแม่ข่าย โดยมีรายละเอียดดังนี้

- CPU: Intel® Core™ i7-6700HQ
- RAM: 8GB
- Windows 10 Home 64bit

ข) ซอฟต์แวร์พัฒนาขึ้นด้วยภาษา PHP และ ฐานข้อมูล MySQL โดยใช้โปรแกรม XAMPP ในการเปิดโปรแกรมและพัฒนาโปรแกรม

3. การประเมินความพึงพอใจ โดยใช้แบบสอบถาม ประเมินความพึงพอใจของเครื่องต้นแบบการประเมินความพึงพอใจหลังการเรียน ด้วยเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง สำหรับเด็กปฐมวัย โดยการใช้งานกับกลุ่มตัวอย่าง

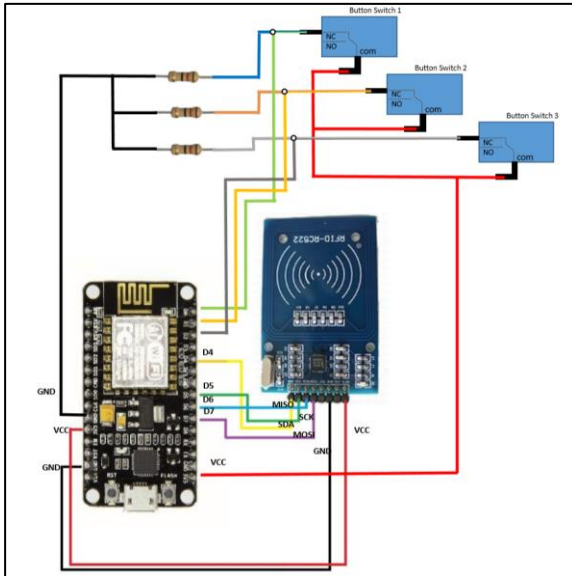
- 3.1 กำหนดกลุ่มตัวอย่าง เด็กปฐมวัยชั้นอนุบาล 1 ถึง เด็กปฐมวัยชั้นอนุบาล 3 จำนวน 17 คน และครูประจำชั้น 1 คน วัดทำนบ ต.วัดแก้ว อ.บางแพ จ.ราชบุรี
- 3.2 ผู้วิจัยได้อธิบายระบบและเครื่องต้นแบบให้กับครูประจำชั้น เพื่อให้เข้าใจการทำงานของระบบเว็บไซต์ รวมถึงอธิบายการทำงานของเครื่องต้นแบบ และให้ทางครูประจำชั้นศึกษาคู่มือการใช้งานระบบเพิ่มเติม
- 3.3 ครูประจำชั้นอธิบายการใช้งานเครื่องต้นแบบให้กับเด็กปฐมวัย
- 3.4 ครูประจำชั้นแจกการ์ดประจำตัวให้กับเด็กปฐมวัยโดยการัดจะมีชื่อของเด็กปฐมวัยคน

ส.แป้นเกิด และ ว.ด้วงเหมือน

นั้น ซึ่งทางผู้วิจัยได้เตรียมการ์ดและข้อมูลในระบบไว้เรียบร้อยแล้ว

3.5 เด็กปฐมวัยทดลองสแกนการ์ดประจำตัว และกดปุ่มเลือก เพื่อประเมินหลังการเรียนพร้อมคืนการ์ดให้กับครูประจำชั้น

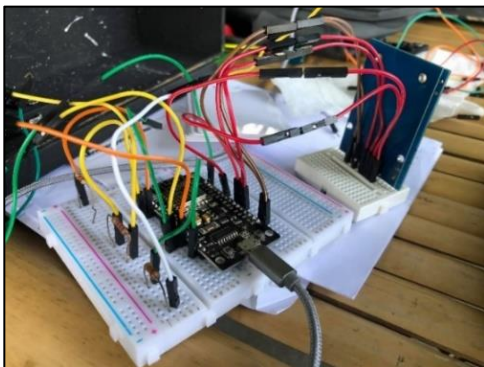
3.5 วงจรที่ใช้ในการทดสอบ



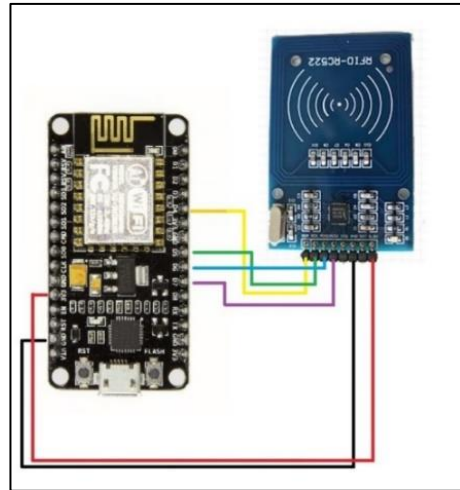
รูปที่ 3 วงจรที่ใช้ต่อฮาร์ดแวร์

3.6 ขั้นตอนการทดสอบ

1. การต่อ NodeMCU กับอาร์เอฟไอดี



รูปที่ 4 ทดสอบอุปกรณ์อาร์เอฟไอดี



รูปที่ 5 การเชื่อมต่ออาร์เอฟไอดีเข้ากับ NodeMCU

2. การเชื่อมต่อไมโครคอนโทรลเลอร์ Node MCU กับเครื่องแม่ข่าย

ก) ค้นหา IP Address ของ คอมพิวเตอร์แม่ข่าย คือ 192.168.1.8/24

```
Command Prompt
Ethernet adapter Ethernet:
Media State . . . . . Media disconnected
Connection-specific DNS Suffix . . . . .

Wireless LAN adapter Local Area Connection* 1:
Media State . . . . . Media disconnected
Connection-specific DNS Suffix . . . . .

Wireless LAN adapter Local Area Connection* 2:
Media State . . . . . Media disconnected
Connection-specific DNS Suffix . . . . .

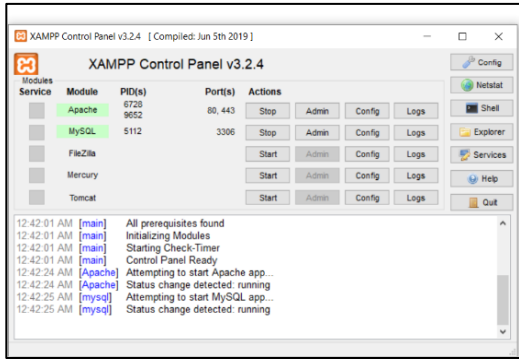
Wireless LAN adapter Wi-Fi:
Connection-specific DNS Suffix . . . . .
Link-local IPv6 Address . . . . . fe80::97f3:ad1:c98b3
IPv4 Address. . . . . 192.168.1.8
Subnet Mask . . . . . 255.255.255.0
Default Gateway . . . . . 192.168.1.1

Ethernet adapter Bluetooth Network Connection:
Media State . . . . . Media disconnected
Connection-specific DNS Suffix . . . . .
C:\Users\lthano
```

รูปที่ 6 การตั้งค่า IP เครื่องแม่ข่าย

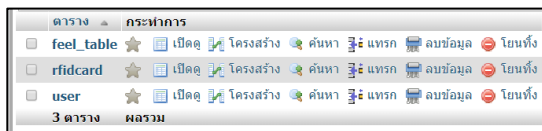
จากรูปที่ 10 ผู้วิจัยได้กำหนดค่า IP Address 192.168.1.8 เพื่อให้สามารถรับค่าจาก ไมโครคอนโทรลเลอร์ (NodeMCU) โดยผู้วิจัยได้กำหนดค่า IP Address ไว้ในโค้ดเพื่อมาบันทึกลงฐานข้อมูล MySQL และใช้ในการเปิดหน้าเว็บไซต์เพื่อใช้งานเว็บไซต์ ผ่านเว็บเบราว์เซอร์

ข) เปิดการใช้งานโปรแกรม XAMPP รันเว็บเบราว์เซอร์



รูปที่ 7 หน้าโปรแกรม xampp

ค) ทำการเปิดโปรแกรมเว็บเบราว์เซอร์เพื่อทำการสร้างฐานข้อมูล ชื่อ projectfl



รูปที่ 8 ฐานข้อมูลใน phpMyAdmin

4. ผลการดำเนินการ

1. ผลการทดสอบอุปกรณ์ด้านฮาร์ดแวร์



รูปที่ 9 แสดงการทดสอบอุปกรณ์

จากการทำการทดสอบให้เครื่องต้นแบบการประเมินความพึงพอใจหลังการเรียน ผลปรากฏว่าระบบสามารถใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ จะเห็นได้ว่าอุปกรณ์ฮาร์ดแวร์ประกอบด้วย อาร์เอฟไอดีสามารถสแกนเข้าสู่ระบบได้ปกติ และ Button Switch สามารถทำงานได้ปกติ หลังจากสแกนและกดปุ่ม NodeMCU สามารถส่งข้อมูลให้กับเครื่องแม่ข่าย เพื่อแสดงข้อมูล ดังรูปที่ 15 จึงสรุปผลที่ได้คืออุปกรณ์ทุกตัวสามารถทำงานได้ปกติ อุปกรณ์ส่งข้อมูลได้ถูกต้อง

ในการทดสอบ ไม่มีปัญหาในการส่งค่าเข้าไปบันทึกในฐานข้อมูลตามที่ได้กำหนดไว้ ดังตารางที่ 1

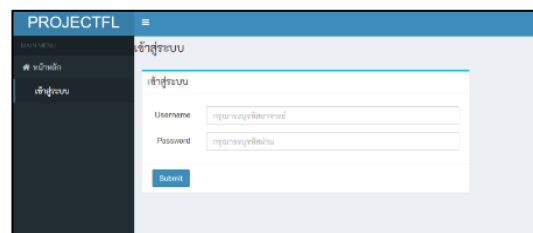
ตารางที่ 1 การทดสอบให้เครื่องต้นแบบการประเมินความพึงพอใจหลังการเรียน

คนที่	สแกน RFID	Button Switch	NodeMCU ส่งข้อมูล	เครื่องแม่ข่าย
1	สแกนได้ปกติ	กดได้ปกติ	ทำงานปกติ	ทำงานปกติ
2	สแกนได้ปกติ	กดได้ปกติ	ทำงานปกติ	ทำงานปกติ
3	สแกนได้ปกติ	กดได้ปกติ	ทำงานปกติ	ทำงานปกติ
4	สแกนได้ปกติ	กดได้ปกติ	ทำงานปกติ	ทำงานปกติ
5	สแกนได้ปกติ	กดได้ปกติ	ทำงานปกติ	ทำงานปกติ
6	สแกนได้ปกติ	กดได้ปกติ	ทำงานปกติ	ทำงานปกติ
7	สแกนได้ปกติ	กดได้ปกติ	ทำงานปกติ	ทำงานปกติ
8	สแกนได้ปกติ	กดได้ปกติ	ทำงานปกติ	ทำงานปกติ
9	สแกนได้ปกติ	กดได้ปกติ	ทำงานปกติ	ทำงานปกติ
10	สแกนได้ปกติ	กดได้ปกติ	ทำงานปกติ	ทำงานปกติ
11	สแกนได้ปกติ	กดได้ปกติ	ทำงานปกติ	ทำงานปกติ
12	สแกนได้ปกติ	กดได้ปกติ	ทำงานปกติ	ทำงานปกติ
13	สแกนได้ปกติ	กดได้ปกติ	ทำงานปกติ	ทำงานปกติ
14	สแกนได้ปกติ	กดได้ปกติ	ทำงานปกติ	ทำงานปกติ
15	สแกนได้ปกติ	กดได้ปกติ	ทำงานปกติ	ทำงานปกติ
16	สแกนได้ปกติ	กดได้ปกติ	ทำงานปกติ	ทำงานปกติ
17	สแกนได้ปกติ	กดได้ปกติ	ทำงานปกติ	ทำงานปกติ

2. ผลการทดสอบอุปกรณ์ด้านซอฟต์แวร์

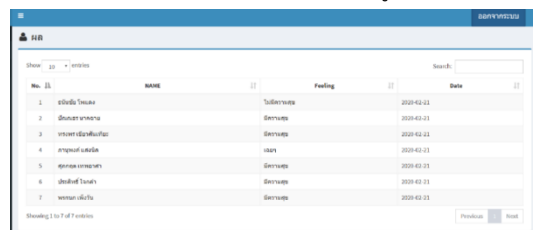
2.1 เชื่อมต่อเครื่องแม่ข่าย เพื่อทำการเข้าสู่ระบบ

ระบบ



รูปที่ 10 หน้าเข้าสู่ระบบของเว็บไซต์

2.2 หน้าเว็บไซต์ส่วนบันทึกข้อมูล



รูปที่ 11 หน้าเว็บไซต์ส่วนบันทึกข้อมูล

3. ผลรวมแบบสอบถาม

ตารางที่ 2 แสดงจำนวนและร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถามจำแนกตามเพศ

เพศ	จำนวน	ร้อยละ
หญิง	9	52.94
ชาย	8	47.06
รวม	17	100

ตารางที่ 3 ผลประเมินความพึงพอใจ ของเด็กปฐมวัย 1 ถึงเด็กปฐมวัย 3

หัวข้อ	\bar{X}	S.D.
บอร์ดบันทึกความรู้สึก สบายงามน่าใช้	5	0
ปุ่มกดมีหน้าตาน่าใช้	4.94	0.24
ขนาดของบอร์ดเหมาะสม	3.35	0.49
มีความสนุกสนาน เพลิดเพลิน	4.71	0.47
บอร์ดมีความน่าสนใจ	4.94	0.24
รวม	4.59	0.29

5. สรุปผลดำเนินการ

จากการทดลองเครื่องต้นแบบการประเมินความพึงพอใจหลังการเรียนรู้ ด้วยเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง สำหรับเด็กปฐมวัยในครั้งนี้ ผลการประเมินความพึงพอใจโดยประเด็น บอร์ดบันทึกความรู้สึก สบายงามน่าใช้ มีความพึงพอใจมากที่สุด ได้ค่าเฉลี่ยที่ 5 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานที่ 0 รองลงมาได้ค่าเฉลี่ยเท่ากันที่ 4.94 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานที่ 0.24 คือปุ่มกดมีหน้าตาน่าใช้ และบอร์ดมีความน่าสนใจ ต่อมาในส่วนความสนุกสนาน เพลิดเพลิน ได้ค่าเฉลี่ยที่ 4.71 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานที่ 0.47 ค่าเฉลี่ยน้อยที่สุด ที่ 3.35 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานที่ 0.49 คือประเด็นขนาดของบอร์ดเหมาะสม จากการทดลองทางคณะผู้วิจัยสามารถบรรลุวัตถุประสงค์ที่วางไว้ เพราะสามารถนำมาใช้งานได้จริงมีประสิทธิภาพและยังช่วยให้เกิดประโยชน์ต่อผู้สอน โดยสามารถรวบรวมข้อมูลการประเมินความพึงพอใจหลังการเรียนรู้ได้แบบเรียลไทม์ และยังสามารถนำผลการประเมินความพึงพอใจมาใช้ในการพัฒนาปรับปรุงแผนการเรียนการสอนและต่อยอดแผนการเรียนในรูปแบบใหม่ได้ เมื่อเทียบกับแบบเดิมที่ใช้การสังเกตพฤติกรรมของเด็กในการเรียนและการใช้แบบประเมินความพึงพอใจ และผู้วิจัยหวังว่าเด็กระดับปฐมวัยจะมีความสุขในการเรียนเพิ่มมากขึ้น

เอกสารอ้างอิง

- [1] คอนสัน ปงผาบ, ภาษาซี และ Arduino. กรุงเทพฯ: สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น), 2560.
- [2] เดลินิวส์. “ปฐมวัยกับการเรียนรู้อย่างมีความสุข,” 3 มีนาคม 2562. [ออนไลน์]. สืบค้นจาก <https://d.dailynews.co.th/education/696340/> [สืบค้น 6 กุมภาพันธ์ 2564].
- [3] ธงชัย พรไชยสุทธิ, “การพัฒนาการสื่อสารระหว่างผู้ประสพภัยกับผู้ช่วยเหลือภายใต้ซากอาคารสิ่งก่อสร้าง โดย Smartphone to NodeMCU ESP8266,” วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, กรุงเทพมหานคร, 2561.
- [4] วัชรารกร หนูทอง, อนุกุล น้อยไม้ และปรีนันท์ วรรณสว่าง, “RFID เทคโนโลยีสารพัดประโยชน์,” สาร NECTEC กันยายน-ตุลาคม 2547. [ออนไลน์]. สืบค้นจาก <http://www.lampangtc.ac.th/mnfile/branch5/file/knowledge/RFID.pdf>. [สืบค้น 4 มีนาคม 2564]
- [5] ภาคภูมิ รัตนโรจนากุล, ปฐมวัยศึกษา: หลักสูตรและแนวปฏิบัติ. กรุงเทพมหานคร: โอเดียนสโตร์, 2536.
- [6] ทิศนา แคมมณี และคณะ, หลักการและรูปแบบการพัฒนาเด็กปฐมวัยตามวิถีชีวิตไทย. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2535.