การประยุกต์ใช้งาน NETPIE สำหรับตรวจวัดอุณหภูมิในพื้นที่โดยรอบ และแรงดันไฟฟ้าของแบตเตอรี่เครื่องยนต์สูบน้ำดับเพลิง:โครงการวิจัยสหกิจศึกษาระดับปริญญาตรี

NETPIE Application to Measuring Ambient Temperature and Battery Voltage for Engine Fire Pump:A Co-operative Education With Undergraduate Research Project

เอกชัย ดีศิริ[1],อนุสรณ์ ขาวทอง[1],พศวีร์ ศรีโหมด[1],ธนภัทร พรหมวัฒนภักดี[1]และเสมา พัฒน์ฉิม[1]
akekachai.de@spu.ac.th, anusorn.k5858@gmail.com, pasawee.sr@spu.ac.th, thanapat.pr@spu.ac.th, sema.pa@spu.ac.th
[1]สาขาวิศวกรรมไฟฟ้า ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ประยุกต์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีปทุม

บทคัดย่อ

บทความนี้เป็นการนำเสนอการประยุกต์ใช้งาน NETPIE สำหรับตรวจวัดอุณหภูมิในพื้นที่โดยรอบและแรงดันไฟฟ้าของแบตเตอรี่เครื่องยนต์สูบน้ำดับเพลิง เพื่อตรวจวัดแรงดันไฟฟ้าและอุณหภูมิในพื้นที่โดยรอบที่มีผลต่ออายุการใช้งานของแบตเตอรี่ จึงได้มีการดำเนินการศึกษาระบบ NETPIE และสร้างชุดจำลองขึ้นมาเพื่อทำการทดลอง โดยนำเอา NodeMCU (ESP8266) Version 2 โมดูลสื่อสารไร้สายและเซนเซอร์วัดอุณหภูมิและแรงดันไฟฟ้าของแบตเตอรี่ผ่านระบบ NETPIE และประยุกต์ระบบสมองกลฝังตัวในการประมวลผลและแสดงผลผ่านระบบ NETPIE โดยการติดตั้งและทดสอบ เป็นการเปรียบเทียบค่าจากการวัดอุณหภูมิโดยใช้เครื่องวัด (DIGITAL THERMOMETER) ELITECH รุ่น ST-2 และเครื่องวัดแรงดันไฟฟ้า เพื่อหาความเที่ยงตรงและแม่นยำ โดยผลการทดสอบพบว่า เปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนที่ได้จากการทดลองวัดอุณหภูมิโดยค่าเฉลี่ยจะอยู่ที่ 1.03% ส่วนเปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนที่ได้จากการทดลองแรงดันไฟฟ้าโดยค่าเฉลี่ยจะอยู่ที่ 1.46%

คำสำคัญ: NETPIE, ตรวจวัดแรงดันไฟฟ้าแบตเตอรี่

ABSTRACT

This paper presents the NETPIE application for measuring the ambient temperature and the voltage of the battery for fire pump engine. Measure the voltage and a temperature in the surrounding areas that have an effect on the life of the battery , The prototype of NETPIE by using the NodeMCU (ESP8266) Version 2 wireless communication module and the temperature and voltage sensor of the battery through the NETPIE system and display by using the NETPIE system. The installation and testing use to comparison of the temperature measurement by using the digital thermometer Model ELITECH ST-2 and voltage meter to find a precision and an accuracy, the testing of results showed the percentage of deviations from the temperature measurement experiment, with an average of 1.03%, while the percentage of error from the voltage experiment, with an average of 1.46%

KEYWORD: NETPIE, Measurement the voltage of the battery.

1. บทนำ

ระบบ NETPIE เป็นระบบการส่งข้อมูลในระยะไกล ทำหน้าที่เป็นสื่อกลาง ที่ทำให้สิ่งต่างๆเชื่อมโยงกันได้ผ่านอินเตอร์เน็ต สามารถนำมาประยุกต์ใช้กับระบบเครื่องยนต์สูบน้ำดับเพลิงได้ ใช้ในการตรวจสอบหาอุณหภูมิในพื้นที่โดยรอบและแรงดันไฟฟ้าของแบตเตอรี่เครื่องยนต์สูบน้ำดับเพลิง ซึ่งแบตเตอรี่เป็นตัวช่วยสตาร์ทเครื่องต้นกำลังในการขับเคลื่อนเครื่องยนต์สูบน้ำดับเพลิงเปรียบเสมือนหัวใจหลัก จึงจำเป็นต้องให้อยู่ในสภาพที่พร้อมใช้งานได้ตลอดเวลา

ในการใช้งานแบตเตอรี่ ให้ทนทานจะต้องทราบข้อจำกัดทางด้านอุณหภูมิและระดับความลึกในการคายประจุ (Depth of Discharge: DOD) ในระหว่างการทำงานด้วย ซึ่งจะมีผลต่อประสิทธิภาพและอายุการใช้งานของแบตเตอรี่ การใช้งานจนพลังงานไฟฟ้าหมดจะเป็นผลทำให้อายุการใช้งานของแบตเตอรี่สั้นลงอย่างมาก ดังนั้น การใช้งานจึงไม่ควรใช้ประจุไฟฟ้าต่ำกว่าระดับ 60 เปอร์เซ็นต์และแบตเตอรี่ควรเก็บไว้ในที่อากาศเย็นปกติอุณหภูมิไม่เกิน 25 องศาเซลเซียส

ดังนั้นการนำ NETPIE มาประยุกต์ใช้ร่วมการตรวจวัดอุณหภูมิในพื้นที่โดยรอบและแรงดันไฟฟ้าของแบตเตอรี่เครื่องยนต์สูบน้ำดับเพลิง ทำให้สามารถรับส่งข้อมูลผ่านทางอินเตอร์เน็ตได้และยังช่วยประหยัดเวลาการทำงานอย่างมากเพราะแค่มีอินเตอร์เน็ตก็สามารถรับส่งข้อมูลได้ อีกทั้งเพื่อขยายขอบข่ายงานของบริษัท และสามารถนำไปพัฒนาต่อ โดยการประยุกต์ใช้อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์สมองกลฝังตัว ESP8266 ทำงานร่วมกับเซ็นเซอร์ตรวจวัดอุณหภูมิและแรงดันไฟฟ้า เพื่อตรวจเช็คแบตเตอรี่ของเครื่องยนต์สูบน้ำดับเพลิง และส่งข้อมูลไปยัง NETPIE ถ้าเกิดข้อมูลที่ได้รับเกิดผิดปกติก็จะได้ตรวจสอบแก้ไขได้ทันก่อนจะเกิดเหตุอัคคีภัย

2. ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

2.1 NETPIE

NETPIE ย่อมาจาก (Network Platform for Internet of Everything) คือ Cloud Platform ทำหน้าที่เป็นสื่อกลาง ที่ทำให้สิ่งต่างๆเชื่อมโยงกันได้ผ่านอินเตอร์เน็ต โดยสิ่งเหล่านั้นก็คือ IOTหรือ Internet Of Things ซึ่งหมายถึงการที่สิ่งต่างๆถูกเชื่อมโยงเข้าสู่โลกเครือข่ายอินเตอร์เน็ต ทำให้มนุษย์สามารถสั่งการควบคุม การใช้งานอุปกรณ์ต่างๆได้ เช่น การสั่งเปิด ปิดอุปกรณ์เครื่องใช้ไฟฟ้า รถยนต์ โทรศัพท์มือถือ เครื่องใช้สำนักงาน เครื่องใช้ในชีวิต ประจำวันผ่านทางอินเตอร์เน็ตได้ เป็นต้น

Cloud Computing คือ บริการการใช้ซอฟแวร์ระบบและทรัพยากรของเครื่องคอมพิวเตอร์ของผู้ให้บริการ ผ่านทางอินเตอร์เน็ต โดยที่เราสามารถเลือกกำลังประมวลผล เลือกจำนวนทรัพยากรได้ตามความต้องการในการใช้งาน และทำให้ผู้ใช้บริการสามารถเข้าถึงข้อมูลบน Cloud ได้ทุกที่มีอินเตอร์เน็ต สามารถเข้าใช้งานผ่าน สมาร์ทโฟน แท็บเล็ต คอมพิวเตอร์ เป็นต้น

ภาพที่ 1 ภาพรวมของการเชื่อมต่อ NodeMCU เพื่อใช้งานกับ NETPIE คลาวด์เซิร์ฟเวอร์ร่วมกับอุปกรณ์อื่นๆ

2.2 NodeMCU (ESP8266)

ESP8266 คือโมดูล Wi-Fi ที่มีความพิเศษตรงที่สามารถโปรแกรมลงไปได้ สามารถนำไปใช้งานแทนไมโครคอนโทรลเลอร์ได้ และมีพื้นที่โปรแกรมที่มากถึง 4MB ทำให้มีพื้นที่เหลือมากในการเขียนโปรแกรมลงไป

ESP8266 เป็นชื่อของไอซีบนบอร์ดของโมดูล ซึ่งไอซี ESP8266 ไม่มีพื้นที่โปรแกรม (flash memory) ในตัว ทำให้ต้องใช้ไอซีภายนอก (external flash memory) ในการเก็บโปรแกรม ที่ใช้การเชื่อมต่อผ่านโปรโตคอล SPI ซึ่งสาเหตุนี้เองทำให้โมดูล ESP8266 มีพื้นที่โปรแกรมมากกว่าไอซีไมโครคอนโทรลเลอร์เบอร์อื่นๆ

ESP8266 ทำงานที่แรงดันไฟฟ้า 3.3V - 3.6V การนำไปใช้งานร่วมกับเซ็นเซอร์อื่นๆที่ใช้แรงดัน 5V ต้องใช้วงจรแบ่งแรงดันมาช่วย เพื่อไม่ให้โมดูลพังเสียหาย กระแสที่โมดูลใช้งานสูงสุดคือ 200mA ความถี่คริสตัล 40MHz ทำให้เมื่อนำไปใช้งานอุปกรณ์ที่ทำงานรวดเร็วตามความถี่ เช่น LCD ทำให้การแสดงผลข้อมูลรวดเร็วกว่าไมโครคอนโทรลเลอร์ยอดนิยม Arduino มาก

ภาพที่ 2 NodeMCU (ESP8266 Version 2)

2.3 Voltage Sensor

โมดูลนี้ใช้หลักการวัดแรงดันไฟฟ้าทางขา Analog ของ Arduino ที่สามารถอ่านค่าแรงดันไฟฟ้าที่ 0-5 โวลต์ออกมาเป็นค่าดิจิตอล 0-1023 โมดูลนี้ใช้วงจรแบ่งแรงดันทำให้สามารถวัดไฟได้สูงสุดถึง 24.9 โวลต์ โดยใช้ไฟเลี้ยงที่ 5 โวลต์ ถ้าบอร์ด Arduino ใช้ไฟเลี้ยงที่ 3.3 โวลต์จะวัดไฟได้สูงสุดที่ 16.5 โวลต์

2.4 DHT22 Temperature & Relative Humidity Sensor

อุปกรณ์เซนเซอร์สำหรับวัดอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ (Temperature & Relative Humidity Sensor) เป็นอุปกรณ์ที่สามารถนำมาประยุกต์ใช้งานทางด้านระบบสมองกลฝังตัวได้หลากหลาย เช่น การวัดและควบคุมอุณหภูมิและความชื้น ระบบบันทึกข้อมูลเกี่ยวกับอุณหภูมิและความชื้นในห้อง เป็นต้น อุปกรณ์ประเภทนี้แตกต่างกันตามผู้ผลิต ราคา ความแม่นยำ ความละเอียดในการวัด การให้ค่าแบบดิจิตอลหรือแบบอนาล็อก เป็นต้น

2.5 เครื่องยนต์สูบน้ำดับเพลิงแบบดีเซล

เป็นเครื่องยนต์ดีเซล 4 จังหวะ มีกำลังขับเคลื่อนไม่ต่ำกว่าที่ระบุไว้ที่ความเร็วไม่เกิน 3,000 รอบต่อนาที กำลังขับเคลื่อน (Brake Horse Power) ของเครื่องยนต์ต้องสูงกว่ากำลังขับเคลื่อนที่เครื่องสูบน้ำต้องการสูงสุดไม่ต่ำกว่าร้อยละ 10 เครื่องยนต์ต้องสร้างตามมาตรฐาน หรือข้อกำหนดและได้รับการทดสอบตามที่ระบุไว้ในมาตรฐานที่ใช้อ้างอิงและได้รับการรับรอง จากสถาบันทดสอบที่น่าเชื่อถือ

ภาพที่ 3 ปั๊มน้ำดับเพลิงแบบดีเซล (Diesel Engine Fire Pump)

2.6 แบตเตอรี่ชนิดตะกั่ว-กรด

ส่วนประกอบของแบตเตอรี่

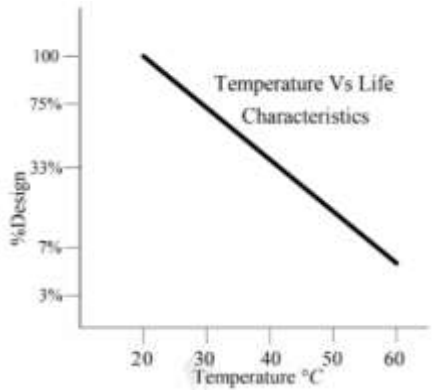
แบตเตอรี่รถยนต์ชนิดกรดตะกั่ว เป็นแหล่งที่สะสมพลังงานไฟฟ้าไว้ในรูปพลังงานเคมีเมื่อต่อสายครบวงจรพลังงานเคมีภายในจะเปลี่ยนเป็นพลังงานไฟฟ้าออกจากแบตเตอรี่ไปใช้งานซึ่งแบตเตอรี่จะได้รับการอัดไฟใหม่จากเยนเนอเรเตอร์ และอัลเตอเนเตอร์ ส่วนประกอบต่างๆ มีดังนี้

ภาพที่ 4 ส่วนประกอบต่างๆ ของแบตเตอรี่

2.7 สภาวะแวดล้อมที่มีผลต่อแบตเตอรี่

ผลกระทบจากอุณหภูมิ (Temperature Effects)

ผลกระทบของอุณหภูมิ (Temperature Effects) สำหรับแบตเตอรี่ที่เป็นเซลล์ไฟฟ้าเคมีทั่วไปแล้วการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิ จะมีผลกระทบต่อประสิทธิภาพของแบตเตอรี่ เช่น เมื่อ อุณหภูมิเพิ่มขึ้น 10°C จากอุณหภูมิห้อง หรือ เพิ่มขึ้นเป็นสองเท่า ซึ่งเป็นผลทำให้อายุการใช้งานของแบตเตอรี่ลดลงเป็นสองเท่าเช่นกัน และนอกจากนั้นอุณหภูมิสูงยังมีผลในการเร่งการสึกหรอ ของเพลตบวก เนื่องมาจากผลของการเกิดก๊าซ และการสูญเสียน้ำ ส่วนอุณหภูมิต่ำมีผลทำให้อายุการใช้งานนานขึ้นแต่อย่างไรก็ตามทำให้ความจุลดลงในแบตเตอรี่แบบตะกั่ว-กรด สำหรับแบตเตอรี่ใช้งานในลักษณะ Stand By อุณหภูมิที่สูงขึ้นทุก 10°C จากอุณหภูมิที่ผู้ผลิตได้กำหนดไว้จะทำให้อายุการใช้งานของแบตเตอรี่ลดลงครึ่งหนึ่ง ด้วยเหตุนี้จึงมีความจำเป็นอย่างมากที่จะต้องพยายามรักษาอุณหภูมิห้องให้อยู่ในระดับที่เหมาะสมกับแบตเตอรี่ตามที่ผู้ผลิตแนะนำ (20°C หรือ 25°C) ติดตั้งให้แบตเตอรี่มีระยะห่างพอสมควรประมาณ 1.5 – 2 เซนติเมตร เพื่อให้มีการระบายอากาศที่ดี หลีกเลี่ยงไม่ให้แบตเตอรี่รับแสงแดดโดยตรงหรือแหล่งความร้อน เป็นต้น



ภาพที่ 5 ผลของอุณหภูมิกับอายุการใช้งานของแบตเตอรี่ (อ้างอิงจากวิทยานิพนธ์ : การศึกษาแบบจำลองพลวัตของแบตเตอรี่ตะกั่ว-กรดสำหรับการประยุกต์ใช้กับกังหันลมผลิตไฟฟ้าขนาดเล็ก มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี)

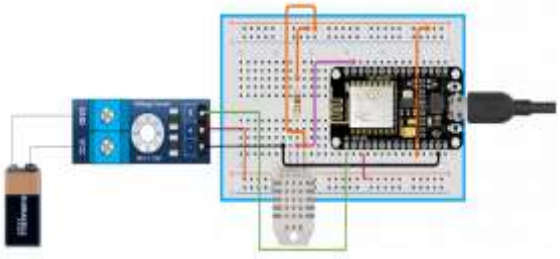
3. วิธีการ/ขั้นตอนในการทำโครงงาน หรือ ลักษณะงานที่ปฏิบัติ

3.1 การออกแบบชุดจำลองการตรวจวัดอุณหภูมิและแรงดันไฟฟ้าของแบตเตอรี่ผ่านระบบ NETPIE

โดยการใช้ NodeMCU/ESP8266 Version 2 รับค่าแรงดันไฟฟ้าจากแบตเตอรี่ด้วย Voltage Sensor โดยใช้โปรแกรม Arduino IDE โดยทำการเขียน Code และทำการอัพโหลดไปยัง NodeMCU/ESP8266 Version 2 และต้องทำความเข้าใจกับอุปกรณ์ที่นำมาใช้งาน เนื่องจาก Voltage Sensor นั้นสามารถวัดค่าแรงดันไฟฟ้าที่มีค่าตั้งแต่ 0-25 VDC และทำการแปลงค่าสัญญาณอนาล็อกให้เป็นสัญญาณดิจิตอลที่มีความละเอียด 10 บิต โดยมีค่า Analog Read อยู่ที่ 0 -1023

3.2 การต่อวงจรของเซนเซอร์วัดอุณหภูมิและแรงดันไฟฟ้า

การต่อวงจรและการใช้งานเซนเซอร์วัดอุณหภูมิและแรงดันไฟฟ้าและ ESP8266 Version 2 โดยเซนเซอร์วัดอุณหภูมิและแรงดันไฟฟ้าจะมีเซนเซอร์ 2 ตัวคือ DHT22 และ volltage sensor



ภาพที่ 6 การออกแบบชุดจำลองการตรวจวัดอุณหภูมิและแรงดันไฟฟ้าของแบตเตอรี่ผ่านระบบ NETPIE

3.3 การติดตั้งเพื่อการทดสอบ

ภาพที่ 7 การติดตั้งและทดสอบชุดจำลองการตรวจวัดแรงดันไฟฟ้าของแบตเตอรี่ผ่านระบบ NETPIE

ภาพที่ 8 การติดตั้งและทดสอบชุดจำลองการตรวจวัดอุณหภูมิและแรงดันไฟฟ้าของแบตเตอรี่

การติดตั้งเพื่อการตรวจวัดอุณหภูมิและแรงดันไฟฟ้าของแบตเตอรี่ ดังภาพที่ 7 และภาพที่ 8 เป็นการตรวจวัดแบตเตอรี่และสภาพแวดล้อมจริงของเครื่องยนต์สูบน้ำดับเพลิง โดยบันทึกค่าอุณภูมิสภาวะแวดล้อมและแรงดันไฟฟ้า เปรียบเทียบกับเครื่องมือมาตรฐาน ค่าที่ได้จะนำมาหาค่าเฉลี่ยความคาดเคลื่อน เพื่อประเมินความน่าเชื่อถือเบื้องต้น

4. สรุป

ผลการตรวจสอบชุดจำลองการตรวจวัดอุณหภูมิและแรงดันไฟฟ้าของแบตเตอรี่ผ่านระบบ NETPIE

ตารางที่ 1 ผลการทดลองการวัดอุณหภูมิ

ครั้งที่	ค่าจากการวัดด้วยเครื่องวัดอุณหภูมิ (DIGITAL THERMOMETER) ELITECH รุ่น ST-2	ค่าจากการวัดด้วยชุดจำลองการตรวจวัดอุณหภูมิโดยรอบของแบตเตอรี่ผ่านระบบ NETPIE	เปอร์เซ็นความคลาดเคลื่อน (% Error)
1	29.6 °c	29.5 °c	0.33 %
2	30.8 °c	30.4 °c	1.29 %
3	31.1 °c	30.8 °c	0.96 %
4	30.5 °c	29.9 °c	1.96 %
5	29.8 °c	29.4 °c	1.34 %
6	29.2 °c	29.1 °c	0.34 %
ค่าเฉลี่ย (average)			1.03 %

ภาพที่ 9 เปรียบเทียบอุณหภูมิระหว่างเครื่องมือวัดอุณหภูมิ (DIGITAL THERMOMETER) ELITECH รุ่น ST-2 กับชุดจำลองการตรวจวัดอุณหภูมิโดยรอบของแบตเตอรี่ผ่านระบบ NETPIE ที่ใช้เซนเซอร์ DHT22 เป็นตัววัด

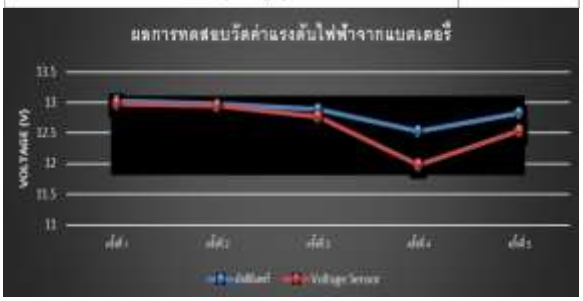
จากตารางที่ 1 และภาพที่ 9 จะพบว่ามีชุดจำลองการตรวจวัดอุณหภูมิโดยรอบของแบตเตอรี่ผ่านระบบ NETPIE ที่ใช้เซ็นเซอร์ DHT22 เป็นตัววัด จะมีค่าความผิดพลาดเฉลี่ย 1.03% เมื่อเปรียบเทียบกับเครื่องมือวัดอุณหภูมิ (DIGITAL THERMOMETER) ELITECH รุ่น ST-2

ผลจากการวัดอุณหภูมิผ่าน NETPIE

ภาพที่ 10 ผลจากการวัดอุณหภูมิผ่าน NETPIE

ตารางที่ 2 ผลการทดลองการวัดแรงดันไฟฟ้า

ครั้งที่	ค่าจากการวัดด้วยมัลติมิเตอร์	ค่าจากการวัดด้วยชุดจำลองการตรวจวัดแรงดันไฟฟ้าของแบตเตอรี่ผ่านระบบ NETPIE	เปอร์เซ็นความคลาดเคลื่อน (% Error)
1	13.03 V	12.98 V	0.38 %
2	12.98 V	12.95 V	0.23 %
3	12.89 V	12.77 V	0.93 %
4	12.53 V	11.98 V	4.38 %
5	12.83 V	12.54 V	2.26 %
6	13.00 V	12.92 V	0.61 %
ค่าเฉลี่ย (average)			1.46 %



ภาพที่ 11 เปรียบเทียบระหว่างเครื่องมือวัดมัลติมิเตอร์กับค่าจากการวัดด้วยชุดจำลองการตรวจวัดแรงดันไฟฟ้าของแบตเตอรี่ผ่านระบบ NETPIE ที่ใช้ Voltage Sensor เป็นตัววัด

ภาพที่ 12 ผลจากการวัดแรงดันไฟฟ้าผ่าน NETPIE

จากตารางที่ 2 และภาพที่ 11 จะพบว่ามีชุดจำลองการตรวจวัดแรงดันไฟฟ้าของแบตเตอรี่ผ่านระบบ NETPIE ที่ใช้ Voltage Sensor เป็นตัววัด จะมีค่าความผิดพลาดเฉลี่ย 1.46% เมื่อเปรียบเทียบกับเครื่องมือวัดมัลติมิเตอร์

5. ประโยชน์ที่ได้รับ

การประยุกต์ใช้งาน NETPIE สำหรับตรวจวัดอุณหภูมิในพื้นที่โดยรอบและแรงดันไฟฟ้าของแบตเตอรี่เครื่องยนต์สูบน้ำดับเพลิง เพื่อตรวจวัดแรงดันไฟฟ้าและอุณหภูมิในพื้นที่โดยรอบที่มีผลต่ออายุการใช้งานของแบตเตอรี่ จึงได้มีการดำเนินการศึกษาระบบ NETPIE และสร้างชุดจำลองขึ้นมาเพื่อทำการทดลอง โดยนำเอา NodeMCU (ESP8266) Version 2 โมดูลสื่อสารไร้สายและเซนเซอร์วัดอุณหภูมิและแรงดันไฟฟ้าของแบตเตอรี่ผ่านระบบ NETPIE และประยุกต์ระบบสมองกลฝังตัวในการประมวลผลผ่านระบบ NETPIE และทำการเทียบค่าจากการวัดอุณหภูมิโดยใช้เครื่องวัด (DIGITAL THERMOMETER) ELITECH รุ่น ST-2 และเครื่องวัดแรงดันไฟฟ้ามัลติมิเตอร์ เพื่อให้ทราบว่าเซนเซอร์ที่วัดมีความเที่ยงตรงและแม่นยำ จากการ

ทดสอบพบว่า เปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนที่ได้จากการทดลองวัดอุณหภูมิโดยค่าเฉลี่ยจะอยู่ที่ 1.03% ส่วนเปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนที่ได้จากการทดลองแรงดันไฟฟ้าโดยค่าเฉลี่ยจะอยู่ที่ 1.46% ซึ่งผลความคลาดเคลื่อนที่ได้มีค่าที่ใกล้เคียงมาก

ดังนั้นหากมีการนำไปประยุกต์ใช้เพื่อตรวจเช็คแบตเตอรี่ของเครื่องยนต์สูบน้ำดับเพลิง และส่งข้อมูลไปยัง NETPIE ถ้าเกิดข้อมูลที่ได้รับเกิดผิดปกติก็จะได้ตรวจสอบแก้ไขได้ทันก่อนจะเกิดเหตุอัคคีภัย สามารถเพิ่มประสิทธิภาพและสามารถใช้งานทันท่วงที เนื่องจากเมื่อแบตเตอรี่เกิดปัญหาขัดข้องขึ้นมาระหว่างการตรวจเช็ค จะสามารถแก้ไขได้ ก่อนจะส่งผลกระทบที่รุนแรงก่อให้เกิดความสูญเสียอย่างใหญ่หลวงต่อชีวิตและทรัพย์สิน

6. ข้อเสนอแนะ

(1) เนื่องจากบอร์ด ESP8266 Version 2 มีบัคในส่วนของฮาร์ทแวร์จึงทำให้ไม่สามารถวัดแสดงค่าสัญญาณ Analog ให้คงที่ได้จึงทำให้ค่าที่แสดงผลออกมาไม่นิ่งตามความต้องการส่งผลให้ข้อมูลที่ได้รับบางตัวมีความคลาดเคลื่อนเกิน 3 เปอร์เซ็นต์

(2) ข้อจำกัดในเรื่องของการส่งข้อมูลขึ้นเว็บไซต์ NETPIE เนื่องจาก NETPIE เปิดให้ใช้งานได้โดยที่ไม่เสียค่าใช้จ่าย แค่ 100 เครดิต จึงทำให้ NETPIE 1 ไอดี สามารถรับข้อมูลจากบอร์ด ESP8266 Version 2 ได้ประมาณ 3 บอร์ด โดยประมาณ

(3) จากข้อจำกัดในการใช้งาน NETPIE สามารถทำการขอเพิ่มเครดิตของ NETPIE ได้โดยการติดต่อไปที่ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ เพื่อทำการขอเพิ่มเครดิต โดยมีค่าใช้จ่าย เครดิตละ 3 บาท ต่อปี

7. กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณพนักงานที่ปรึกษา และเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้องทุกภาคส่วนที่ ให้การสนับสนุนจนโครงการวิจัยสหกิจศึกษาแล้วเสร็จ

เอกสารอ้างอิง

[1] พนิตา พงษ์ไพบูลย์, ชาวีร์ อิสริยภัทร์, และกุลชาติ มีทรัพย์หลาก. (2560). คู่มือการใช้ NETPIE. ปทุมธานี: ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ

[2] ถาวร อมตกิตติ์, (2547), เคล็ดลับในการบำรุงรักษาแบตเตอรี่ ชนิดตะกั่ว-กรด, EC Electrical&Control, (11), 32-41.

[3] NodeMCUESP8266. [Online] Available form: http://playground.cmmakerclud.com/2015/06/esp8266/using-

[4] DHT22. [Online] Available form: http://www.mechashop.net/shop/DHT22/wfs019/

[5] NETPIE. [Online] Available form: https://netpie.gitbooks.io/

[6] NETPIE. [Online] Available form: https://www.netpie.io