

## การพัฒนาบอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์เพื่อสนับสนุนการเรียนรู้ทางด้านวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์

วารินี วีระสินธุ์\* และอนุชา ไชยชาญ<sup>1</sup>

### บทคัดย่อ

บทความวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาบอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์เพื่อสนับสนุนการเรียนรู้ทางด้านวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์ เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจในการเขียนโปรแกรมที่ใช้ในการควบคุมบอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ อีกทั้งยังใช้ปรับปรุงพัฒนาสื่อสำหรับการเรียนการสอนให้มีความทันสมัย และมีความสอดคล้องกับเทคโนโลยีในปัจจุบัน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ เครื่องคอมพิวเตอร์ บอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ ใบบงานการทดลอง และแบบสอบถามความพึงพอใจของผู้เรียน กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ ผู้เรียนที่ลงทะเบียนรายวิชาไมโครคอนโทรลเลอร์และการประยุกต์ใช้งาน คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร จำนวน 23 คน ภาคเรียนที่ 1/2562 โดยเลือกแบบเจาะจง ผลการวิจัย พบว่า ผู้เชี่ยวชาญประเมินคุณภาพต่อการใช้งานบอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ที่ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.06 อยู่ในระดับมาก และแบบสอบถามความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อการใช้งานบอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ที่ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.28 อยู่ในระดับมาก ดังนั้นบอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์เพื่อสนับสนุนการเรียนรู้ทางด้านวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์ที่พัฒนาขึ้นสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนการสอนด้านวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์ได้เป็นอย่างดี

**คำสำคัญ:** ไมโครคอนโทรลเลอร์ การเรียนรู้ วิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์

<sup>1</sup> สาขาวิชาวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์และโทรคมนาคม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร  
\* ผู้นิพนธ์ประสานงาน โทร 081-9595021 อีเมล; warinee.w@rmutp.ac.th



## The Development of Microcontroller Board for Supporting in Electronic Engineering Learning

Warinee Weerasin<sup>1\*</sup> and Anucha Chaichan<sup>1</sup>

### Abstract

This research aims to develop microcontroller board for supporting in electronic engineering learning, to provide students with a better understanding of the programming used to control the microcontroller board. It is also used to improve and develop modern teaching media consistent with current technology. The research instrument was personal computer, microcontroller board, worksheet and satisfaction questionnaire. The samples group consisted of 23 students who registered in semester 1/2019 for microcontroller and applications subjects, faculty of Industrial Education of Rajamangala University of Technology Phra-Nakhon were selected purposively. The results showed that the experts evaluated the quality of the microcontroller board usage the average value equal to 4.06 was at high level of the satisfaction of students with use of microcontroller board was at high level with total average of 4.28. Therefore, the microcontroller promote learning for electronic engineering developed can be applied to the management of electronic engineering education as well.

**Keywords:** Microcontroller, Learning, Electronic Engineering

---

<sup>1</sup>Department of Electronic and Telecommunication, Faculty of Industrial Education, Rajamangala University of Technology Phra-Nakhon

\* Author Contact, Tel: 081-9595021 e-Mail: warinee.w@rmutp.ac.th

## 1. บทนำ

การจัดการศึกษาและการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ควรจัดให้ผู้เรียนได้เรียนรู้และพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง มิใช่การจัดจำเนื้อหาวิชา เน้นการเรียนรู้ที่เกิดจากความต้องการของผู้เรียนอย่างแท้จริงและลงมือปฏิบัติเพื่อให้เกิดประสบการณ์ตรงและต่อยอดความรู้ที่ได้ด้วยตนเอง ผู้สอนต้องสามารถสร้างและออกแบบสภาพแวดล้อมในการเรียนรู้ที่มีบรรยากาศเกื้อหนุนและเอื้อต่อการเรียนรู้อย่างมีเป้าหมาย การเชื่อมโยงความรู้หรือแลกเปลี่ยนความรู้กับชุมชนและสังคมโดยรวม จัดการเรียนรู้ผ่านบริบทความเป็นจริง และการสร้างโอกาสให้ผู้เรียนได้เข้าถึงสื่อเทคโนโลยี เครื่องมือและแหล่งเรียนรู้ที่มีคุณภาพ [1] กระบวนการเรียนรู้ซึ่งเกี่ยวข้องกับเทคโนโลยี มีการนำความรู้สมัยใหม่ การประยุกต์ใช้งานทางด้านอิเล็กทรอนิกส์ และนำความรู้ทางเทคโนโลยีมาพัฒนาการเรียนการสอนให้มีความทันสมัยตลอดเวลา [2] ปัจจุบันงานทางด้านอุตสาหกรรมจำเป็นต้องใช้ความรู้ทางด้านไมโครคอนโทรลเลอร์ มาควบคุมการทำงานมากขึ้น ด้วยเหตุนี้จึงนำไมโครคอนโทรลเลอร์มาประยุกต์ใช้งานทางการจัดการเรียนการสอน ที่มีเนื้อหาค่อนข้างยากและมีความซับซ้อนทางด้านองค์ประกอบของวงจรและคำสั่งต่าง ๆ มาควบคุมการทำงานของไมโครคอนโทรลเลอร์มีการพัฒนาขึ้นตามกาลเวลาและยุคสมัย ดังนั้นผู้สอนจึงควรมีการพัฒนาการเรียนการสอนให้มีความหลากหลายในชั้นเรียนก้าวทันตามเทคโนโลยีสมัยใหม่ [3] โดยการศึกษาเกี่ยวกับการเขียนโปรแกรมและการแปลภาษาแอสเซมบลีและตรวจสอบแก้ไขระบบอุปกรณ์อินพุต เอาต์พุตและการเชื่อมต่อพอร์ตอนุกรม การเขียนโปรแกรมควบคุมวงจรเชื่อมต่อระหว่างซีพียูกับอุปกรณ์ภายนอก การประยุกต์ใช้งานไมโครโปรเซสเซอร์ในการควบคุม [4] การนำไมโครคอนโทรลเลอร์มาใช้ในการจัดการเรียนการสอนนั้นสามารถสร้างแรงจูงใจและกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสนใจจากการใช้เทคโนโลยีมาใช้ในทางปฏิบัติ และเห็นผลการทดลองได้ด้วยความสะดวก รวดเร็ว ตลอดจนสามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้อย่างหลากหลาย [5] และปัญหา

ทางการเรียนการสอนโปรแกรมในการควบคุมการทำงานของบอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ที่มีสาเหตุมาจากผู้เรียนมีพื้นฐานการเขียนโปรแกรมที่ไม่ดี และไม่ได้จัดลำดับแนวความคิดของการเขียนโปรแกรมในการควบคุมการทำงานของบอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ [6] เนื่องจากการเรียนการสอนทางด้านไมโครคอนโทรลเลอร์ จะใช้บอร์ด Arduino เป็นบอร์ดหลักในการเรียนรู้ ทางด้านการปฏิบัติ การทดลองดังกล่าวจะต้องใช้บอร์ด Arduino ต่อกับอุปกรณ์เช่น เซอร์ และ อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ต่าง ๆ การทำทดลองทุกครั้งผู้เรียนจะต้องทำการต่อวงจรบนแผงวงจรถูกครั้ง เมื่อผู้เรียนต่อวงจรผิดพลาดจะทำให้เกิดความเสียหายแก่ตัวอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ ทำให้เกิดความล่าช้าและเสียเวลาการทดลองในใบงานถัดไป

จากสาเหตุและปัญหาดังกล่าวข้างต้น ผู้วิจัยจึงได้พัฒนาบอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์เพื่อสนับสนุนการเรียนรู้ทางด้านวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์ ที่สามารถใช้งานได้สะดวกในการต่อวงจร เพื่อควบคุมการทำงานของอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่สามารถสนับสนุนการจัดการเรียนการสอนทางการเขียนโปรแกรมควบคุมบอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ ให้ผู้เรียนเรียนรู้ได้เร็วขึ้น ลดการต่อวงจรผิดพลาด การสูญเสียของอุปกรณ์ และช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดทักษะทางการปฏิบัติและการเขียนโปรแกรมได้อย่างมีประสิทธิภาพ

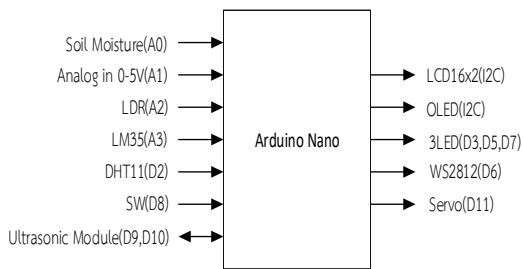
## 2. วัตถุประสงค์การวิจัย

- 2.1 เพื่อพัฒนาบอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์เพื่อสนับสนุนการเรียนรู้ทางด้านวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์
- 2.2 เพื่อประเมินคุณภาพบอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ เพื่อสนับสนุนการเรียนรู้ทางด้านวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์
- 2.3 เพื่อประเมินความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อการใช้บอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ที่พัฒนาขึ้น

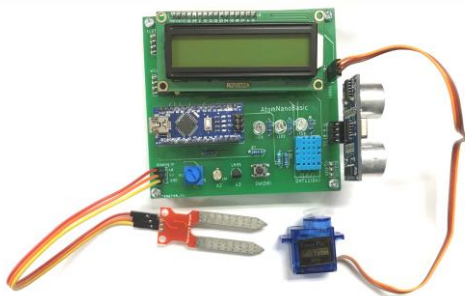
## 3. การพัฒนาบอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์

การพัฒนาบอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ ต้องการบอร์ดทดลองไมโครคอนโทรลเลอร์ที่มีขนาดไม่ใหญ่มาก ราคาถูก มีอุปกรณ์เช่น เซอร์ และ อุปกรณ์การแสดงผลที่จำเป็นต่อการใช้

งาน สามารถนำไปใช้ในห้องเรียน หรือการฝึกอบรมได้ มีความยืดหยุ่นในการใช้งาน สามารถเขียนโปรแกรมโดยใช้ภาษาซี การเขียนโดยใช้บล็อก และการเขียนด้วย LABVIEW จากข้อกำหนดดังกล่าวข้างต้น ผู้วิจัยจึงได้ทำการสร้างบอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ โดยเลือกใช้บอร์ด Arduino Nano เป็นตัวประมวลผลหลัก และมีอุปกรณ์เซนเซอร์และการแสดงผลที่ติดตั้งอยู่บนบอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ ได้แก่ สวิตซ์เซนเซอร์ทางแสง (LDR) เซนเซอร์อุณหภูมิแบบอนาล็อก (LM35) เซนเซอร์อุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์แบบดิจิทัล (DHT11) การแสดงผลด้วย LED และสามารถเชื่อมต่อกับอุปกรณ์อื่น ๆ โดยใช้คอนเน็คเตอร์ ได้แก่ การเชื่อมต่อกับจอแสดงผลแบบ LCD และแบบ OLED เซนเซอร์วัดความชื้นในดิน อุลตราโซนิค และเซอร์โวมอเตอร์ รายละเอียดบล็อกไดอะแกรมของบอร์ดทดลอง แสดงดังรูปที่ 1 และบอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ที่ผู้วิจัยได้ทำการพัฒนาเพื่อสนับสนุนการเรียนรู้ทางด้านวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์ ดังรูปที่ 2



รูปที่ 1 บล็อกไดอะแกรมของบอร์ด



รูปที่ 2 บอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ที่พัฒนาขึ้น

#### 4. การดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการพัฒนาบอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์เพื่อสนับสนุนการเรียนรู้ทางด้านวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์ โดยเริ่มจากการออกแบบและพัฒนาบอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ทางด้านวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์ จากเดิมที่ผู้เรียนต้องต่อวงจรบนแผงวงจร (โฟโต้บอร์ด) เพื่อควบคุมการทำงานของอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ เป็นการวิจัยเชิงทดลอง กับการเรียนด้วยการเขียนโปรแกรม และสร้างเครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัยสำหรับใช้ในการจัดการเรียนการสอนทางด้านวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์ และผ่านการตรวจสอบคุณภาพโดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน นำไปใช้กับผู้เรียนจำนวน 23 คน แล้วเก็บรวบรวมข้อมูลที่ได้จากการทดลองมาวิเคราะห์ผล

##### 4.1 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยนี้ ประกอบด้วย เครื่องคอมพิวเตอร์สำหรับผู้เรียนใช้ในการเขียนโปรแกรม ลงบอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์โดยใช้โปรแกรม Arduino software (IDE) ในการควบคุมการทำงาน ใบงานการทดลอง ประกอบด้วย การอ่านค่าสัญญาณอนาล็อก การส่งค่าสัญญาณดิจิทัลที่เอาต์พุต การรับค่าสัญญาณจากอนาล็อกอินพุต การรับค่าจากเซนเซอร์วัดอุณหภูมิกับความชื้น การแสดงผลบนหน้าจอ LCD การวัดระยะทางด้วยอัลตราโซนิค และแบบสอบถามความพึงพอใจของผู้เรียน รายละเอียดแสดงดังรูปที่ 3



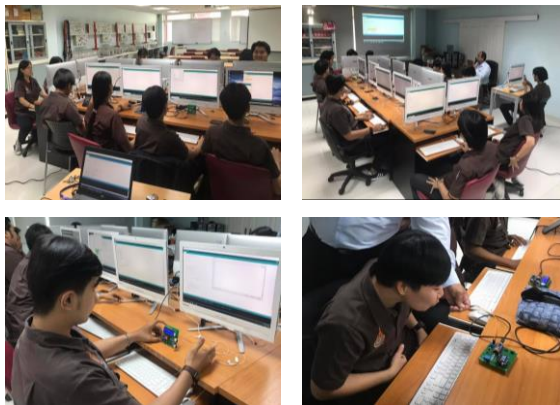
รูปที่ 3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

#### 4.2 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้นำบอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์เพื่อสนับสนุนการเรียนรู้ทางด้านวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์พร้อมแบบประเมินคุณภาพบอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์โดยให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินจำนวน 5 ท่าน ทำการประเมินความคิดเห็น และนักศึกษาระดับปริญญาตรี คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สาขาวิชาวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์และโทรคมนาคม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร จำนวน 23 คน ประเมินความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อการใช้งานบอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ ดังแสดงในรูปที่ 4

#### 4.3 การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์หาคุณภาพบอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์จากผู้เชี่ยวชาญและความพึงพอใจของผู้เรียนจะใช้แบบ Rating Scale แบบ 5 ระดับ เพื่อวิเคราะห์ค่าเฉลี่ย (Mean) และค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) จากนั้นเก็บรวบรวมข้อมูลที่ได้อาจการทำแบบประเมินมาทำการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยโปรแกรมสำเร็จรูปและสรุปผล



รูปที่ 4 นำไปใช้งานกับผู้เรียน

### 5. ผลของการวิจัย

จากการดำเนินการวิจัยในการพัฒนาบอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์เพื่อสนับสนุนการเรียนรู้ทางด้านวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์มีผลของการวิจัยดังนี้

#### 5.1 ผลการประเมินคุณภาพเครื่องมือวิจัย

การวิเคราะห์ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อการใช้งานบอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์เพื่อสนับสนุนการเรียนรู้ทางด้านวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์ จากการวิเคราะห์ของผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่านดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลการประเมินการใช้งานบอร์ดจากผู้เชี่ยวชาญ

| รายการประเมิน    | Mean | S.D  | แปลผล |
|------------------|------|------|-------|
| 1. ด้านการออกแบบ | 4.04 | 0.17 | มาก   |
| 2. ด้านคุณภาพ    | 4.15 | 0.14 | มาก   |
| 3. ด้านการใช้งาน | 4.00 | 0.18 | มาก   |
| รวมเฉลี่ย        | 4.06 | 0.10 | มาก   |

จากตารางที่ 1 พบว่า ผลการประเมินคุณภาพการใช้งานบอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์เพื่อสนับสนุนการเรียนรู้ทางด้านวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์ จากผู้เชี่ยวชาญมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.06 (S.D.=0.10) โดยผู้เชี่ยวชาญมีความเห็นว่าด้านคุณภาพมีค่ามากที่สุดที่ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.15 อยู่ในระดับมาก ที่สามารถนำไปใช้ในการเรียนการสอนได้อย่างมีคุณภาพ

#### 5.2 ผลการทดสอบความพึงพอใจของผู้เรียน

ตารางที่ 2 : ผลการประเมินความพึงพอใจ (จำนวน 23 คน)

| รายการประเมิน    | Mean | S.D  | แปลผล |
|------------------|------|------|-------|
| 1. ด้านการออกแบบ | 4.07 | 0.39 | มาก   |
| 2. ด้านคุณภาพ    | 4.47 | 0.39 | มาก   |
| 3. ด้านการใช้งาน | 4.30 | 0.33 | มาก   |
| รวมเฉลี่ย        | 4.28 | 0.25 | มาก   |

จากตารางที่ 2 พบว่า ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อการใช้บอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.28 (S.D=0.25) ในด้านคุณภาพมีค่ามากที่สุดที่ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.47 สรุปภาพรวม พบว่า ผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อการใช้งานบอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์เพื่อสนับสนุนการเรียนรู้ทางด้านวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์มีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมาก

## 6. สรุปผลการวิจัย

ผลการวิจัยที่ได้จากการวิเคราะห์ข้อมูล พบว่า การพัฒนาบอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์เพื่อสนับสนุนการเรียนรู้ทางด้านวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์ เพื่อหาคุณภาพของเครื่องมือจากแบบสอบถามโดยผู้เชี่ยวชาญประเมินจำนวน 5 ท่าน พบว่า การประเมินคุณภาพของเครื่องมือมีค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ 4.06 อยู่ในระดับมาก นั่นคือ ผู้เชี่ยวชาญประเมินการใช้งานบอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ในด้านการออกแบบมีค่าเฉลี่ย 4.04 ด้านคุณภาพมีค่าเฉลี่ย 4.15 และด้านการใช้งานมีค่าเฉลี่ย 4.00 และแบบสอบถามความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อการใช้งานบอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ มีค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ 4.28 อยู่ในระดับมาก พบว่า ผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อการใช้งานบอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ในด้านการออกแบบมีค่าเฉลี่ย 4.07 ด้านคุณภาพมีค่าเฉลี่ย 4.47 และด้านการใช้งานมีค่าเฉลี่ย 4.30 ดังนั้นบอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ที่พัฒนาขึ้นใช้สนับสนุนให้ผู้เรียนมีการเรียนรู้และเกิดทักษะทางด้านปฏิบัติการเขียนโปรแกรมควบคุมการทำงานของบอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ได้อย่างเป็นอย่างดี

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป ควรมีการนำบอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ที่พัฒนาขึ้นไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างอื่น เพื่อทดสอบประสิทธิภาพของการใช้งานบอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ที่สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในกระบวนการจัดการเรียนการสอนได้อย่างเหมาะสมกับความแตกต่างของผู้เรียนและมีความชัดเจนมากขึ้น

## 7. เอกสารอ้างอิง

- [1] C. Suwithida, "The Twenty-First Century Skills," PLOOK BLOG, [Online]. Available: <https://www.trueplookpanya.com/blog/content/66054/-teaartedu-teaart-teaarttea->. [Accessed 1 10 2019].
- [2] K. Thesana, "The international teaching and learning model," [Online]. Available: [http://hanadaesa.blogspot.com/p/blog-page\\_5442.html](http://hanadaesa.blogspot.com/p/blog-page_5442.html). [Accessed 1 10 2019].
- [3] T.Saranyaras and M.Supavit, "Finding efficiency the application using microcontroller boards of the controller robots in microprocessor and interfacing," in *RMUTSB Acad. J. Humanities and Social sciences*, vol 2,no.2, pp191-201,2017. (in Thai)
- [4] P.Anivat and A.Somsak, "The Construction and Efficiency Validation of Training Package On Microcontrollers and Basic Robotic Applications," in *The 4th Hatyai National and International Conference, Hatyai University*, Hatyai Thailand, 2013. (in Thai)
- [5] K. Chutchai, K.Chatchawan and T. Yuttasak, "The Development of Embedded Systems for Automatic Water Quality Measurement via Online Networking" in *Journal of Sciences & Technology, Ubon Ratchathani University*, 20(3): pp73-89 (2018). (in Thai)
- [6] S.Kitti, "The Study of Problem-Solving in Microcontrollers Learning for Students of Technical Teacher Training Program with Easy Instructional Package," in *NCTechEd11* ,Bangkok Thailand, 2019(in Thai)