

การสร้างและหาประสิทธิภาพ ชุดฝึกโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์

Building and Finding Efficiency of Training Kit for Mable Logic Controller Program

สุนทร ก้องสินธุ์¹ ณัฐวิชัย สุขสง²

Soontorn Kongsintu¹ Nattawich Suksong²

¹อาจารย์สาขาวิชาเทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์ สถาบันการอาชีวศึกษากรุงเทพมหานคร

E-mail: soonwa4@gmail.com

²อาจารย์สาขาวิชาเทคโนโลยีเมคคาทรอนิกส์ สถาบันการอาชีวศึกษากรุงเทพมหานคร

E-mail: Nattawit0305@gmail.com

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อสร้างชุดฝึกโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ 2) เพื่อหาประสิทธิภาพชุดฝึกโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ที่สร้างขึ้น 3) เพื่อหาคุณภาพชุดฝึกโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ที่สร้างขึ้นและ 4) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนของนักศึกษา เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยคือ แบบประเมินคุณภาพ เอกสารประกอบการเรียนการสอนและชุดการสอน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้คือ นักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาวิชาเทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์ สถาบันการอาชีวศึกษากรุงเทพมหานคร วิทยาลัยเทคนิคมีนบุรี 25 คน และผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 10 คน โดยใช้วิธีเลือกแบบเจาะจง สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์คือ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและ t-test for dependent samples

ผลการวิจัยพบว่าจากการหาประสิทธิภาพของชุดฝึกเท่ากับ 90.02/82.50 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ แสดงว่านักศึกษามีความรู้ความเข้าใจเพิ่มขึ้นหลังเรียนด้วยชุดฝึกนี้ ผลการประเมินคุณภาพด้านประสิทธิภาพทางการสอนมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 4.50 อยู่ในระดับดีมาก ด้านการออกแบบชุดฝึกมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 4.51 อยู่ในระดับดีมาก ด้านคู่มือประกอบการเรียนการสอนมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 4.32 อยู่ในระดับดี และผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยชุดฝึกในรายวิชาการควบคุมระบบอัตโนมัติทางอุตสาหกรรมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

คำสำคัญ: โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ ประสิทธิภาพชุดฝึก

Abstract

The purpose of this research were 1) to build training kit for mable logic controller program, 2) to find efficiency of training kit for mable logic controller program that was created, 3) to investigate the quality of training kit for mable logic controller program; and, 4) to compare the academic achievement before and after studying of students. The research instruments were Quality evaluation form Teaching documents and instruction set. The samples used were 10 experts and 25 Bachelor degree students in Electronics Technology Program, Minburi Technical College under Institute of Vocational Education, Bangkok, by using the specific selection method. The statistics used in the analysis were the mean, standard deviation and t-test for dependent samples.

The findings showed that the efficiency of the training package was 90.02 / 82.50 which was higher than the set criteria 80/80. This indicated that students had more knowledge and understanding after studying with this training set. Regarding the quality assessment in teaching efficiency, it was found at a very good level ($\bar{X} = 4.50$). Regarding the design of training packages, there was a mean of 4.51 which was in a very good level and the instruction manual of teaching mean at 4.32 which was in a good level. Concerning the comparison of learning achievement before and after learning by the training package in the course of industrial automation control, it was revealed that it had statistical significance at the level of 0.01

Keywords: Mable Logic Controller Program, Training kit Efficiency

1. บทนำ

ปัจจุบันเทคโนโลยีสมัยใหม่ มีความสำคัญและมีอิทธิพลต่องานทางอุตสาหกรรมขนาดย่อม ไปจนถึงอุตสาหกรรมขนาดใหญ่ ซึ่งในงานอุตสาหกรรมทั้งหลายจะมีขบวนการต่าง ๆ ในการควบคุมการผลิตโดยอาศัยเทคโนโลยีสมัยใหม่มาใช้แทนการควบคุมที่มีอยู่เดิมทำให้เกิดประสิทธิภาพและประสิทธิผลดียิ่งขึ้น การใช้เทคโนโลยีเมคาทรอนิกส์ในงานอุตสาหกรรม มีการขยายตัวในการนำไปใช้งานเป็นไปอย่างค่อนข้างรวดเร็ว ผลจากการเปลี่ยนแปลงทำให้ การใช้งานด้านเมคาทรอนิกส์ได้ถูกสอดแทรกไว้กับการเรียนการสอน เพื่อให้สอดคล้องกับขบวนการต่าง ๆ ในงานอุตสาหกรรมที่อาศัยเครื่องจักรทำงานแทนคนในรูปของระบบการควบคุมการทำงานอัตโนมัติ [1] ในด้านการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนเป็นส่วนสำคัญที่ทำให้ผู้เรียนเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมสามารถแก้ปัญหาต่าง ๆ ในชีวิตประจำวันและในสังคมได้ เนื่องจากเป็นกระบวนการที่ช่วยพัฒนาคนให้เป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์ทั้ง ร่างกาย จิตใจ สติปัญญา ความรู้ และคุณธรรม มีจริยธรรม และวัฒนธรรมในการดำรงชีวิต สามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข แต่กิจกรรมการเรียนการสอนที่มีคุณภาพและประสิทธิภาพเท่านั้น ที่เอื้อต่อการพัฒนาศักยภาพและความสามารถ ตลอดจนคุณลักษณะต่างๆ ของคนที่จะเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้อย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ (พ.ศ. 2555 - 2559) [2] ได้ตระหนักถึงความสำคัญ ในการพัฒนา ผู้เรียน โดยที่มุ่งหวังจะพัฒนาคุณภาพคนไทยทุกกลุ่มวัยให้มีความพร้อมทั้งกาย ใจ สติปัญญา มีจิตสำนึก วัฒนธรรมที่ดีงามและรู้คุณค่าของความเป็นไทย มีโอกาสและสามารถเรียนรู้ตลอดชีวิต มีภูมิคุ้มกันต่อการเปลี่ยนแปลงและเป็นพลังทางสังคมในการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมของประเทศ เชื่อมโยงกับบทบาทและอำนาจหน้าที่ของ

กระทรวงศึกษาธิการมาเป็นกรอบแนวคิด ในการดำเนินการ โดยมีเป้าหมายสำคัญ คือมุ่งให้คนไทยได้เรียนรู้ตลอดชีวิตอย่างมีคุณภาพ เป็นคนดี คนเก่ง มีความสุข มีภูมิคุ้มกัน รู้เท่าทันในเวทีโลก เพื่อให้เป็นไปตามนโยบายพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ ฉบับนี้ สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา [3] ได้ส่งเสริมให้สถานศึกษาลดและพัฒนากำลังคนอาชีวศึกษาอย่างมีคุณภาพ ได้มาตรฐานตรงตามความต้องการของตลาดแรงงานสังคม ระดับประเทศ และภูมิภาค ซึ่งจะผลิตและพัฒนากำลังคนในด้านอุตสาหกรรม โดยปฏิบัติเกี่ยวกับพื้นฐานการควบคุมมอเตอร์และระบบนิวเมติกส์ จากการสำรวจพบว่า ยังขาดสื่อการสอนที่สามารถทำให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาได้ง่ายและส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ตลอดเวลา ในส่วนของโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์ (Programmable Controllers) เป็นอุปกรณ์ควบคุมชนิดหนึ่งที่มีหน้าที่ในการควบคุมการทำงานของระบบเครื่องจักรอัตโนมัติ นำมาควบคุมการทำงานของระบบหรือเครื่องจักรได้ทุกชนิดและมีประสิทธิภาพที่สูง มีความแม่นยำเป็นอย่างมาก ร่วมกับการศึกษาเป็นกระบวนการส่งเสริม ให้บุคคลเจริญเติบโตและมีความงอกงามทางกาย อารมณ์ สังคมและสติปัญญาจนสามารถอยู่ในสังคมอย่างมีความสุข ซึ่งครูเป็นผู้มีบทบาทสำคัญในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนเพื่อให้บรรลุผลตามเป้าหมาย

จากความเป็นมาและความสำคัญของปัญหาดังกล่าว ผู้วิจัยได้ตระหนักถึงความสำคัญถึงแนวทางและวิธีการแก้ไขปัญหาโดยการสร้างชุดการสอนโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ เพื่อให้การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพและเรียนรู้ได้ตลอดเวลา ซึ่งจะทำให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ดีขึ้น เข้าทำงานในด้านอุตสาหกรรมได้

2. วัตถุประสงค์การวิจัย

2.1 เพื่อสร้างชุดฝึกโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์

2.2 เพื่อหาประสิทธิภาพชุดฝึกโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ที่สร้างขึ้น

2.3 เพื่อหาคุณภาพชุดฝึกโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ที่สร้างขึ้น

2.4 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนของนักศึกษา

3. สมมติฐานการวิจัย

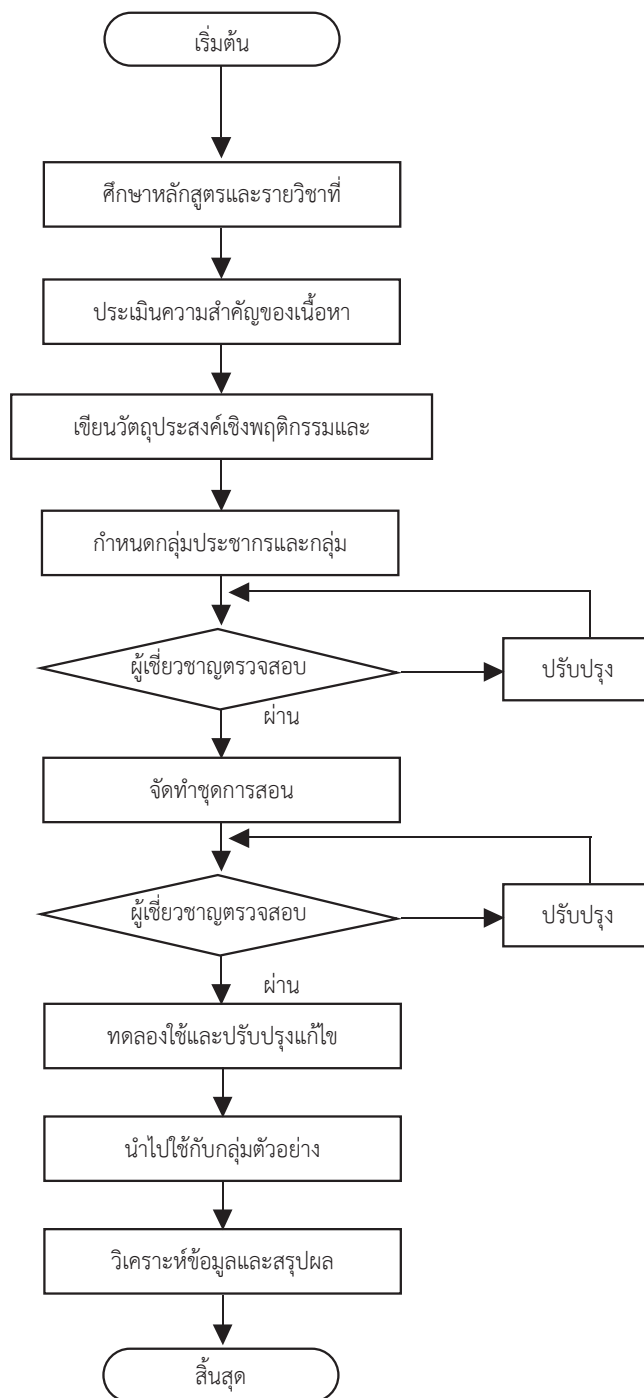
3.1 ชุดฝึกโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80

3.2 ผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นเกี่ยวกับคุณภาพของชุดฝึกโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ว่ามีความเหมาะสมไม่ต่ำกว่าระดับ มาก

3.3 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาสูงขึ้นหลังจากเรียนด้วยชุดฝึกโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

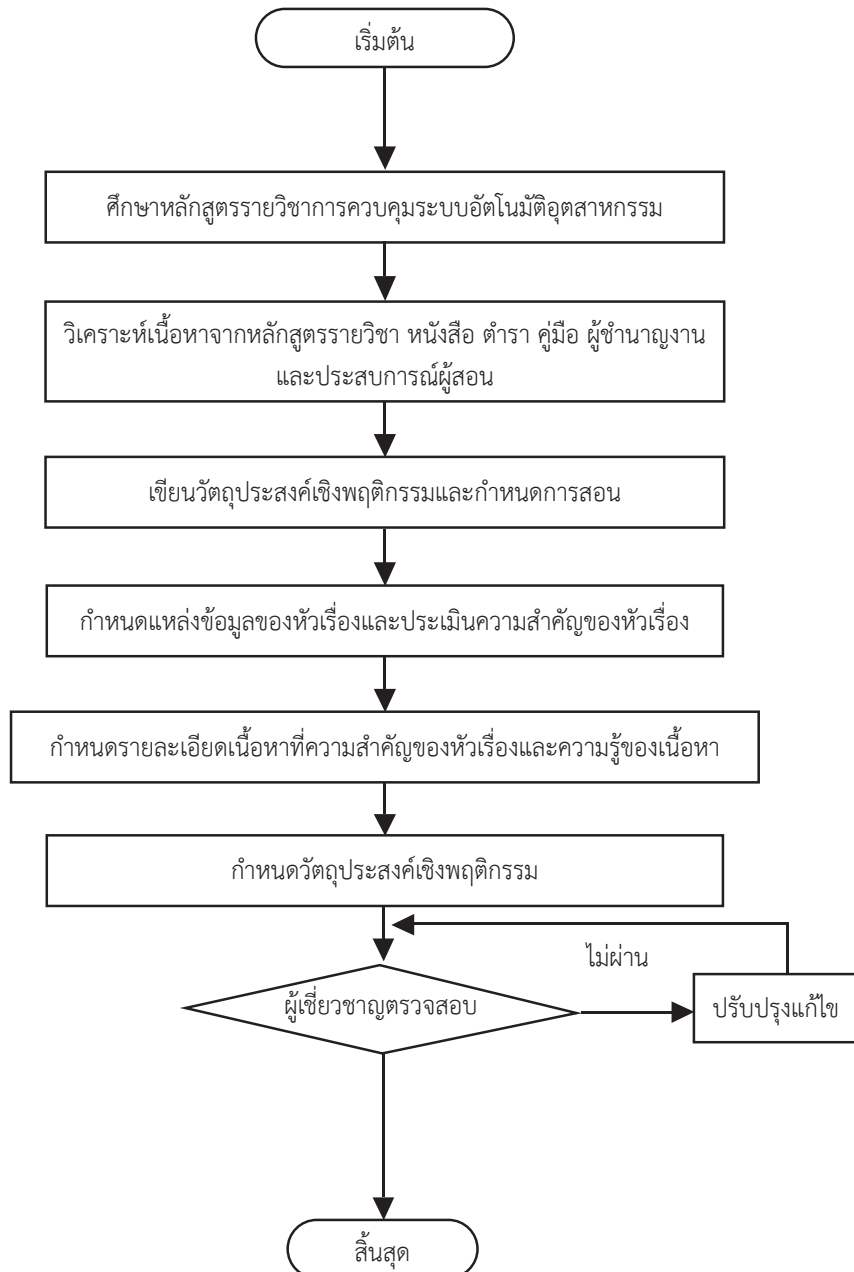
4. วิธีการดำเนินการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพชุดการสอน ผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลองเป็นขั้นตอนต่าง ๆ ดังนี้



ภาพที่ 1 ขั้นตอนวิธีการดำเนินการวิจัยและสามารถนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง

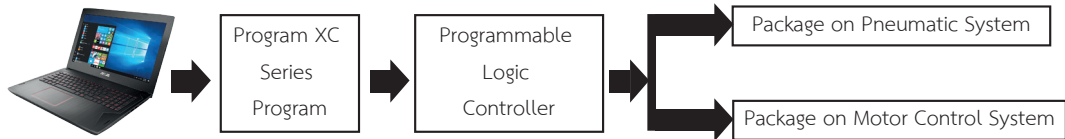
4.1 การวิเคราะห์หลักสูตรรายวิชา



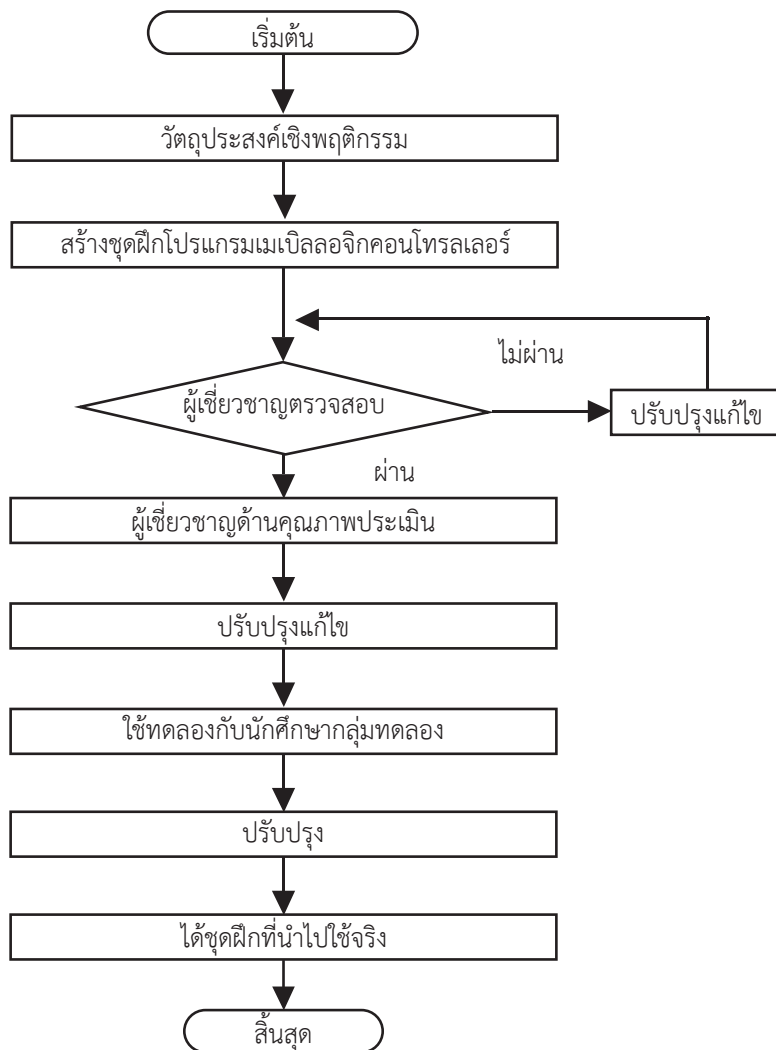
ภาพที่ 2 การวิเคราะห์หลักสูตรรายวิชาการควบคุมระบบอัตโนมัติทางอุตสาหกรรม

4.2 การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

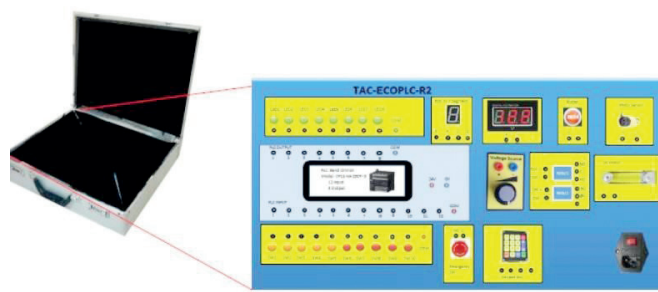
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นประกอบด้วย เอกสารประกอบการเรียนการสอน และชุดการสอน โดยมีลำดับขั้นตอนการสร้างดังภาพที่ 3, 4, 5, 6



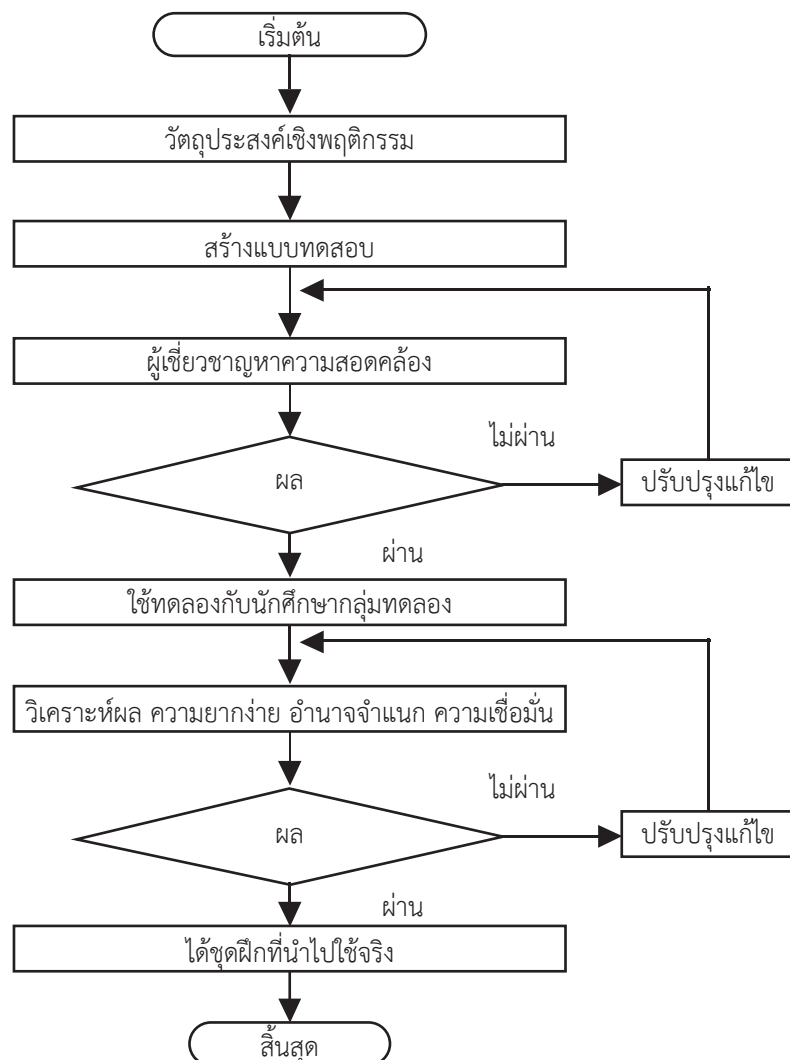
ภาพที่ 3 การออกแบบการเขียนโปรแกรม



ภาพที่ 4 ขั้นตอนการสร้างชุดฝึกโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์



ภาพที่ 5 การออกแบบชุดฝึกโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์



ภาพที่ 6 ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบ

4.3 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

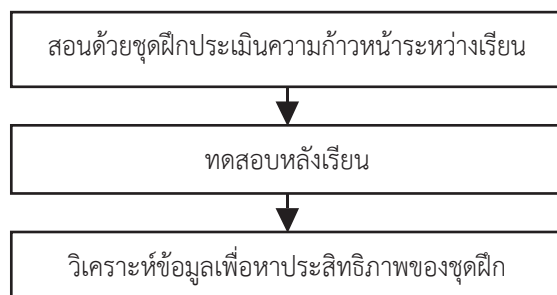
4.3.1 ประชากร ได้แก่ นักศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 2 ปีการศึกษา 2561 สาขาวิชาเทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์ สถาบันการอาชีวศึกษากรุงเทพมหานคร ที่ลงทะเบียนเรียนวิชาการควบคุมระบบอัตโนมัติทางอุตสาหกรรม

4.3.2 กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 2 ปีการศึกษา 2561 สาขาวิชาเทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์ สถาบันการอาชีวศึกษา

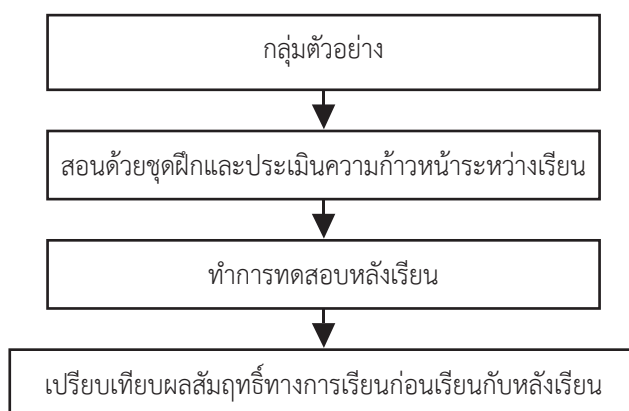
กรุงเทพมหานคร จำนวน 25 คน ที่ลงทะเบียนเรียนในภาคเรียนที่ 2/2561 วิชาการควบคุมระบบอัตโนมัติทางอุตสาหกรรม โดยการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling)

4.4 การดำเนินการทดลองและเก็บข้อมูล

ในขั้นตอนการทดลองและเก็บข้อมูล โดยผู้สอนที่สอนในรายวิชาการควบคุมระบบอัตโนมัติทางอุตสาหกรรม มีรายละเอียดขั้นตอนการดำเนินการทดลอง เก็บรวบรวมข้อมูลดังภาพที่ 7 และ 8



ภาพที่ 7 ขั้นตอนการหาประสิทธิภาพชุดฝึกโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์

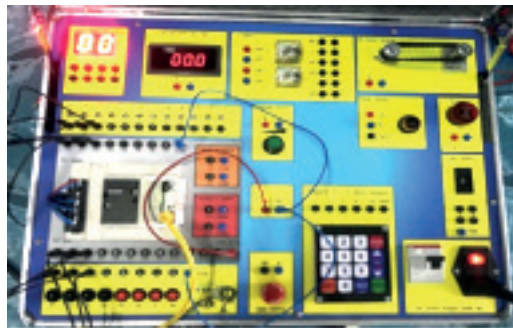


ภาพที่ 8 วิธีดำเนินการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

5. ผลการการวิจัย

5.1 ผลการสร้างและผลการทดสอบชุดฝึกโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์

ผลการสร้างและผลการทดสอบชุดฝึกโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ สามารถทำงานตามขั้นตอนการเขียนโปรแกรม การใช้คำสั่งต่างๆ การทำงานของอุปกรณ์และวงจรในชุดฝึก สามารถทำให้เกิดทักษะในการต่ออุปกรณ์ใช้งานจริงและวิเคราะห์แก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นได้ ตลอดจนสามารถแสดงผลให้เห็นการทำงานของอุปกรณ์ ดังภาพที่ 9



ภาพที่ 9 ชุดฝึกโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ที่สร้างขึ้น

5.2 ผลการประเมินคุณภาพของชุดฝึกโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์

5.2.1 ด้านประสิทธิภาพทางการสอน

ตารางที่ 1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลด้านประสิทธิภาพการสอนจากความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ

หัวข้อการประเมินด้านประสิทธิภาพทางการสอน	ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$)	S.D.	ระดับความคิดเห็น
1. ความเหมาะสมกับระดับของผู้เรียน	4.80	0.40	มากที่สุด
2. ความสะดวกในการเตรียมอุปกรณ์การสอน	4.40	0.66	มาก
3. ความสะดวกในการดำเนินการสอน	4.60	0.49	มากที่สุด
4. ชุดการสอนก่อให้เกิดแรงจูงใจในการเรียน	4.40	0.66	มาก
5. ชุดการสอนมีความสัมพันธ์กับใบประกอบ	4.80	0.40	มากที่สุด
6. ชุดฝึกให้ประสบการณ์ในการเรียนรู้	4.40	0.66	มาก
7. ชุดการสอนก่อให้เกิดแรงจูงใจในการค้นคว้า	4.30	0.78	มาก
8. คุณค่าทางวิชาการที่ได้รับจากการใช้ชุดการสอน	4.40	0.66	มาก
9. ครอบคลุมวัตถุประสงค์ของชุดการสอน	4.60	0.49	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ยการประเมินด้านประสิทธิภาพทางการสอน	4.52	0.62	มากที่สุด

จากตารางที่ 1 พบว่าผู้เชี่ยวชาญมีความเห็นต่อคุณภาพของชุดฝึกด้านประสิทธิภาพทางการสอน โดยภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.52$, S.D. = 0.62) เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่าข้อที่มีคะแนนสูงสุด มีจำนวน 2 ข้อคือ ข้อ 1. ความเหมาะสมกับระดับของผู้เรียน และข้อ 5. ชุดการสอนมีความสัมพันธ์กับ

ใบประกอบ อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.80$, S.D. = 0.40) และส่วนข้อที่คะแนนต่ำสุด คือ ข้อ 7. ชุดการสอน
ก่อให้เกิดแรงจูงใจในการค้นคว้าอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.30$, S.D. = 0.78)

5.2.2 ด้านการออกแบบชุดฝึก

ตารางที่ 2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลด้านการออกแบบชุดการสอนจากความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ

หัวข้อการประเมินด้านการออกแบบชุดฝึก	ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$)	S.D.	ระดับความคิดเห็น
1. ชุดฝึกมีขนาดเหมาะสม	4.60	0.49	มากที่สุด
2. ความปลอดภัยในการใช้ขณะทำการฝึก	4.40	0.66	มาก
3. ความเหมาะสมของการจัดตำแหน่งอุปกรณ์ต่าง ๆ บนชุดฝึก	4.40	0.66	มาก
4. ความแข็งแรงของชุดฝึก	4.60	0.49	มากที่สุด
5. ความสะดวกในการเคลื่อนย้ายและจัดเก็บ	4.80	0.40	มากที่สุด
6. ความสะดวกในการติดตั้งและถอดเก็บ	4.40	0.66	มาก
7. ความสะดวกในการบำรุงรักษา	4.60	0.49	มากที่สุด
8. วัสดุที่ใช้ในการผลิตชุดฝึกที่มีความเหมาะสม	4.20	0.75	มาก
9. ชุดฝึกมีจำนวนของอินพุต/เอาต์พุตที่เหมาะสม	4.60	0.49	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ยการประเมินด้านการออกแบบชุดฝึก	4.51	0.60	มากที่สุด

จากตารางที่ 2 พบว่าผู้เชี่ยวชาญมีความเห็นต่อคุณภาพของชุดฝึกด้านการออกแบบชุดฝึก โดยภาพรวม
อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.51$, S.D. = 0.60) เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่าข้อที่มีคะแนนสูงสุด คือ
ข้อ 5. ความสะดวกในการเคลื่อนย้ายและจัดเก็บ อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.80$, S.D. = 0.40) ส่วนข้อที่
คะแนนต่ำสุด คือ ข้อ 8. วัสดุที่ใช้ในการผลิตชุดฝึกที่มีความเหมาะสม อยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.20$, S.D. = 0.75)

5.2.3 ด้านคู่มือประกอบการเรียนการสอน

ตารางที่ 3 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากด้านคู่มือประกอบการเรียนการสอนจากความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ

หัวข้อการประเมินด้านคู่มือประกอบการเรียนการสอน	ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$)	S.D.	ระดับความคิดเห็น
1. ใบเนื้อหาสอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม	4.60	0.49	มากที่สุด
2. เรียงลำดับเนื้อหาได้อย่างเหมาะสมเข้าใจง่าย	4.50	0.50	มาก
3. ศึกษาทำความเข้าใจเนื้อหาได้ง่าย	4.50	0.50	มาก
4. ใบงานสอดคล้องกับวัตถุประสงค์	4.30	0.78	มาก
5. ข้อความในใบงานอ่านเข้าใจง่าย	4.80	0.40	มากที่สุด
6. แบบทดสอบครอบคลุมวัตถุประสงค์การเรียนรู้	4.40	0.66	มาก
7. คำถามที่ใช้มีความชัดเจน	4.30	0.64	มาก
8. คำตอบมีเป้าหมายชัดเจน	4.11	0.74	มาก
9. เวลาในการทำแบบทดสอบ	4.90	0.30	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ยการประเมิน ด้านคู่มือประกอบการเรียนการสอน	4.49	0.62	มาก

จากตารางที่ 3 พบว่าผู้เชี่ยวชาญมีความเห็นต่อคุณภาพของชุดฝึก ด้านคู่มือประกอบการเรียนการสอน โดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.49$, S.D.= 0.62) เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่าข้อที่มีคะแนนสูงสุด คือ ข้อ 9. เวลาในการทำแบบทดสอบ อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.90$, S.D.= 0.30) และข้อที่คะแนนต่ำสุด คือ ข้อ 8. คำตอบมีเป้าหมายชัดเจน อยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.11$, S.D.= 0.74)

5.3 ผลการหาประสิทธิภาพชุดฝึก

ตารางที่ 4 ผลการหาประสิทธิภาพชุดฝึก (E1/E2)

รายการ	จำนวนคน (N)	ประสิทธิภาพชุดฝึก	
		ระหว่างเรียน	หลังเรียน
กลุ่มตัวอย่าง	25	90.02	83.50

จากตารางที่ 4 พบว่า การหาประสิทธิภาพของชุดฝึกหาได้จากการวิเคราะห์ด้วยค่า E1/E2 และการวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างเรียนและหลังเรียนจากการใช้ชุดฝึกวิเคราะห์ด้วยการทดสอบค่าที (t-test) ผลการวิจัยพบว่าชุดการสอนที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 90.02/83.50 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้

5.4 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนของนักศึกษา

ตารางที่ 5 ผลการวิเคราะห์การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนของนักศึกษา ในรายวิชาการควบคุมระบบอัตโนมัติทางอุตสาหกรรม

ลำดับที่	กลุ่มทดลอง	N	($\bar{X}$)	S.D.	t
1	ก่อนเรียน	25	14.76	2.05	37.10*
2	หลังเรียน	25	23.97	1.090	

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

จากตารางที่ 5 แสดงให้เห็นว่า นักศึกษากลุ่มตัวอย่าง จำนวน 25 คน ทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนเรียนและหลังเรียน เมื่อทดสอบค่าความแตกต่างระหว่างคะแนนทดสอบก่อนเรียนและคะแนนทดสอบหลังเรียน โดยใช้สถิติที (t-test) ค่า t ที่คำนวณได้มากกว่าค่า t จากตาราง แสดงว่าค่าเฉลี่ยของคะแนนทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 นั่นคือ การเรียนรู้ด้วยชุดฝึกนี้ทำให้ผู้เรียนมีความรู้สูงขึ้นและผู้เรียนได้คะแนนโดยเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

6. สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

6.1 สรุปผล

ผลการวิจัยชุดฝึกและชุดการสอนที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 90.02/83.50 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด 80/80 เป็นไปตามสมมติฐานของการวิจัยที่ตั้งไว้ แสดงว่าชุดฝึกที่ได้จัดสร้างขึ้นนั้นมีประสิทธิภาพพอที่จะสามารถนำไปใช้สอนได้ ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบประเมินคุณภาพของชุดฝึกโดยความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับการสร้างชุดฝึกการโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์พบว่า มีความเหมาะสมโดยภาพ

รวมอยู่ในระดับ ต่ำมาก ($\bar{X} = 4.44$) ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานของการวิจัยที่ตั้งไว้ และผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียนด้วยชุดการสอนรายวิชาการควบคุมระบบอัตโนมัติทางอุตสาหกรรม สำหรับนักศึกษาปริญญาตรีชั้นปีที่ 2 สถาบันการอาชีวศึกษากรุงเทพมหานคร ได้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนเท่ากับ 14.76 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนเท่ากับ 23.97 แสดงว่านักศึกษาที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ ทั้งนี้เนื่องมาจากชุดฝึกและชุดการสอนได้ผ่านกระบวนการหาประสิทธิภาพหลายขั้นตอน ทั้งความเหมาะสมของเนื้อหา ความเหมาะสมในการออกแบบชุดการสอนและชุดฝึก

6.2 อภิปรายผล

จากผลการวิจัยการหาประสิทธิภาพชุดฝึกโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ในรายวิชาการควบคุมระบบอัตโนมัติทางอุตสาหกรรม ของผู้วิจัยที่สร้างขึ้นเป็นไปตามสมมติฐานของการวิจัยโดยประสิทธิภาพตัวแรก ซึ่งได้จากคะแนนการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนมีค่าร้อยละ 90.02 และประสิทธิภาพตัวหลังซึ่งเป็นคะแนนจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ มีค่าร้อยละ 83.50 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดร้อยละ 80 ซึ่งตามเกณฑ์การยอมรับประสิทธิภาพของชุดการสอนจัดอยู่ในระดับที่สูงกว่าเกณฑ์กำหนด และยอมรับว่าชุดการสอนที่สร้างขึ้นนี้มีประสิทธิภาพสูง เมื่อพิจารณาประสิทธิภาพจากคะแนนแบบฝึกหัดระหว่างเรียน สูงกว่าประสิทธิภาพจากคะแนนแบบทดสอบหลังหน่วยการเรียนรู้ จากการศึกษาลงานวิจัยที่เกี่ยวข้องพบว่ามีความสอดคล้องกับ [4] และ [5] เกี่ยวกับบทเรียนในแต่ละหัวข้อย่อยแล้วได้ให้นักศึกษาทำแบบฝึกหัดทันที ซึ่งเนื้อหาใน

แต่ละส่วนนั้นมีน้อยทำให้นักศึกษายังจำและเข้าใจได้ดี แต่เมื่อทำแบบทดสอบท้ายหน่วยการเรียนรู้ ซึ่งมีเนื้อหามากอาจจะทำให้เกิดการลืมและสับสนในเนื้อหาที่มีลักษณะใกล้เคียงกัน แต่จากผลการวิจัยก็ถือว่ายังมีผลการเรียนรู้ได้ดีและสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ และยังสอดคล้องกับ [6] เกี่ยวกับการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังทดลองใช้ชุดการสอนรายวิชา การสอนการเขียนภาษาไทย สำหรับนิสิตปริญญาตรีชั้นปีที่ 4 คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา พบว่าผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ .01

6.3 ข้อเสนอแนะ

จากผลการดำเนินการสร้างชุดฝึกโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ เพื่อใช้กับนักศึกษาระดับปริญญาตรีที่เรียนตามหลักสูตรเทคโนโลยีบัณฑิตของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะดังนี้

6.3.1 รูปแบบการเขียนโปรแกรมมีหลายแบบ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับผู้ผลิตอุปกรณ์โปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์ด้วยซึ่งจะส่งผลต่อการจัดการเรียนการสอนของผู้สอนด้วย

6.3.2 โครงสร้างของชุดฝึกนี้ ควรมีความแข็งแรงทนทาน เพื่อยืดอายุการใช้งานให้มากขึ้น

6.3.3 ใบงานการทดลองควรมีคำถามให้มากขึ้น เพื่อเพิ่มความรู้ให้แก่นักศึกษา

6.3.4 ชุดฝึกโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ที่ออกแบบสร้างขึ้น สามารถพัฒนาเป็นชิ้นงานอุตสาหกรรมที่สามารถใช้งานได้จริง หากมีงบประมาณสนับสนุนการวิจัยและพัฒนา

เอกสารอ้างอิง

- [1] ณรงค์ ดันชีวะวงศ์. (2552). เมคคาทรอนิกส์เบื้องต้น. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น).
- [2] สมมาตร ขำเกลี้ยง. (2547). การสร้างและหาประสิทธิภาพชุดการสอน เรื่อง สนามแม่เหล็กและสนามแม่เหล็กไฟฟ้า วิชาทฤษฎีแม่เหล็กไฟฟ้า (04-210-206) หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2545) วิชาเอกวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล. วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาไฟฟ้า ภาควิชาครุศาสตร์ไฟฟ้าบัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, กรุงเทพมหานคร.
- [3] ณัฐกฤต เอี่ยมเต็ง. (2550). การสร้างและหาประสิทธิภาพชุดการสอนวิชา ระบบอัตโนมัติในการผลิต หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาเครื่องกล (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2544). วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาเครื่องกล ภาควิชาครุศาสตร์เครื่องกลบัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, กรุงเทพมหานคร.
- [4] พรจิต ประทุมสุวรรณ. (2545). การสร้างและหาประสิทธิภาพชุดการสอนไฮดรอลิกส์ไฟฟ้า เรื่องการควบคุมแบบวงรอบปิด. วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาไฟฟ้า ภาควิชาครุศาสตร์ไฟฟ้า บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, กรุงเทพมหานคร.
- [5] วิษณุ บัวเทศ และวสันต์ เพชรพิมูล. (2553). การสร้างและหาประสิทธิภาพชุดการสอน วิชาการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า หลักสูตรเทคโนโลยีบัณฑิต มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร. สถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร, กำแพงเพชร.
- [6] อีรภัทร์ สุขสบาย. (2561). การพัฒนาชุดการสอน รายวิชาการสอนการเขียนภาษาไทย สำหรับนิสิตปริญญาตรี ชั้นปีที่ 4 คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา. วารสารบัณฑิตวิทยาลัย พิษณุพนธ์. 13 (2) : 115-125