

การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของวิชาไมโครโปรเซสเซอร์

โดยการใช้แบบจำลองการทำงานและการปฏิบัติจริง

Comparative of Learning Achievement of Microprocessor by Simulation and practicality.

ดำรงศักดิ์ อรัญกุล จิระวัฒน์ ตั้งวันเจริญและ กนิษฐา คุณมี

ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชธานี

261 ถนนเชียงใหม่ อำเภอเมือง จังหวัดอุบลราชธานี 34000

โทรศัพท์ : 0-45319-900 โทรสาร : 0-45319-911 E-mail: Damrongsaka@gmail.com

บทคัดย่อ

บทความนี้นำเสนอการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้นักศึกษาในวิชาไมโครโปรเซสเซอร์ระหว่างการใช้แบบจำลองการทำงานช่วยในการทดลองและการต่อวงจรปฏิบัติจริง ประกอบด้วย การกำหนดรูปร่างการออกแบบวงจรตามเนื้อหาในใบงาน อาศัยหลักของทฤษฎีในการวิเคราะห์ผลการทดลอง นำวงจรมาจำลองการทำงานด้วยคอมพิวเตอร์และทดลองต่อวงจรจริง เปรียบเทียบกันโดยแบ่งนักศึกษาออกเป็น 2 กลุ่ม แยกเป็นกลุ่มทดลองโดยใช้แบบจำลองด้วยคอมพิวเตอร์ และอีกกลุ่มเป็นการต่อวงจรจริง ซึ่งจะต้องทำใบงานจนครบแล้วสลับกลุ่มกันทดลองอีกครั้ง ทำการประเมินผล 2 ช่วง ได้แก่ ประเมินผลระหว่างการปฏิบัติของแต่ละกลุ่มก่อนการสลับกลุ่มปฏิบัติอีกครั้ง และประเมินผลทดสอบรวมทั้งหมด พิจารณาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจาก GPA ในภาคการศึกษาที่ 2/2555 กลุ่มนักศึกษาที่ปฏิบัติโดยใช้แบบจำลองการทำงานด้วยคอมพิวเตอร์ก่อนที่จะสลับไปปฏิบัติโดยการต่อวงจรทดลองจริง จากนั้นสลับกลุ่มปฏิบัติซึ่งได้ผลเฉลี่ยของการทดลองใกล้เคียงกันคือใช้การจำลองการทำงานด้วยคอมพิวเตอร์ได้ผลการทดลองเร็วกว่าเวลาที่กำหนดเฉลี่ยร้อยละ 77.27 และถูกต้องเฉลี่ยร้อยละ 90 ส่วนการต่อวงจรจริงจนครบทุกใบงานจะใช้เวลามากกว่าที่กำหนดเฉลี่ยร้อยละ 36.36 และผลการทดลองถูกต้องร้อยละ 81 และเมื่อทำการสอบวัดผลการศึกษาในระดับคะแนนของกลุ่มนักศึกษาทั้ง 2 ที่ทดลองทั้งใช้แบบจำลองและต่อวงจรจริงพบว่ามีความคล้ายของเกรดเท่ากันและระดับคะแนนรวม GPA ของทั้งหมดอยู่ที่ 3.27 ผลการประเมินการสอนของวิชาเฉลี่ยจาก 4.30

คำสำคัญ: วิชาไมโครโปรเซสเซอร์, ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน, การใช้แบบจำลองการทำงาน,

Abstract

This paper presents a comparison of learning achievement of students in the microprocessor using a simulation experiment and the cycle keeps on practicality. Consists of defining a circuit design based

on the content of the work. Principles of the theory in the analysis of experimental results. The circuit was simulated by computer and test the actual circuit. Comparison students were divided into two separate groups, the experimental group using computer simulation and the other group a real circuit. Which will do the job until then switch the experiment again. 2 During the evaluation, including evaluation of the performance of each group before switching group practice again. Test and Evaluation Total The achievement of GPA in Semester 2/2555, a group of students to practice using the model to work with computers before switching to abide by the actual circuit. Then switch group practice which has average results of similar experiments is used to simulate the experimental results with computer faster set time average of 77.27 percent and an average accuracy of 90 percent. The real circuit until all the work will take more than the prescribed percentage 36.36. The results were accurate 81 percent and when the exams were educational level of students in two experiments, both the model and the actual circuit found that the average grade equivalent and total GPA of all lies. 3.27 Evaluation of the subjects taught an average of 4.30.

Keywords: Microprocessor, learning achievement, simulation

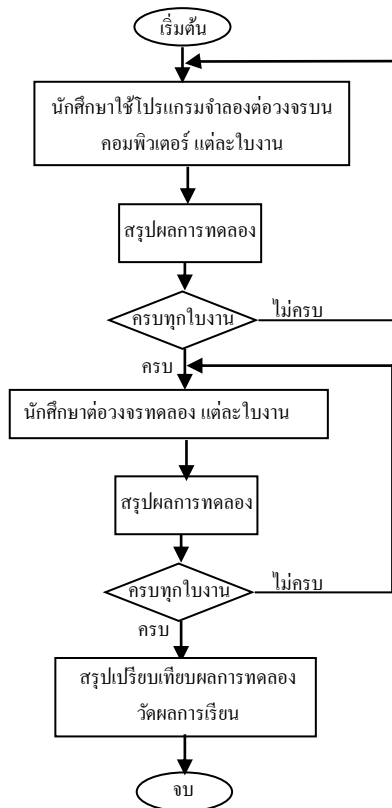
1. บทนำ

การศึกษาวิชาไมโครโปรเซสเซอร์ของนักศึกษาสาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชธานี [1] แบ่งเป็นวิชาภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ คำอธิบายรายวิชาประกอบด้วยระบบของตัวเลข การคำนวณด้วยเลขไบนารี เลขรหัสบิซิติ สถาปัตยกรรมของไมโครโปรเซสเซอร์ การโปรแกรมด้วยภาษาเครื่อง ชุดคำสั่ง ภาษาแอสเซมบลี ภาษาของเครื่อง ฝึกการปฏิบัติการใช้งานชุดฝึกทดลองไมโครโปรเซสเซอร์ ซิพียู หน่วยความจำ หน่วยรับข้อมูลเข้าและส่งออก การขัดจังหวะ และดีเอ็มเอ และจุดประสงค์ของเนื้อหาวิชา ต้องการให้นักศึกษาเข้าใจถึงหลักการทำงานและการใช้งานของไมโครโปรเซสเซอร์ ที่ใช้เป็นส่วนประกอบหลักของ

วงจรอิเล็กทรอนิกส์ การทำงานของอุปกรณ์อื่นเช่น หน่วยความจำ อุปกรณ์ด้านเข้าด้านออก วงจรตรรกหัส เป็นต้น ดังนั้นภาคปฏิบัติของรายวิชานี้จึงมีความสอดคล้องกับภาคทฤษฎีโดยตรงและเป็นสิ่งสำคัญที่นักศึกษาจะต้องนำความรู้ไปใช้ต่อไป การเปรียบเทียบการใช้แบบจำลองการทำงานก่อนการต่อวงจรทดลองจริงหรือการต่อวงจรจริงก่อนการใช้แบบจำลองนั้น บทความนี้นำเสนอว่ากระบวนการใดควรเป็นสิ่งที่ทำให้ให้นักศึกษาสามารถเข้าใจเนื้อหาวิชาที่สุด ซึ่งที่ผ่านมาจากภาควิชาได้มีการใช้แบบจำลองการทำงานด้วยคอมพิวเตอร์ในการออกแบบวงจรดิจิทัลแล้วนำไปสู่การต่อวงจรจริงในชุดทดลอง เพื่อผลลัพธ์เปรียบเทียบกันว่านักศึกษามีความเข้าใจในวิชาไมโครโปรเซสเซอร์เพียงใด

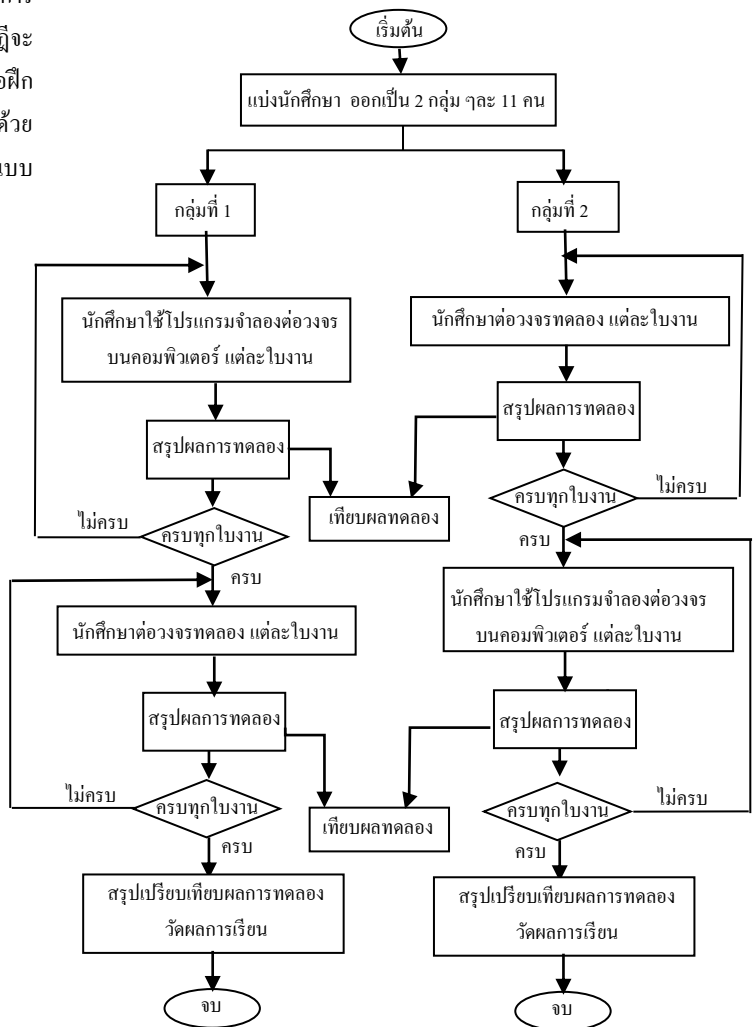
2. รูปแบบการวิจัย

ในการเรียนวิชาไมโครโปรเซสเซอร์ได้มีการพัฒนาเพิ่มขึ้นโดยจะมีการใช้แบบจำลองการทำงานก่อนการต่อวงจรจริงเข้าช่วย การเรียนทฤษฎีจะใช้เวลา 3 ชั่วโมงต่อสัปดาห์และเพิ่มชั่วโมงปฏิบัติอีก 3 ชั่วโมง เพื่อฝึกภาคปฏิบัติ ทางภาควิชาฯได้ทำการใช้โปรแกรมจำลองการทำงานด้วยคอมพิวเตอร์และฝึกต่อวงจรทดลองตามลำดับดังรูปที่ 1 ซึ่งเป็นรูปแบบการเรียนการสอนเดิม



รูปที่ 1 รูปแบบการเรียนการสอน

จากนั้นทางภาควิชาฯได้ตั้งสมมุติฐานของการเรียนการสอนวิชาไมโครโปรเซสเซอร์ว่าการเรียนการสอนภาคปฏิบัติที่ให้นักศึกษาแบ่งออกเป็น 2 กลุ่มทำการปฏิบัติใช้โปรแกรมจำลองการทำงานด้วยคอมพิวเตอร์ก่อนและอีกกลุ่มทำการปฏิบัติต่อวงจรทดลองไปพร้อมๆกัน จากนั้นจะทำการสลับกลุ่มปฏิบัติโดยนักศึกษากลุ่มแรกจะเข้าไปปฏิบัติต่อวงจรทดลองและนักศึกษากลุ่มหลังจะใช้โปรแกรมจำลองการทำงานด้วยคอมพิวเตอร์และขั้นตอนการเรียนการสอนของวิชาไมโครโปรเซสเซอร์ [2] การประเมินผลระหว่างการปฏิบัติทั้ง 2 แบบได้จากการสังเกตของผู้สอนและสรุปผลการทดลอง ในปีการศึกษา 2/2555 สรุปได้ดังรูปที่ 2 ขั้นตอนการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ของการเรียนวิชาไมโครโปรเซสเซอร์ระหว่างนักศึกษาทั้ง 2 กลุ่มประกอบด้วย 3 ส่วน 1. คะแนนเวลาเข้าเรียน 5% 2. คะแนนสอบกลางภาค 35% เป็นการสอบทฤษฎีที่เน้นความเข้าใจ 3. คะแนนสอบปลายภาค 60% เป็นการสอบทฤษฎีที่เน้นความเข้าใจ ความถูกต้องและการประยุกต์ใช้งาน

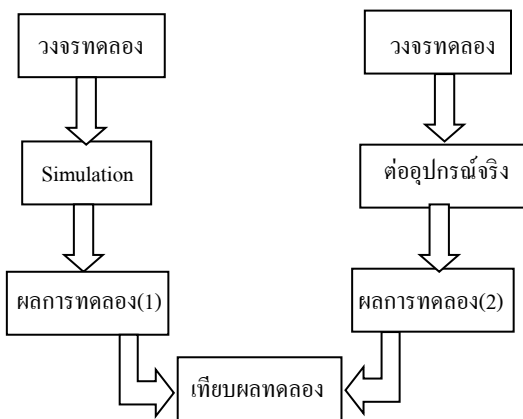


รูปที่ 2 รูปแบบการเรียนการสอนที่นำเสนอ

การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ของการเรียนใช้ระดับคะแนน GPA ของ นักศึกษาปีการศึกษา 2/2555 จำนวน 22 คน ที่ลงทะเบียนเรียนวิชา ไมโคร โปรเซสเซอร์ สถิติวิจัยเบื้องต้นที่ใช้ในการทดสอบใช้ความถี่ f ค่าเฉลี่ย \bar{x} และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน $S.D.$ เปรียบเทียบกัน 2 กลุ่ม

3. การเปรียบเทียบรูปแบบ

จากรูปแบบการเรียนการสอนที่ได้กล่าวมาแล้ว จะเห็นว่า นักศึกษาแต่ละกลุ่มต้องใช้แบบที่เลือกทดลองเริ่มต้นก่อนนั้นหมายถึง นักศึกษากลุ่ม 1 จะต่อวงจรโดยใช้โปรแกรมจำลองด้วยคอมพิวเตอร์ให้ เสร็จก่อนแล้วค่อยต่อวงจรจริงเพื่อฝึกทักษะและเปรียบเทียบผลการ ทดลองกัน ซึ่งนักศึกษากลุ่ม 2 จะเริ่มต่อวงจรจริงไปพร้อมๆกันแล้วค่อย สลับไปต่อวงจรโดยใช้โปรแกรมจำลองด้วยคอมพิวเตอร์เปรียบเทียบผล การทดลอง การใช้แบบจำลองการทำงานด้วยคอมพิวเตอร์ให้เสร็จแต่ละ ใบบางจะใช้เวลาน้อยกว่าเมื่อเทียบกับการต่อวงจรจริงซึ่งจะใช้เวลาใน การเตรียมอุปกรณ์มากกว่า ส่วนนักศึกษากลุ่มที่ต่อวงจรจริงก่อนจะใช้ เวลาในการทดลองนานกว่า ระหว่างการปฏิบัติของนักศึกษทั้ง 2 กลุ่มจะ สามารถเทียบผลการทดลองของแต่ละใบบางได้พร้อมๆกัน



รูปที่ 3 ขั้นตอนการทดลองของนักศึกษาทั้ง 2 กลุ่ม

จากรูปที่ 3 นักศึกษาสามารถสรุปและวิเคราะห์ผลการทดลองได้เอง ถึงแม้ว่ามีผลการทดลองที่แตกต่างกันออกไปโดยผู้สอนจะคอยแนะนำ ส่วน โปรแกรมจำลองการทำงานด้วยคอมพิวเตอร์ที่ผู้สอนนำมาให้ นักศึกษาทดลองต่อวงจรนั้น เป็น โปรแกรมที่มีไว้ศึกษาทางด้าน อิเล็กทรอนิกส์หรืออื่นๆ ทั่วๆไป โดยไม่ได้จำเพาะเจาะจง เพื่อเกิดความ หลากหลายให้กับนักศึกษาที่สนใจจะหาโปรแกรมจำลองการทำงานของ วงจรต่างๆมาทดลองใช้ ให้ เกิดความคุ้นเคยด้วยตนเอง ผู้สอนจะกำหนด วงจรตามการทดลอง เครื่องวัดหรือกระบวนการตรวจสอบวงจรที่ นักศึกษาต่อวงจรจำลอง เพื่อผลการทดลองที่ได้สอดคล้องกับค่าผลการ ทดลองจริงทำให้เกิดความเข้าใจเนื้อหาวิชาเพิ่มขึ้น

4. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ส่วนแรกเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาทั้ง 2 กลุ่ม ในช่วงที่ทำการทดลอง ผู้สอนจะพิจารณาจากการสังเกตพฤติกรรม การ เข้าทดลอง การใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ การใช้เครื่องวัดต่างๆ มีความ เหมาะสมเพียงใด ความถูกต้องของผลการทดลอง การใช้เวลาทดลอง ตามที่กำหนดหรือไม่ ดังสรุปในตารางที่ 1

ส่วนที่ 2 เป็นการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจะพิจารณาจาก แบบประเมินการวัดผลรายวิชาในวิชา ไมโคร โปรเซสเซอร์ [3] โดยจะ เปรียบเทียบแบบประเมินการวัดผลรายวิชาของภาคการศึกษาที่ 2/2555 ของนักศึกษาทั้ง 2 กลุ่ม ดังสรุปในตารางที่ 2 ในการทดสอบเพื่อ เปรียบเทียบแบบประเมินการวัดผลทั้ง 2 กลุ่มได้ใช้สถิติเบื้องต้น[4] มี ระดับคะแนนสูงสุด 92 คะแนน และต่ำสุด 65 คะแนน คะแนนเฉลี่ยทั้ง สองกลุ่มอยู่ 77 คะแนน มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานที่ 11.36 จำนวนนักศึกษา ที่ได้ผลการเรียนระดับ A ร้อยละ 18.18 GPA ของวิชานี้ 3.27 แสดงให้ เห็นว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาที่ใช้โปรแกรมจำลองการ ทำงานด้วยคอมพิวเตอร์ก่อนหรือนักศึกษาที่ต่อวงจรจริงก่อนมีผลการ ประเมินเมื่อสิ้นภาคการเรียนใกล้เคียงกัน

ตารางที่ 1 ความถูกต้องของผลการทดลองและเสร็จตามกำหนดเวลา

ใบบาง	ความถูกต้องของ ผลการทดลอง(คน)				ผลทดลองเสร็จตามกำหนดเวลา (คน)					
	Simulation		Practices		Simulation			Practices		
	ถูก	ผิด	ถูก	ผิด	ก่อน	ปกติ	หลัง	ก่อน	ปกติ	หลัง
กลุ่ม 1	10	1	9	2	8	3	0	0	7	4
กลุ่ม 2	10	1	9	2	9	2	0	0	7	4

จากรูปที่ 1 พบว่านักศึกษาที่ใช้โปรแกรมจำลองการทำงานด้วย คอมพิวเตอร์จะใช้เวลาทดลองน้อยกว่าเวลาที่กำหนดเฉลี่ยร้อยละ 77.27 ส่วนการต่อวงจรจริงนั้นใช้เวลาเกินกว่าที่กำหนดเฉลี่ยร้อยละ 36.36 และ เมื่อพิจารณาความถูกต้องของผลการทดลองของนักศึกษาทั้ง 2 กลุ่ม พบว่าผลเฉลี่ยของนักศึกษาทั้งสองทดลองด้วยการใช้โปรแกรมจำลอง การทำงานมีความถูกต้องร้อยละ 90.9 และผลการทดลองของการต่อวงจร จริงถูกต้องร้อยละ 81.8 ซึ่งจากการสังเกตผลการทดลองที่ใช้โปรแกรม จำลองการทำงานที่ผิดของนักศึกษาทั้ง 2 กลุ่มเกิดจากการไม่ได้ กำหนดค่าคุณสมบัติของอุปกรณ์บางตัว ส่วนการต่อวงจรจริงนั้นจะเกิด จากการต่ออุปกรณ์ทดลองไม่ได้

ตารางที่ 2 จำนวนนักศึกษาหน่วยเป็นร้อยละที่ผลการเรียนระดับต่างๆ

เกรด	นักศึกษาลงทะเบียน 22 คน		
	กลุ่ม 1 (11คน)	กลุ่ม 2 (11 คน)	ร้อยละ
A	2	2	18.18
B+	4	3	31.82
B	3	5	36.36
C+	2	1	13.64
C	-	-	
D+	-	-	
D	-	-	
F	-	-	
GPA	3.27	3.27	

เมื่อพิจารณาผลการประเมินการสอนคณะวิศวกรรมศาสตร์ [4] ของวิชา ไมโครโปรเซสเซอร์ที่ได้จากนักศึกษาพบว่าคะแนนเฉลี่ยที่ได้ไม่ต่างจากเดิมที่ได้ใช้วิธีการสอน โดยการเพิ่มการใช้โปรแกรมจำลองการทำงานด้วยคอมพิวเตอร์ก่อนการต่อวงจรจริง ในเทอมก่อนหน้านั้น ซึ่งมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.30 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.91

5. สรุป

การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของวิชา ไมโครโปรเซสเซอร์ที่แบ่งนักศึกษออกเป็น 2 กลุ่มโดยปฏิบัติควบคู่กัน 1 ประหว่างการใช้โปรแกรมจำลองการทำงานด้วยคอมพิวเตอร์และการต่อวงจรจริง หลังจากนั้นให้สลับกลุ่มกันทดลองที่ภาควิชาได้ตั้งสมมุติฐานขึ้น ผลการทดสอบได้จากการทดลองนักศึกษาส่วนใหญ่ที่ต่อวงจรโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์จะได้ผลทดลองเร็วกว่าและถูกต้องกว่าการต่อวงจรจริงซึ่งสรุปความผิดพลาดของผลทดลองได้ 2 ประเด็น คือ การกำหนดคุณสมบัติของตัวอุปกรณ์ผิดในขั้นของการใช้โปรแกรมจำลองการทำงานด้วยคอมพิวเตอร์และการวางสายเชื่อมขาอุปกรณ์ไม่ดีของการต่อวงจรจริง ส่วนการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาทั้งสองกลุ่มพบว่าไม่มีความแตกต่างกันจากการประเมินผลการเรียนรวม(GPA) และเมื่อพิจารณาผลการประเมินการสอนในรายวิชานี้ มีค่าเฉลี่ยเท่าเดิมจากปีการศึกษา ก่อน ดังนั้นจึงสรุปได้ว่าการเรียนวิชา ไมโครโปรเซสเซอร์ที่ทางภาควิชาจัดขึ้นให้มีคาบปฏิบัติเพิ่มแล้วมีการใช้โปรแกรมจำลองการทำงานด้วยคอมพิวเตอร์มาช่วยให้ได้ผลทดลองก่อนหรือใช้โปรแกรมจำลองนี้ควบคู่กับการต่อวงจรจริง พบว่าไม่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาต่อการเรียนวิชานี้ ซึ่งผู้สอนสรุปได้อีกประเด็นหนึ่งคือสามารถลดการใช้เครื่องมือวัดและอุปกรณ์การทดลองลงได้ครึ่งหนึ่งเนื่องจากนักศึกษาแบ่งกลุ่มกันทดลองคนละอย่างทำให้ไม่ต้องเตรียมเครื่องมือและอุปกรณ์ไว้เกินความจำเป็น อีกทั้งยังเป็นการช่วยลดค่าใช้จ่ายในการซ่อมบำรุงเครื่องมือการซื้ออุปกรณ์สิ้นเปลืองในภาควิชา

ลงแนวทางในการพัฒนาของวิธีการวิจัยนี้ได้นำไปทดลองใช้กับวิชาอื่นในภาควิชาเช่นปฏิบัติการอิเล็กทรอนิกส์วิศวกรรม ปฏิบัติการวงจรไฟฟ้าแล้วเป็นต้น

เอกสารอ้างอิง

- [1] หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ.2552) ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชธานี
- [2] แผนการสอนวิชา 114303 ไมโครโปรเซสเซอร์ ภาคการศึกษาที่ 2/2555 ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชธานี
- [3] ผลการสอนวิชา 114303 ไมโครโปรเซสเซอร์ ภาคการศึกษาที่ 2/2555 ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชธานี
- [4] ผลการประเมินการสอนวิชา 114303 ไมโครโปรเซสเซอร์ ภาคการศึกษาที่ 2/2555 ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชธานี