

การสร้างและหาประสิทธิภาพชุดสาธิต เรื่องการต่อวงจรไฟฟ้าเครื่องปรับอากาศ

The Building and Evaluation of Air-Conditioning Electrical Circuit Proto

สันติ วงศ์ใหญ่*

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพชุดสาธิตการต่อวงจรไฟฟ้า ในรายวิชา เครื่องทำความเย็นและเครื่องปรับอากาศ หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีอุตสาหกรรม แผนก เทคโนโลยี ไฟฟ้า ที่ลงทะเบียนเรียนวิชา รายวิชา ระบบเครื่องทำความเย็นและเครื่องปรับอากาศ 1 ประชากรที่ใช้ ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักศึกษาในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2553 จำนวน 17 คน โดยเริ่มต้นได้ทำการทดสอบ ความรู้เดิม (Pretest) ของกลุ่มตัวอย่างจากนั้นจึงทำการสอนด้วยชุดสาธิต พร้อมกับให้ทำแบบทดสอบก่อนการ เรียนและหลังการเรียนในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ และเมื่อเรียนจบทุกหน่วยการเรียนรู้ จากนั้นนำคะแนนที่ได้จาก การทำคะแนนจากการทำแบบทดสอบมาคำนวณหาประสิทธิภาพของชุดสาธิต

คำสำคัญ: ชุดสาธิตการต่อวงจรไฟฟ้า, เครื่องปรับอากาศ, เครื่องทำความเย็น

Abstract

The purpose of this research was to build and to evaluate the performance of electrical circuit prototypes for refrigeration and air-conditioning systems. This circuit prototype was designed to be used by electrical technology students from the faculty of Industrial Technology who enrolled in the module Refrigeration and Air-Conditioning Systems 1. The sample for this research was 17 students who registered for this course in the first semester of the 2010 academic year. The students took a pre-test to evaluate their basic knowledge. The prototype was then used as a medium of instruction. Students were asked to do a pre-test and a post-test for each unit that they studied. All the test scores were later calculated to evaluate the performance of the prototype.

Keywords: electrical circuit prototype, air-conditioning, cooling

บทนำ

สาขาเทคโนโลยีไฟฟ้า คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏลำปาง มีนโยบายคือ มุ่งผลิตบัณฑิตที่มีคุณภาพ คุณธรรม และตอบสนองความต้องการของท้องถิ่นและสังคมอย่างมีคุณภาพ ทางสาขาเทคโนโลยีไฟฟ้า ในระดับ ปริญญาตรี 4 ปี ที่ผ่านมาจากสาขาเทคโนโลยีไฟฟ้า มีปัญหาในด้านการขาดสื่อการเรียนการสอนการต่อวงจรไฟฟ้าเครื่องปรับอากาศในรายวิชา เครื่องทำความเย็นและเครื่องปรับอากาศ 1 รหัสวิชา 5572501 จึงทำให้การจัดการเพื่อให้นักศึกษาได้รับความรู้อย่างเต็มที่ที่เป็นไปได้ยาก

* อาจารย์ประจำ สาขาวิชาเทคโนโลยีไฟฟ้าอุตสาหกรรม คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏลำปาง

ด้วยเหตุดังกล่าวข้างต้น ผู้วิจัย จึงมีความสนใจที่จะทำวิจัย การสร้างและหาประสิทธิภาพชุดการสอน เรื่อง การต่อวงจรไฟฟ้าชุดสาธิตเครื่องปรับอากาศ เพื่อพัฒนาคุณภาพทางการศึกษาของนักศึกษา สาขาเทคโนโลยีไฟฟ้า คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏลำปาง ตามหลักยุทธศาสตร์การพัฒนาคุณภาพคนและสังคมไทยสู่สังคมแห่งภูมิปัญญาและการเรียนรู้จากแผนพัฒนา ฉบับที่ 10 (พ.ศ. 2550 - 2554) และทำให้ได้ข้อมูลที่เป็นประโยชน์ในด้านการเรียนของนักศึกษา เพื่อที่จะสามารถนำข้อมูลที่ได้จากงานวิจัยไปสู่การปฏิบัติเพื่อแก้ปัญหาต่อไป

วัตถุประสงค์ของงานวิจัย

เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพชุดสาธิต เรื่องการต่อวงจรไฟฟ้าเครื่องปรับอากาศ ประกอบการเรียน การสอน รายวิชา ระบบเครื่องทำความเย็นและเครื่องปรับอากาศ 1

วิธีการดำเนินงานวิจัย

1. สร้างชุดสาธิตการต่อวงจรไฟฟ้าเครื่องปรับอากาศ ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของรายวิชาระบบเครื่องทำความเย็นและเครื่องปรับอากาศ 1 โดยมีรายละเอียดข้อมูลดังนี้

1.1 ชุดสาธิต การต่อวงจรไฟฟ้าเครื่องปรับอากาศ ประกอบด้วย

- แผงชุดสาธิตการต่อวงจรไฟฟ้าเครื่องปรับอากาศ
- ใบงานเรื่อง การตรวจสอบคอมเพรสเซอร์เครื่องปรับอากาศ
- ใบงานเรื่อง การต่อวงจรมอเตอร์พัดลมแบบคาปาซิเตอร์รันแบบหลาย ความเร็วของเครื่องปรับอากาศ
- ใบงานเรื่อง การตรวจสอบอุปกรณ์ไฟฟ้า ในระบบเครื่องปรับอากาศ
- ใบงานเรื่อง เรื่อง การต่อวงจรไฟฟ้าเครื่องปรับอากาศ

1.2 แบบทดสอบ

การสร้างแบบทดสอบ แบ่งออกเป็น 2 ส่วน ได้แก่ แบบฝึกหัดและแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ

2. การทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล

นำชุดสาธิตการต่อวงจรไฟฟ้าเครื่องปรับอากาศที่สร้างขึ้นไปทดลองใช้กับนักศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 2 สาขาเทคโนโลยีไฟฟ้า คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏลำปาง ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2553 จำนวน 17 คน ก่อนเข้าสู่บทเรียนทำการทดสอบพื้นฐานความรู้ของนักศึกษาด้วยแบบทดสอบที่สร้างขึ้น แล้วสอนด้วยชุดสาธิต ในระหว่างการเรียนการสอนให้นักศึกษาทำแบบฝึกหัด ซึ่งแบ่งเป็นแบบฝึกหัดภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ เมื่อจบบทเรียนแล้วให้นักศึกษาทำแบบทดสอบทั้งภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติอีกครั้งหนึ่ง นำคะแนนที่ได้จากการทำแบบฝึกหัดและแบบทดสอบมาคำนวณหาประสิทธิภาพชุดการสอน โดยได้ดำเนินการดังนี้

2.1 ปฐมนิเทศนักศึกษากลุ่มตัวอย่างก่อนเริ่มสอนด้วยชุดสาธิต เรื่องการต่อวงจรไฟฟ้าเครื่องปรับอากาศผู้สอนได้ชี้แจงวัตถุประสงค์การสอนและวิธีการเรียนด้วยชุดการสอนให้กลุ่มตัวอย่าง

2.2 ทดสอบก่อนเรียน หลังจากปฐมนิเทศกลุ่มตัวอย่างแล้ว ผู้สอนให้กลุ่มตัวอย่างทำการทดสอบก่อนเรียน โดยใช้แบบทดสอบชุดเดียวกับแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เพื่อเก็บข้อมูล

ความรู้ก่อนเรียนของกลุ่มตัวอย่างไว้เปรียบเทียบกับข้อมูลที่ได้จากการทดสอบหลังเรียน

2.3 สอนด้วยชุดการสอนและทดสอบความก้าวหน้าระหว่างเรียน เมื่อกลุ่มตัวอย่างเรียนจบแต่ละหน่วยการเรียนรู้ได้ให้ผู้เรียนทำแบบฝึกหัดเพื่อประเมินความก้าวหน้าทางการเรียน โดยได้ทำการสอนสัปดาห์ละ 1 วัน วันละ 2 ชั่วโมง ใช้เวลาการสอนทั้งสิ้น 3 สัปดาห์

2.4 ทดสอบหลังเรียน เมื่อผู้เรียนผ่านการเรียนการสอนครบทุกหน่วยการเรียนรู้เรียบร้อยแล้ว จึงให้กลุ่มตัวอย่างทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

เมื่อเก็บรวบรวมข้อมูล ซึ่งประกอบด้วย คะแนนทดสอบก่อนเรียน คะแนนแบบฝึกหัด และคะแนนทดสอบหลังเรียนได้ครบแล้ว ผู้วิจัยได้นำไปวิเคราะห์ตามขั้นตอนต่อไป

3. การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

3.1 วิเคราะห์หาคะแนนเฉลี่ย

สถิติพื้นฐาน ใช้ $\bar{X}$ และ S.D อ้างถึงในพวงรัตน์ ทวีรัตน์ [12] มีสูตร ดังนี้

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{n}$$

เมื่อ	$\bar{X}$	=	ค่าเฉลี่ย
	$\sum X$	=	คะแนนแต่ละจำนวน
	N	=	จำนวนกลุ่มตัวอย่าง

$$SD = \sqrt{\frac{\sum (X - \bar{X})^2}{n - 1}}$$

เมื่อ	SD.	=	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
	X	=	ข้อมูลแต่ละจำนวน
	N	=	จำนวนกลุ่มตัวอย่าง

3.2 สถิติที่ใช้ในการหาประสิทธิภาพของบทเรียน

สถิติที่ใช้ในการหาประสิทธิภาพของบทเรียน อ้างถึงใน ไพโรจน์ ธีรณนากุล , ไพบุญเกียรติโกมลและเสกสรร แยมพิณิจ [7] โดยใช้สูตรดังนี้

$$E_1 = \frac{\sum x}{N} \times 100$$

$$E_2 = \frac{\sum F}{N} \times 100$$

- เมื่อ E_1 หมายถึง ประสิทธิภาพระหว่างการเรียนโดยเฉลี่ย จากคะแนนเฉลี่ยของผลการทดสอบ เมื่อผู้เรียนเรียนจบแต่ละหน่วยการเรียนรู้
- E_2 หมายถึง ประสิทธิภาพจากการทดสอบหลังเรียน เมื่อผู้เรียนเรียนจบทุกหน่วยการเรียนรู้
- $\sum^X$ หมายถึง คะแนนรวมของผู้เรียนจากการทำแบบทดสอบระหว่างหน่วยการเรียนรู้
- เมื่อ เรียนจบบทเรียนแต่ละหน่วยการเรียนรู้
- $\sum^F$ หมายถึง คะแนนรวมของผู้เรียนจากการทำแบบทดสอบหลังเรียนเมื่อเรียนครบทุกหน่วยเรียนหรือจบบทเรียน
- N หมายถึง จำนวนผู้เรียน
- A หมายถึง คะแนนเต็มของแบบทดสอบระหว่างหน่วยการเรียนรู้
- B หมายถึง คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียนจบบทเรียน

3.3 สถิติที่ใช้ในการหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

สถิติที่ใช้ในการหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน อ้างถึงในพวงรัตน์ ทวีรัตน์ [12] ใช้สูตร t -test Dependent ดังนี้

$$t = \frac{\sum D}{\sqrt{\frac{n \sum D^2 - (\sum D)^2}{n-1}}}$$

โดยที่ D = ความแตกต่างของคะแนนแต่ละคู่
 N = จำนวนกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด

3.4 สถิติที่ใช้ในการหาค่าเฉลี่ยระดับความคิดเห็นเกี่ยวกับคุณภาพบทเรียนและความพึงพอใจของผู้เรียน

สถิติที่ใช้ในการหาค่าเฉลี่ยระดับความคิดเห็นเกี่ยวกับคุณภาพบทเรียนและความพึงพอใจของผู้เรียนอ้างถึงในพวงรัตน์ ทวีรัตน์ [12] ใช้สูตรดังนี้

$$\bar{x} = \frac{\sum X}{n}$$

เมื่อ $\bar{X}$ = ค่าเฉลี่ย
 X = คะแนนแต่ละจำนวน
 n = จำนวนกลุ่มตัวอย่าง

เกณฑ์การตัดสินระดับความคิดเห็น ซึ่งมีน้ำหนักแตกต่างกันเรียงตามลำดับ 5 ลำดับ โดยผู้วิจัยได้ประยุกต์จากที่ ระวีวรรณ ชินะตระกูล [19] กล่าวไว้ โดยแปลความหมาย ได้ดังนี้

เกณฑ์การแปลความหมายของคะแนนเฉลี่ย จากการประเมินคุณภาพด้านเนื้อหา มีเกณฑ์ดังนี้

คะแนนเฉลี่ย 4.50-5.00 หมายถึง ดีมาก

คะแนนเฉลี่ย 3.50-4.49 หมายถึง ดี

คะแนนเฉลี่ย 2.50-3.49 หมายความว่า ปานกลาง

คะแนนเฉลี่ย 1.50-2.49 หมายความว่า น้อย

คะแนนเฉลี่ย 1.00-1.49 หมายความว่า น้อยที่สุด

เกณฑ์การแปลความหมายของคะแนนเฉลี่ย จากการวัดความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียน

คะแนนเฉลี่ย 4.50-5.00 หมายความว่า พึงพอใจมากที่สุด

คะแนนเฉลี่ย 3.50-4.49 หมายความว่า พึงพอใจมาก

คะแนนเฉลี่ย 2.50-3.49 หมายความว่า พึงพอใจปานกลาง

คะแนนเฉลี่ย 1.50-2.49 หมายความว่า พึงพอใจน้อย

คะแนนเฉลี่ย 1.00-1.49 หมายความว่า ความพึงพอใจน้อยที่สุด

สรุปผลการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research) เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพ ชุดสาธิตการต่อวงจรไฟฟ้าเครื่องปรับอากาศซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของรายวิชา เครื่องทำความเย็นและเครื่องปรับอากาศ 1 หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีอุตสาหกรรม แขนงเทคโนโลยี ไฟฟ้า หลังจากผู้เรียนเรียนด้วยชุดสาธิตการต่อวงจรไฟฟ้าเครื่องปรับอากาศที่สร้างขึ้นนี้แล้วจะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าก่อนเรียนนักศึกษาระดับปริญญาตรี วิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีไฟฟ้าชั้นปีที่ 2 ที่ลงทะเบียนเรียนวิชา รายวิชา ระบบเครื่องทำความเย็นและเครื่องปรับอากาศ 1 ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักศึกษาในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2553 จำนวน 17 คน โดยชุดการสอนที่สร้างขึ้นประกอบด้วย แผนชุดสาธิตการต่อวงจรไฟฟ้าเครื่องปรับอากาศ ใบงานจำนวน 4 ใบงาน แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน จำนวนละ 4 ชุด ชุดละ 10 ข้อ เมื่อสร้างชุดชุดสาธิตเสร็จแล้วผู้วิจัยได้นำชุดสาธิตการต่อวงจรไฟฟ้าเครื่องปรับอากาศ ที่สร้างขึ้นไปทดลองกับนักศึกษานักศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 2 สาขาเทคโนโลยีไฟฟ้า คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏลำปาง ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2553 จำนวน 17 คน โดยทำการทดลองสัปดาห์ละ 2 ชั่วโมง รวมทั้งสิ้น 2 สัปดาห์ โดยมีวิธีการทดลองดังนี้คือ เริ่มต้นด้วยการทดสอบก่อนเรียน(Prestest) เมื่อเสร็จเรียบร้อยแล้วจึงทำการสอนเนื้อหาตามหน่วยการเรียนรู้ สำหรับสื่อที่เป็นชุดทดลองผู้วิจัยจัดให้นักศึกษาทำการทดลองเป็นรายกลุ่มเมื่อนักศึกษาเรียนจบในแต่ละหน่วยการเรียนรู้แล้ว ทำการเฉลยแบบทดสอบเพื่อให้ผู้เรียนได้เกิดความเข้าใจในเนื้อหามากยิ่งขึ้น โดยกระทำเช่นนี้ไปจนกระทั่งครบทุกหน่วยการเรียนรู้ในชุดสาธิตที่ได้จัดทำไว้ จากนั้นจึงให้นักศึกษาทำแบบทดสอบหลังเรียน (Posttest) ด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลัง จากนั้นนำคะแนนที่ได้จากการทำแบบฝึกหัด และแบบทดสอบมาคำนวณหาประสิทธิภาพชุดสาธิต จากผลการวิจัยปรากฏว่าชุดสาธิตการต่อวงจรไฟฟ้าเครื่องปรับอากาศ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 82.64 เมื่อนำคะแนนจากการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนมาวิเคราะห์เปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยด้วยสถิติ (t-test) พบว่าชุดการสอนที่สร้างขึ้นทำให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 เป็นไปตามสมมติฐาน

สรุปได้ว่าชุดสาธิตการต่อวงจรไฟฟ้าเครื่องปรับอากาศที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นสามารถนำไปใช้สอนนักศึกษาที่เรียนรายวิชาเครื่องทำความเย็นและเครื่องปรับอากาศ 1 หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีอุตสาหกรรม แขนงเทคโนโลยี ไฟฟ้าอุตสาหกรรม ในหัวข้อเรื่องการต่อวงจรไฟฟ้าได้เป็นอย่างดี โดยมีประสิทธิภาพของชุดการสอนอยู่ในเกณฑ์ดี

ข้อเสนอแนะ

การนำชุดสาธิต การต่อวงจรไฟฟ้าเครื่องปรับอากาศไปใช้สอนนักศึกษา สาขาเทคโนโลยีไฟฟ้า เป็นการใช้ประกอบการสอนอีกรูปแบบหนึ่ง นอกจากสอนแบบบรรยาย สถานศึกษาบางแห่งอาจจะไม่มี ดังนั้นผู้สอนจะต้องหาวิธีการประยุกต์ใช้เครื่องมือที่มีอยู่มาใช้นั้น หรือนำภาพถ่ายจากของจริงมาอธิบายแทน

บรรณานุกรม

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ นิคม ทาแดง และสมเชาว์ เนตรประเสริฐ. เทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา,

กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์สุโขทัยธรรมมาธิราช, 2540.

ชูศรี วงศ์รัตน์. เทคนิคการใช้เทคนิคเพื่อการวิจัย. พิมพ์ครั้งที่ 8. กรุงเทพมหานคร: เทพเนรมิต

การพิมพ์, 2544

สุรเชษฐ พิทยาพิบูลพงษ์, 2546, การเปิดรับข่าวสาร ความรู้ ทักษะ และพฤติกรรมการเรียนรู้แบบออนไลน์ (e - Learning) ของนิสิตในกรุงเทพมหานคร, ปรินญาณิเทศศาสตรมหาบัณฑิต สาขานิเทศศาสตร์

พัฒนาการ คณะนิเทศศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ไพฑูรย์ ศรีฟ้า, 2544, การพัฒนาระบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์เพื่อโรงเรียนไทย, ปรินญาณิพนธ์การศึกษาดุษฎีบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีการศึกษามหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

ศุภชัย สุชนะรินทร์ และกรกนก วงศ์พานิช, 2546, เปิดโลก e-Learning การเรียนการสอนบนอินเทอร์เน็ต, ซีเอ็ด ยูเคชั่น, กรุงเทพฯ.

โปรดปราน พิศารธร, 2545, ที่นี่ e-Learning, TJ Book, กรุงเทพฯ, หน้า 1.

ถนอมพร เลหาจรัสแสง, 2541, Designing e-Learning หลักการออกแบบและการสร้างเว็บเพื่อการเรียนการสอน, ห้างหุ้นส่วนจำกัดอรุณการพิมพ์, มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

วิลรัตน์ สิงหนาท, Moodle New Edition Version 1.4.5, TENTC PUBLISH, กรุงเทพฯ.

ไพโรจน์ ติธธนากุล, ไพบุลย์ เกียรติโกมล และเสกสรรค์ แยมพินิจ, 2546, การออกแบบและผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์การสอนสำหรับ e-Learning, ศูนย์สื่อเสริมกรุงเทพฯ, กรุงเทพฯ, หน้า 56, 135, 141-214.

สุมินตรา ตรีเนตร, 2542, การพัฒนามัลติมีเดีย ชุดธุรกิจเงินทุนหลักทรัพย์ ผ่านอินเทอร์เน็ต, ปรินญาณิพนธ์ การศึกษามหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

เสกสรรค์ สายสีสด, 2544, การพัฒนารูปแบบระบบการเรียนการสอนโดยใช้อินเทอร์เน็ตสำหรับสถาบันราชภัฏ, ปรินญาณิพนธ์ การศึกษาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรี นครินทรวิโรฒ.

พวงรัตน์ ทวีรัตน์, 2535, วิธีการวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์และสังคมศาสตร์, พิมพ์ครั้งที่ 4, บริษัท ฟิงเกอร์ปรี้น แอน มีเดีย จำกัด, กรุงเทพฯ.