

การสร้างชุดทดลองวงจรไฟฟ้ากระแสสลับ วิชางานช่างพื้นฐาน ระดับมัธยมศึกษา  
ปีที่ 3 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายมัธยม)  
THE CONSTRUCTION OF ALTERNATING CIRCUIT BOARD UNDER A  
CRAFT WORK SUBJECT, HIGH SCHOOL GRADE 9, SRINAKHARINWIROT  
UNIVERSITY; PRASARNMIT DEMONSTRATION SCHOOL (SECONDARY)

ผู้วิจัย

ทวีศิลป์ พรหมสุวรรณ<sup>1</sup>

Taveesin Promsuvan

## บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์หลักเพื่อสร้างชุดทดลองวงจรไฟฟ้ากระแสสลับในการเรียนการสอนภาคปฏิบัติ วิชางานช่างพื้นฐาน ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้รูปแบบการวิจัย ซึ่งมีขั้นตอนการดำเนินงานดังนี้ (1) สร้างและทดสอบประสิทธิภาพของชุดทดลองวงจรไฟฟ้ากระแสสลับ โดยผู้วิจัยสร้างชุดทดลองวงจรไฟฟ้ากระแสสลับขึ้นมา แล้วปรับปรุงข้อบกพร่องต่างๆ จึงนำมาใช้การทดลองต่อวงจรซ้ำ 3 ครั้ง เพื่อให้ได้ผลการทดลองที่ถูกต้อง (2) วิเคราะห์คุณภาพชุดทดลองและคู่มือการใช้ โดยผู้เชี่ยวชาญ และ (3) หาประสิทธิภาพของชุดทดลองวงจรไฟฟ้ากระแสสลับ โดยใช้การทดลองแบบ one-group post –test only กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสาธิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายมัธยม) ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2553 ที่เรียนวิชางานช่างพื้นฐาน จำนวนรวม 30 คน

ผลการวิจัยสรุปได้ดังนี้

1. ชุดทดลองวงจรไฟฟ้ากระแสสลับที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 99.2/95.87 ซึ่งได้ผลมากกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ (90/90) แสดงว่าชุดทดลองวงจรไฟฟ้ากระแสสลับที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ

2. ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการต่อวงจรไฟฟ้ากระแสสลับของนักเรียนมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 23.97 เมื่อเปรียบเทียบกับเกณฑ์หรือคะแนนที่ตั้งไว้พบว่า

ค่าสถิติที่เท่ากับ 0.08 ที่นัยสำคัญ 0.93 แสดงให้เห็นว่า ค่าเฉลี่ยความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการต่อวงจรไฟฟ้ากระแสสลับของนักเรียนไม่แตกต่างจากเกณฑ์ที่ตั้งไว้ หรือกล่าวได้ว่าคะแนนความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการต่อวงจรไฟฟ้ากระแสสลับของนักเรียนเป็นไปตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้

3. นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนการสอนด้วยชุดทดลองวงจรไฟฟ้ากระแสสลับอยู่ในระดับมากมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.81

**คำสำคัญ :** ชุดทดลองวงจรไฟฟ้ากระแสสลับ วงจรไฟฟ้ากระแสสลับ งานช่างพื้นฐาน

## ABSTRACT

The purposes of this research were 1) to construct and test the efficiency of alternate circuit sets by improving all systems and trying it out for 3 times to get the result correctly. 2) to analyze the quality of alternate circuit sets and usage manual by experts. 3) to investigate the efficiency of alternate circuits by using experiment of one-group post-test only. The samples of this study were 30 Mattayomsuksa 3 students from Srinakharinwirot University of

<sup>1</sup>อาจารย์ประจำโรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายมัธยม)

Prasarnmit Demonstration School (Secondary) in the first semester of the academic year 2010.

The findings were as follows :

1. The experimental alternate circuit sets used in teaching and learning were effective as indicated by the statistic value of 99.2/95.87 comparing with the set criteria of 90/90

2. The students understood and had knowledge of alternate circuits as indicated by statistic value at 0.93. This shows that statistic value of students' understanding at alternate circuits was not different from the expected criteria.

3. The students' satisfaction with the use of experimental alternate circuits in teaching and learning was significantly high at a level of 3.81

**Keywords** : Construction of Alternate Circuit Board Alternating circuit current Basic Craft Work.

## บทนำ

วิชาช่างพื้นฐาน เป็นวิชาหนึ่งในกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี (อุตสาหกรรมและเกษตรกรรม) เป็นกลุ่มสาระที่ช่วยพัฒนาให้ผู้เรียนมีความรู้ ความเข้าใจ มีทักษะพื้นฐานที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิต และรู้เท่าทันการเปลี่ยนแปลง สามารถนำความรู้เกี่ยวกับการดำรงชีวิต การงานอาชีพและเทคโนโลยี มาประยุกต์ใช้ในการทำงานอย่างมีความคิดสร้างสรรค์ และแข่งขันในสังคมไทยและสากล เห็นแนวทางในการประกอบอาชีพ รักการทำงาน และมีเจตคติที่ดีต่อการทำงาน สามารถดำรงชีวิตอยู่ในสังคมได้อย่างพอเพียง

และมีความสุข กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี มุ่งพัฒนาผู้เรียนแบบองค์รวมเพื่อให้มีความรู้ความสามารถ มีทักษะในการทำงาน เห็นแนวทางในการประกอบอาชีพและการศึกษาต่อได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยมีสาระสำคัญดังนี้

- การดำรงชีวิตและครอบครัว เป็นสาระเกี่ยวกับการทำงานในชีวิตประจำวัน การช่วยเหลือตนเอง ครอบครัวยุคใหม่ และสังคมได้ในสภาพเศรษฐกิจที่พอเพียง ไม่ทำลายสิ่งแวดล้อม เน้นการปฏิบัติจริงจนเกิดความมั่นใจและภูมิใจในผลสำเร็จของงาน เพื่อให้ค้นพบความสามารถ ความถนัด และความสนใจของตนเอง

- การออกแบบและเทคโนโลยี เป็นสาระเกี่ยวกับการพัฒนาความสามารถของมนุษย์อย่างสร้างสรรค์ โดยนำความรู้มาใช้กับกระบวนการเทคโนโลยีสร้างสิ่งของเครื่องใช้ วิธีการ หรือเพิ่มประสิทธิภาพในการดำรงชีวิต

- เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร เป็นสาระเกี่ยวกับกระบวนการเทคโนโลยีสารสนเทศ การติดต่อสื่อสาร การค้นหาข้อมูล การใช้ข้อมูลและสารสนเทศ การแก้ปัญหาหรือการสร้างงาน คุณค่าและผลกระทบของเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร

- การอาชีพ เป็นสาระเกี่ยวกับทักษะที่จำเป็นต่ออาชีพ เห็นความสำคัญของคุณธรรม จริยธรรม และเจตคติที่ดีต่ออาชีพ ใช้เทคโนโลยีได้เหมาะสม เห็นคุณค่าของอาชีพสุจริต และเห็นแนวทางในการประกอบอาชีพ (กรมวิชาการ.2551: 4)

คุณภาพผู้เรียนเมื่อจบระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จะเข้าใจกระบวนการทำงานที่มีประสิทธิภาพใช้กระบวนการกลุ่มในการทำงาน มีทักษะการแสวงหาความรู้ ทักษะกระบวนการแก้ปัญหา และทักษะการจัดการมีลักษณะนิสัยการทำงานที่เสียสละ มีคุณธรรม ตัดสินใจอย่างมีเหตุผลและถูกต้อง และมีจิตสำนึกใน

การใช้พลังงาน ทรัพยากร และสิ่งแวดล้อมอย่างประหยัด และคุ้มค่า เข้าใจกระบวนการเทคโนโลยีและระดับของเทคโนโลยี มีความคิดสร้างสรรค์ในการแก้ปัญหาหรือสนองความต้องการ สร้างสิ่งของเครื่องใช้หรือวิธีการตามกระบวนการเทคโนโลยีอย่างถูกต้องและปลอดภัย โดยถ่ายทอดความคิดเป็นภาพฉายเพื่อนำไปสู่การสร้างชิ้นงานหรือแบบจำลองความคิดและการรายงานผล เลือกใช้เทคโนโลยีอย่างสร้างสรรค์ต่อชีวิต สังคม สิ่งแวดล้อม และมีการจัดการเทคโนโลยีด้วยการลดการใช้ทรัพยากร หรือเลือกใช้เทคโนโลยีที่ไม่มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม

งานช่างเป็นงานที่มีคุณค่าและความสำคัญ เกี่ยวข้องกับการดำเนินกิจกรรมในชีวิตประจำวันของมนุษย์เป็นส่วนใหญ่ การมีความรู้ความเข้าใจสามารถปฏิบัติงานตามกระบวนการทักษะทางช่างอย่างถูกวิธีก็จะเป็นประโยชน์ต่อการนำไปใช้ในการดำรงชีวิตประจำวันได้เป็นอย่างดี ทั้งในเรื่องการเลือก การใช้ การดูแล บำรุงรักษา การซ่อมแซมปรับปรุงแก้ไข การสร้างหรือผลิตชิ้นงาน วัสดุสิ่งของ เครื่องมือเครื่องใช้ในงานช่าง รวมทั้งการประดิษฐ์นวัตกรรมในเชิงอนุรักษ์ธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมต่างๆ ที่จะนำมาตอบสนองความต้องการปัจจัยสี่ของมนุษย์ ทั้งในเรื่องอาหาร ที่อยู่อาศัย เครื่องนุ่งห่ม และยารักษาโรค ให้มีความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น เช่น สร้างบ้านเรือนที่อยู่อาศัยที่มีความคงทน สร้างสิ่งช่วยอำนวยความสะดวกในการทำกิจกรรมต่างๆ ในชีวิตประจำวัน เช่น หม้อหุงข้าวไฟฟ้า เตารีด เครื่องซักผ้า โทรทัศน์ โทรศัพท์ เครื่องปรับอากาศ เครื่องคอมพิวเตอร์ ล้วนมีพื้นฐานมาจากงานช่างทั้งสิ้น (มนตรี ไร่ชิง และศิริรัตน์ ฉัตรศิรินทร. 2548: 3)

สำหรับการสอนงานไฟฟ้าเป็นงานช่างที่ต้องใช้ความรู้ ทักษะและกระบวนการทางช่างในการใช้เครื่องมือวัสดุอุปกรณ์ด้วยความปลอดภัยในการสร้าง

หรือผลิตและปรับปรุงชิ้นงานทางไฟฟ้า เช่น การเดินสายต่อวงจรไฟฟ้าภายในบ้าน การต่อสายไฟฟ้าตามแบบมาตรฐาน การซ่อมแซมเครื่องใช้ไฟฟ้าต่างๆ การประดิษฐ์คิดค้นวงจรไฟฟ้าใหม่ๆ งานไฟฟ้าจึงเป็นงานช่างพื้นฐานที่สำคัญอีกแขนงหนึ่ง เพราะในยุคปัจจุบัน การดำรงชีวิตของมนุษย์เกี่ยวข้องกับไฟฟ้าเป็นอย่างมาก อุปกรณ์เครื่องใช้ต่างๆ จำเป็นต้องอาศัยไฟฟ้าในการทำงาน ช่วยให้มนุษย์มีคุณภาพที่ดีขึ้น (มนตรี ไร่ชิง และศิริรัตน์ ฉัตรศิรินทร. 2548: 6)

เพราะฉะนั้นวิธีการสอนงานไฟฟ้ามีหลายวิธี เนื่องจากงานไฟฟ้ามีลักษณะอันตรายและต้องมีความรู้ฝึกฝนทักษะปฏิบัติ สื่อการเรียนการสอนจึงมีบทบาทสำคัญที่จะทำให้ครูสามารถใช้สื่อ การสอนที่มีคุณภาพได้ เนื่องจากสื่อการเรียนการสอนที่มีคุณภาพจะทำให้ นักเรียนเกิดทักษะและสามารถสร้างองค์ความรู้จากสื่อที่เรียนได้ แต่การเรียนรู้จะเกิดขึ้นได้มากหรือน้อยขึ้นอยู่กับระดับปฏิบัติ โดยเฉพาะนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษา จำเป็นต้องได้รับการฝึกปฏิบัติให้มากยิ่งขึ้น (สิปปนนท์ เกตุทัต. 2541: 15) เนื่องจากการใช้สื่อการเรียนการสอน จะช่วยให้นักเรียนเกิดความคิดรวบยอด นักเรียนจะได้รับประสบการณ์ทั้งทางตรงและทางอ้อม ส่งผลให้เกิดความคงทนในการเรียนรู้ และเป็นสื่อเชื่อมโยงความ เป็นรูปธรรมกับนามธรรม ทำให้เกิดความเข้าใจในเรื่องราวที่ศึกษาได้ง่ายขึ้น ดังนั้นชุดทดลองจึงเป็นสื่อการเรียนการสอนประเภทหนึ่งที่สามารถพัฒนาความรู้ ทักษะและประสบการณ์ให้แก่ นักเรียนได้เป็นอย่างดี

จากเหตุผลดังกล่าวผู้วิจัยจึงสนใจสร้างชุดทดลองวงจรไฟฟ้ากระแสสลับ เพื่อใช้เป็นสื่อการเรียนการสอนให้นักเรียนได้รับความรู้ ทักษะ ความชำนาญที่ถูกต้อง ผู้วิจัยคิดว่าการสอนโดยใช้ชุดทดลองวงจรไฟฟ้ากระแสสลับ ซึ่งเป็นการสอนเทียบเท่าการปฏิบัติจริง เพราะสอนให้นักเรียนทุกคนลงมือปฏิบัติกับชุดทดลอง

วงจรไฟฟ้ากระแสสลับ จะสามารถใช้งานได้จริงในการเรียนการสอนนิชงานช่างพื้นฐานของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายมัธยม)

### วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อสร้างชุดทดลองวงจรไฟฟ้ากระแสสลับ
2. เพื่อประเมินประสิทธิภาพของชุดทดลองวงจรไฟฟ้ากระแสสลับในการเรียนการสอนตามเกณฑ์ 90/90
3. เพื่อศึกษาความรู้ ทักษะปฏิบัติ และประเมินผลความเข้าใจเกี่ยวกับการต่อวงจรไฟฟ้ากระแสสลับของนักเรียนกับเกณฑ์ที่ตั้งไว้
4. เพื่อศึกษาความพึงพอใจต่อการเรียนการสอนด้วยชุดทดลองวงจรไฟฟ้ากระแสสลับของนักเรียน

### ความสำคัญของการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ทำให้ได้ชุดทดลองวงจรไฟฟ้ากระแสสลับที่มีประสิทธิภาพเพื่อใช้ในการเรียนการสอนภาคปฏิบัติ นิชงานช่างพื้นฐาน ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

### สมมติฐานการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้กำหนดสมมติฐานไว้ดังนี้

1. นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการต่อวงจรไฟฟ้ากระแสสลับผ่านเกณฑ์ที่กำหนด
2. นักเรียนมีทักษะปฏิบัติในการต่อวงจรไฟฟ้ากระแสสลับผ่านเกณฑ์ที่กำหนด
3. นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนการสอนด้วยชุดทดลองวงจรไฟฟ้ากระแสสลับอยู่ในระดับมาก

### วิธีดำเนินการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้มีการดำเนินการ 3 ขั้นตอน ซึ่งแต่ละขั้นตอนมีขอบเขตดังนี้

**ตอนที่ 1** การสร้างและทดสอบประสิทธิภาพของชุดทดลองวงจรไฟฟ้ากระแสสลับ ซึ่งผู้วิจัยได้ออกแบบและสร้างชุดทดลองวงจรไฟฟ้ากระแสสลับเป็นต้นแบบจำนวน 1 ชุด พร้อมคู่มือการใช้ชุดทดลอง ดังนี้

1. ชุดทดลองวงจรไฟฟ้ากระแสสลับ ซึ่งนักเรียนสามารถดำเนินการทดลองได้จากคู่มือการใช้ชุดทดลองที่กำหนดให้
2. ชุดทดลองวงจรไฟฟ้ากระแสสลับที่สร้างขึ้นได้รับการทดสอบประสิทธิภาพโดยผู้วิจัยทำการทดสอบเบื้องต้นและทำการทดลองโดยดำเนินการทดลองซ้ำ 3 ครั้ง

**ตอนที่ 2** การประเมินคุณภาพชุดทดลองวงจรไฟฟ้ากระแสสลับและคู่มือการใช้ชุดทดลองวงจรไฟฟ้ากระแสสลับ

การประเมินคุณภาพชุดทดลองวงจรไฟฟ้ากระแสสลับและคู่มือการใช้ชุดทดลองวงจรไฟฟ้ากระแสสลับ ประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน

**ตอนที่ 3** การหาประสิทธิภาพของชุดทดลองวงจรไฟฟ้ากระแสสลับ โดยใช้เกณฑ์ 90/90

1. แหล่งข้อมูลที่ใช้ทดลอง
  - 1.1 ประชากรที่ใช้ในการวิจัย เป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายมัธยม) ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2553 ที่เรียนนิชงานช่างพื้นฐาน จำนวน 6 ห้องเรียน รวมทั้งหมด 260 คน
  - 1.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทร

วิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายมัธยม) ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2553 ที่เรียนวิชางานช่างพื้นฐาน รวมทั้งหมด 30 คน ได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจงเป็นกลุ่มทดลอง 1 กลุ่ม

## 2. ตัวแปรที่ใช้ศึกษา

2.1 ตัวแปรอิสระ ได้แก่ การฝึกปฏิบัติโดยใช้ชุดทดลองวงจรไฟฟ้ากระแสสลับ

### 2.2 ตัวแปรตาม ได้แก่

2.2.1 ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการต่อวงจรไฟฟ้ากระแสสลับ

2.2.2 ทักษะปฏิบัติในการต่อวงจรไฟฟ้ากระแสสลับ

2.2.3 ความพึงพอใจต่อการเรียนการสอนด้วยชุดทดลองวงจรไฟฟ้ากระแสสลับ

## 3. เนื้อหาที่ใช้ในการเรียนการสอน

เนื้อหาที่ใช้ในการทดลองเป็นเนื้อหาวิชางานช่างพื้นฐาน เรื่องวงจรไฟฟ้ากระแสสลับ ซึ่งประกอบด้วยกิจกรรมการทดลองจำนวน 5 การทดลอง ดังต่อไปนี้

การทดลองที่ 1 วงจรหลอดฟลูออเรสเซนต์ (บัลลาสต์ชนิดลวด)

การทดลองที่ 2 วงจรหลอดฟลูออเรสเซนต์ (บัลลาสต์อิเล็กทรอนิกส์)

การทดลองที่ 3 วงจรอนุกรมหลอดไส้ธรรมดา 3 หลอด

การทดลองที่ 4 วงจรขนานหลอดไส้ธรรมดา 3 หลอด

การทดลองที่ 5 วงจรสวิตช์ 3 ทาง (วงจรสวิตช์บันได)

## 4. ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยทำการทดลองหาประสิทธิภาพทางการศึกษาของชุดทดลองวงจรไฟฟ้ากระแสสลับกับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสาธิต

มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายมัธยม) ที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2553 ใช้เวลาทดลอง 12 คาบ คาบละ 50 นาที ทดลองสัปดาห์ละ 2 คาบ

5. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ประกอบด้วย

5.1 แบบทดสอบวัดความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการต่อวงจรไฟฟ้ากระแสสลับ (หลังเรียน)

5.2 แบบทดสอบวัดความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการต่อวงจรไฟฟ้ากระแสสลับ (ระหว่างเรียน)

5.3 แบบประเมินผลทักษะปฏิบัติในการต่อวงจรไฟฟ้ากระแสสลับ (สังเกตขณะนักเรียนปฏิบัติในการต่อวงจร)

5.4 แบบประเมินความพึงพอใจต่อการเรียนการสอนด้วยชุดทดลองวงจรไฟฟ้ากระแสสลับ

## ผลการวิจัย

ชุดทดลองวงจรไฟฟ้ากระแสสลับที่นำมาใช้กับนักเรียนมีประสิทธิภาพ 99.2/95.87 ซึ่งได้ผลมากกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ (90/90) แสดงว่าชุดทดลองวงจรไฟฟ้ากระแสสลับที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ

ค่าเฉลี่ยความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการต่อวงจรไฟฟ้ากระแสสลับของนักเรียนมีค่าเท่ากับ 23.97 เมื่อเปรียบเทียบกับเกณฑ์หรือคะแนนที่ตั้งไว้พบว่ามีความใกล้เคียงกับ 0.08 ที่นัยสำคัญ 0.93 แสดงให้เห็นว่าค่าเฉลี่ยความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการต่อวงจรไฟฟ้ากระแสสลับของนักเรียนไม่แตกต่างจากเกณฑ์ที่ตั้งไว้หรือกล่าวได้ว่าคะแนนความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการต่อวงจรไฟฟ้ากระแสสลับของนักเรียนเป็นไปตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้

1. ค่าเฉลี่ยความพึงพอใจต่อการเรียนการสอนด้วยชุดทดลองวงจรไฟฟ้ากระแสสลับของนักเรียน

อยู่ในระดับมากซึ่งมีค่าเท่ากับ 3.81 โดยข้อคำถามที่มีค่าเฉลี่ยมาก 3 ลำดับ ได้แก่ ชุดทดลองวงจรไฟฟ้ากระแสสลับสะดวกต่อการใช้ ( $\bar{X} = 4.23$ ) นักเรียนมีส่วนร่วมในการใช้ชุดทดลองวงจรไฟฟ้ากระแสสลับ ( $\bar{X} = 4.21$ ) และครูอธิบายวิธีการใช้ชุดฝึกให้นักเรียนเข้าใจก่อนทำการใช้ชุดทดลองวงจรไฟฟ้ากระแสสลับซึ่งมีค่าเท่ากับข้อคำถามที่ว่าชุดทดลองวงจรไฟฟ้ากระแสสลับสามารถทำให้นักเรียนเห็นภาพจริงได้ ( $\bar{X} = 3.97$ ) ซึ่งทั้ง 3 ลำดับมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก และข้อคำถามที่มีค่าเฉลี่ยน้อย 3 ลำดับ ได้แก่ ครูและนักเรียน



ชุดทดลองวงจรไฟฟ้ากระแสสลับภาพ

### สรุปและอภิปรายผล

ชุดทดลองวงจรไฟฟ้ากระแสสลับที่นำมาใช้กับนักเรียนมีประสิทธิภาพ 99.2/95.87 ซึ่งได้ผลมากกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ (90/90) ซึ่งแสดงว่าชุดทดลองวงจรไฟฟ้ากระแสสลับที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากการที่ผู้วิจัยได้สร้างชุดทดลองวงจรไฟฟ้ากระแสสลับอย่างมีขั้นตอนตั้งแต่การพิจารณาองค์ประกอบต่างๆ ด้านที่เกี่ยวข้อง ประการแรกที่สำคัญได้แก่ การวิเคราะห์วัตถุประสงค์ของบทเรียนว่าเนื้อหาหลักต้องการอะไร ผู้เรียนต้องมีการเรียนภาคปฏิบัติได้จึงจะแสดงว่าบรรลุตามวัตถุประสงค์ สอดคล้องกับ มนต์ชัย เทียนทอง (2530) ที่ได้กล่าวว่าการออกแบบสร้างชุด

มีการสรุปความรู้หลังจากใช้ชุดทดลองวงจรไฟฟ้ากระแสสลับที่มีค่าเฉลี่ยเท่ากับข้อคำถามที่ว่านักเรียนสามารถนำความรู้ที่ได้จากการเรียนไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ ( $\bar{X} = 3.48$ ) ซึ่งอยู่ในระดับปานกลาง รูปร่างของชุดทดลองวงจรไฟฟ้ากระแสสลับสามารถทำให้นักเรียนสนใจอยากใช้ ( $\bar{X} = 3.57$ ) และการเรียนด้วยชุดทดลองวงจรไฟฟ้ากระแสสลับสนุกและไม่เครียด ( $\bar{X} = 3.70$ ) โดยสองลำดับหลังมีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมาก



กิจกรรมการเรียนการสอน วิชางานช่างพื้นฐาน

ทดลองเพื่อใช้ในการเรียนการสอนเป็นสิ่งยุ่งยาก และค่อนข้างละเอียดคือ วิเคราะห์วัตถุประสงค์ของบทเรียน กำหนดวัตถุประสงค์ของการทดลอง กำหนดรูปแบบของชุดทดลอง ศึกษาแบบจาก Catalog เพื่อหารูปแบบที่ใกล้เคียง จากนั้นก็ลอกเลียนแบบหรือปรับปรุงให้ง่ายขึ้น สร้างต้นแบบ และเขียนคู่มือ ทดลองใช้ ประเมินผล และสร้างชุดถาวร ทั้งนี้จากงานวิจัยของ เศษฐา เจริญสุข (2547) ที่ได้ทำการสร้างชุดทดลองการควบคุมลิฟต์ด้วยวงจรดิจิทัลอิเล็กทรอนิกส์ จตุรงค์ จตุรเชิดชัยกุล (2540) ที่ทำการสร้างและหาประสิทธิภาพของชุดทดลองวงจรอิเล็กทรอนิกส์ในงานควบคุม หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สมาน กาญจนพฤษ



(2547) ได้ทำการศึกษามลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและหาประสิทธิภาพชุดทดลอง เรื่องวิเคราะห์วงจรไฟฟ้า โดยใช้โปรแกรม PSpice for Windows และอังคณา อติถาวร (2547) ได้ทำการศึกษาพัฒนาชุดทดลองวงจรสร้างสัญญาณพัลส์ร่วมกับใบงานทดลองผลพบว่าชุดการสอนทั้งหมดมีประสิทธิภาพและสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้

ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการต่อวงจรไฟฟ้า กระแสสลับของนักเรียนเป็นไปตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ เนื่องมาจากการเรียนโดยใช้ชุดทดลองจะยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง โดยให้ผู้เรียนเป็นผู้ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง ตามความสามารถและความต้องการของตน และชุดทดลองสามารถนำไปใช้ได้ทุกสถานที่และทุกเวลา โดยไม่จำเป็นว่าจะต้องใช้เฉพาะในห้องเรียนเท่านั้น ส่วนการสอนโดยวิธีการใช้ชุดทดลองนั้น อาจารย์เป็นผู้สาธิตให้นักเรียนดูโดยผู้เรียนสังเกตและจดจำกระบวนการต่างๆ เพื่อให้สามารถนำไปปฏิบัติได้ ซึ่ง มนต์ชัย เทียนทอง (2530) ได้กล่าวว่า ชุดทดลองเป็นอุปกรณ์ช่วยสอนที่ใช้ประกอบการสอนเพื่อแสดงเนื้อหาที่เป็นกฎ สูตรหรือทฤษฎีที่กำหนดไว้แล้ว หรือใช้เพื่อทดลองหาความสัมพันธ์สร้างเกณฑ์ขึ้นใหม่ โดยแสดงผลให้เห็นจริงได้

ความพึงพอใจต่อการเรียนการสอนด้วยชุดทดลองวงจรไฟฟ้ากระแสสลับของนักเรียนอยู่ในระดับมากซึ่งมีค่าเท่ากับ 3.81 ซึ่งอยู่ในระดับมาก เนื่องมาจากลักษณะ 4 ประการคือ 1) ด้านรูปร่างของชุดทดลองวงจรไฟฟ้ากระแสสลับสามารถทำให้นักเรียนสนใจอยากใช้ 2) การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ครูได้อธิบายวิธีการใช้ชุดฝึกให้นักเรียนเข้าใจก่อนทำการใช้ชุดทดลองวงจรไฟฟ้ากระแสสลับ รวมถึงการที่นักเรียนมีส่วนร่วมในการใช้ชุดทดลองวงจรไฟฟ้ากระแสสลับ เมื่อจัดกิจกรรมการเรียนรู้แล้วครูและนักเรียนมีการสรุปความรู้หลังจากใช้ชุดทดลองวงจรไฟฟ้ากระแสสลับ 3) คุณลักษณะเชิงประเมินของนักเรียนพบว่านักเรียนมีความรู้สึกลัวว่าชุดทดลองวงจรไฟฟ้ากระแสสลับมีความเหมาะสมกับ

เนื้อหา สะดวกต่อการใช้ ทำให้นักเรียนเข้าใจเรื่องวงจรไฟฟ้า สามารถทำให้นักเรียนเห็นภาพจริงได้เหมาะสมกับเวลา ช่วยส่งเสริมการเรียนรู้ และการเรียนด้วยชุดทดลองวงจรไฟฟ้ากระแสสลับสนุกและไม่เครียด 4) ผลที่เกิดขึ้นกล่าวคือ ชุดทดลองวงจรไฟฟ้ากระแสสลับทำให้นักเรียนเข้าใจเรื่องวงจรไฟฟ้าและสามารถต่อวงจรไฟฟ้าได้ จึงทำให้นักเรียนมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก สอดคล้องกับ เชษฐา เจริญสุข (2547) ได้ทำการสร้างชุดทดลองการควบคุมลิฟต์ด้วยวงจรดิจิทัล อิเล็กทรอนิกส์ และอังคณา อติถาวร (2547) ที่ได้ทำการศึกษาพัฒนาชุดทดลองวงจรสร้างสัญญาณพัลส์ร่วมกับใบงานทดลอง ซึ่งผลพบว่าผู้เรียนมีความพอใจที่ได้เรียนจากชุดทดลองอยู่ในระดับมาก

### ข้อเสนอแนะ

1. ผลการศึกษาความพึงพอใจต่อชุดทดลองวงจรไฟฟ้ากระแสสลับบางข้อยังอยู่ในระดับปานกลางคือ ครูและนักเรียนมีการสรุปความรู้หลังจากใช้ชุดทดลองวงจรไฟฟ้ากระแสสลับ จึงต้องเพิ่มการสรุปเนื้อหา ระหว่างครูกับนักเรียนเพิ่มมากขึ้น และนอกจาก นี้ยังพบว่านักเรียนสามารถนำความรู้ที่ได้จากการเรียนไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ในระดับปานกลาง การจัดกิจกรรมการเรียนรู้จึงต้องเพิ่มการเชื่อมโยงระหว่างเนื้อหาที่เรียนกับชีวิตประจำวันให้มากขึ้น

2. ผู้วิจัยได้ใช้ชุดทดลอง 6 ชุด กับกลุ่มทดลองจำนวน 30 คน เพราะชุดทดลองที่ผู้วิจัยใช้ทดลองในครั้งนี้ เป็นเพียงต้นแบบของการดำเนินการทดลองจึงควรมีการสร้างชุดทดลองเพิ่มขึ้นให้เหมาะสมกับจำนวนนักเรียน

3. ควรมีการวิจัยเพื่อศึกษาเปรียบเทียบการเรียนการสอนด้วยชุดทดลองวงจรไฟฟ้ากระแสสลับกับการเรียนการสอนด้วยวิธีการหรือสื่อการสอนแบบอื่นๆ เช่น การใช้ชุดทดลองแบบอื่นๆ หรือว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เป็นต้น

### บรรณานุกรม

- กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ. (2544). **หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544**. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: วัฒนาพานิช สำนักพิมพ์ จำกัด.
- จตุรงค์ จตุรเชิดชัยกุล. (2540). **การสร้างและหาประสิทธิภาพชุดประลองวงจรอิเล็กทรอนิกส์ในงานควบคุม หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง**. วิทยานิพนธ์ คอ.ม. (ไฟฟ้าอุตสาหกรรม). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- เชษฐา เจริญสุข. (2547). **การสร้างชุดทดลองการควบคุมลิฟต์ด้วยวงจรดิจิทัลอิเล็กทรอนิกส์หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) พุทธศักราช 2540**. วิทยานิพนธ์ปริญญา กศ.ม. (อุตสาหกรรม). ธนบุรี: มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี.
- มนตรี ไชย และศิริรัตน์ ฉัตรศิรินทร. (2548). **งานช่าง**. กรุงเทพฯ: อักษรเจริญทัศน์ จำกัด.
- มนต์ชัย เทียนทอง. (2530). **อุปกรณ์ช่วยสอน**. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- สมาน กาญจนพฤษ. (2545). **การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และหาประสิทธิภาพของ ชุดทดลอง เรื่องวิเคราะห์วงจรไฟฟ้า โดยใช้โปรแกรม Pspice for Windows**. วิทยานิพนธ์ปริญญา กศ.ม. (อุตสาหกรรม). ธนบุรี: มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี.
- ลีปนันท เกตุทัต. (2541). **การประชุมเชิงปฏิบัติการระดมความคิดครูผู้สอนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องวิสัยทัศน์การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ ยุคหลังปี ค.ศ. 2000**. กรุงเทพฯ: สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.
- อังคณา อัดตาพร. (2547). **การพัฒนาชุดทดลองและศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องวงจรสร้างสัญญาณพัลส์ หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) พุทธศักราช 2540**. วิทยานิพนธ์ปริญญา กศ.ม. (อุตสาหกรรม). ธนบุรี: มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี.