

การพัฒนาความรู้ความเข้าใจการวิเคราะห์วงจรไฟฟ้าเบื้องต้น โดยใช้บอร์ดสาธิตการต่อวงจรไฟฟ้า
สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

The Development of Conceptual Understanding in Basic Electrical Circuit Analysis
Using Demonstration Boards for Circuit Assembly for Secondary 3

จุฑามาศ ทิพวงศ์^{1*}

¹โปรแกรมวิชาอุตสาหกรรมศิลป์ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่

Chuthamat Thipwong^{1*}

¹Industrial Arts Faculty of Education, Chiang rai Rajabhat University

*corresponding author e-mail: Namthipwong09@gmail.com

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อศึกษาความรู้ความเข้าใจการวิเคราะห์วงจรไฟฟ้าเบื้องต้นก่อนได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บอร์ดสาธิตการต่อวงจรไฟฟ้า 2) เพื่อเปรียบเทียบความรู้ความเข้าใจในการวิเคราะห์วงจรไฟฟ้าเบื้องต้นระหว่างก่อนและหลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บอร์ดสาธิตการต่อวงจรไฟฟ้า 3) เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพของบอร์ดสาธิตการต่อวงจรไฟฟ้า เพื่อพัฒนาความรู้ความเข้าใจการวิเคราะห์วงจรไฟฟ้าเบื้องต้น ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 กลุ่มประชากรที่ใช้ในการศึกษา ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในรายวิชาเลือกเสรี (งานช่างไฟฟ้า) จำนวน 12 คน เครื่องมือที่ใช้วิจัย คือ 1) แบบทดสอบการวิเคราะห์วงจรไฟฟ้าเบื้องต้น เรื่อง วงจรไฟฟ้าเบื้องต้น เป็นแบบอัตนัยเต็มคำตอบ 10 ข้อ 2) บอร์ดสาธิตการต่อวงจรไฟฟ้า สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและค่าร้อยละ

ผลการวิจัยพบว่า ผลการวิจัยพบว่า 1) ผลการศึกษาความรู้ความเข้าใจการวิเคราะห์วงจรไฟฟ้าเบื้องต้นก่อนได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บอร์ดสาธิตการต่อวงจรไฟฟ้า มี $\mu_{\text{ก่อนเรียน}} = 1.48$ คะแนน ($\sigma = 1.60$) 2) ผลการเปรียบเทียบความรู้ความเข้าใจในการวิเคราะห์วงจรไฟฟ้าเบื้องต้น ระหว่างก่อนและหลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บอร์ดสาธิตการต่อวงจรไฟฟ้า มี $\mu_{\text{ก่อนเรียน}} = 1.48$ คะแนน ($\sigma = 1.60$) และ $\mu_{\text{หลังเรียน}} = 8.33$ ($\sigma = 1.31$) โดยคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียน 3) ผลการหาประสิทธิภาพของบอร์ดสาธิตการต่อวงจรไฟฟ้า เพื่อพัฒนาความรู้ความเข้าใจการวิเคราะห์วงจรไฟฟ้าเบื้องต้น ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 มีคะแนนระหว่างเรียนเฉลี่ยร้อยละ 82.50 และมีคะแนนหลังเรียนเฉลี่ยร้อยละ 83.33 แสดงว่า โดยเฉลี่ยมีประสิทธิภาพ $(E_1/E_2) = 82.50/83.33$

คำสำคัญ : ความรู้ความเข้าใจ บอร์ดสาธิต วงจรไฟฟ้าเบื้องต้น

Abstract

The objectives of this research are 1) to study knowledge and understanding of basic electrical circuit analysis of Mathayom 3 students in basic electrical circuit analysis, semester 1, academic year 2023; 2) to create and find the efficiency of an electrical demonstration board to develop Know and understand basic electrical circuit analysis for Mathayom 3 students to have efficiency according to the 80/80 criterion. 3) To compare knowledge and understanding of basic electrical circuit analysis between before and after studying for Mathayom 3 students, semester 1. Academic year 2023, the population used in the study includes Mathayom 3 students in free elective courses. (Electrician work) totaling 12 people. The research tools were 1) a test to measure learning achievement on the subject of basic electrical circuits using a skill practice set for Mathayom 3 students. It was a subjective form, filling in 10 answers, statistics used. in data analysis Including percentage, average, standard deviation. and testing of values (t-test) 2) Electrical circuit connection demonstration board to develop knowledge and understanding of basic electrical circuit analysis.

keywords: cognition, demonstration board, electrical circuits

บทนำ

การงานอาชีพเป็นกลุ่มสาระที่ช่วยพัฒนาให้ผู้เรียน มีความรู้ ความเข้าใจ มีทักษะพื้นฐานที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิต และรู้เท่าทันการเปลี่ยนแปลง สามารถนำความรู้เกี่ยวกับการดำรงชีวิต การอาชีพมาใช้อย่างมีประสิทธิภาพในการทำงานอย่างมีความคิดสร้างสรรค์ และแข่งขันในสังคมไทยและสากล เห็นแนวทางในการประกอบอาชีพ รักการทำงานและมีเจตคติที่ดีต่อการทำงาน สามารถดำรงชีวิตอยู่ในสังคมได้อย่างพอเพียงและมีความสุข (กระทรวงศึกษาธิการ, 2560)

การจัดการเรียนการสอนวงจรไฟฟ้าเบื้องต้นเป็นหนึ่งในเนื้อหาความรู้ที่จำเป็น โดยเนื้อหาเกี่ยวกับทฤษฎีวงจรไฟฟ้า สูตรการหาค่าไฟฟ้าต่าง ๆ ภายในวงจรไฟฟ้าและคุณสมบัติของวงจรไฟฟ้าเบื้องต้น เพื่อการนำไปใช้ในการปฏิบัติงานจริง ซึ่งผู้วิจัยได้ตระหนักถึงความสำคัญของการเรียนทฤษฎีวงจรไฟฟ้าเบื้องต้นในเนื้อหาต่าง ๆ เพื่อให้ผู้เรียนเข้าใจและสามารถปฏิบัติเกี่ยวกับทฤษฎีไฟฟ้าเบื้องต้นได้อย่างถูกต้องและมีความปลอดภัย ผู้สอนจึงมีบทบาทสำคัญในการจัดการให้มีความเหมาะสมแก่ผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจในการวิเคราะห์วงจรไฟฟ้าเบื้องต้นไปสู่เป้าหมายดังกล่าว โดยคำนึงถึงมาตรฐานคุณภาพการจัดการเรียนรู้

จากการทดลองสอนและทดสอบความรู้ของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 พบว่านักเรียนขาดความรู้ความเข้าใจในการวิเคราะห์วงจรไฟฟ้าเบื้องต้น ทฤษฎีไฟฟ้าเบื้องต้น วิธีการปฏิบัติงานที่ถูกต้องซึ่งอาจส่งผลให้เกิดอันตรายในการปฏิบัติงานแก่ผู้เรียนและทรัพย์สินได้ ด้วยสาเหตุนี้ความรู้ความเข้าใจในการวิเคราะห์วงจรไฟฟ้าเบื้องต้นของผู้เรียนจึงเป็นส่วนที่สำคัญในการเริ่มเรียนไฟฟ้าและกล่อมมือปฏิบัติในงานช่างไฟฟ้าของนักเรียน เมื่อความรู้ความเข้าใจของผู้เรียนอยู่ในระดับที่ต่ำกว่าเกณฑ์ซึ่งส่งผลให้การจัดการเรียนการสอนไม่เป็นไปตามจุดประสงค์ที่ตั้งไว้และอาจเกิดอันตรายแก่ผู้เรียนเมื่อนำไปปฏิบัติในชีวิตจริงได้

การจัดการเรียนรู้ด้วยการสอนแบบสาธิตเป็นรูปแบบที่เน้นทักษะกระบวนการ ครูผู้สอนใช้ในการช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ที่กำหนด โดยการแสดงหรือทำสิ่งที่ต้องการให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ ให้ผู้เรียนสังเกตดูแล้วให้ผู้เรียนซักถาม อภิปราย และสรุปการเรียนรู้ที่ได้จากการสังเกตการสาธิต (ทิศนา แคมมณี, 2556: 330) และวิธีสอนแบบนี้จึงเหมาะสมสำหรับจุดประสงค์การสอนที่ต้องการให้ผู้เรียนเห็นขั้นตอนการปฏิบัติ เช่น วิชาในกลุ่มการงานอาชีพและเทคโนโลยี พลศึกษา ศิลปะ อุตสาหกรรมศิลป์ และนาฏศิลป์ เป็นต้น (สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ, 2552: 22) ประกอบกับการใช้บอร์ดเป็นสื่อกลางในการจัดการเรียนการสอน ผู้สอนมีการออกแบบให้เหมาะสมกับเนื้อหาและรูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยผู้สอนสามารถใช้บอร์ดประกอบการสาธิตให้นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจเนื้อหาได้อย่างชัดเจนและง่ายมากขึ้น เช่นเดียวกับการใช้เกมกระดาน (Board Game) เป็นรูปแบบหนึ่งของเกมการศึกษา ที่มีลักษณะเป็นการใช้สถานการณ์จริงมาจำลองไว้ในห้องเรียน มีการกำหนดกฎ กติกา หรือเงื่อนไขสำหรับเกมนั้น ผู้เล่นจะต้องเผชิญปัญหา ร่วมแก้ปัญหาและใช้การตัดสินใจเพื่อแข่งขันกับฝ่ายตรงข้าม (รักชน พุทธิรังษี, 2560) เกมกระดานจึงเป็นกิจกรรมที่ผู้เล่นมีโอกาสปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่น ภายใต้เรื่องราวและบริบทของเกม อีกทั้งยังเป็นพื้นที่ให้นักเรียนได้มีประสบการณ์และเรียนรู้ในการปฏิสัมพันธ์ร่วมกับผู้อื่นในการทำงาน ทำให้การจัดการเรียนรู้ในห้องเรียนเกิดความสนุกสนานเพลิดเพลิน และช่วยฝึกสมรรถนะต่างๆ ของนักเรียน (ลักคณา เสโนฤทธิ์, 2551)

ดังนั้นจากที่กล่าวมาข้างต้น ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะพัฒนาความรู้ความเข้าใจการวิเคราะห์วงจรไฟฟ้าเบื้องต้นของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 วิชาเลือกเสรี (งานช่างไฟฟ้า) ให้สูงขึ้น โดยจัดทำบอร์ดสาธิตการต่อวงจรไฟฟ้าและจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บอร์ดสาธิตการต่อวงจรไฟฟ้า พร้อมทั้งศึกษาประสิทธิภาพของบอร์ดสาธิตการต่อวงจรไฟฟ้า

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาความรู้ความเข้าใจการวิเคราะห์วงจรไฟฟ้าเบื้องต้นของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 วิชาเลือกเสรี (งานช่างไฟฟ้า) ก่อนได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บอร์ดสาธิตการต่อวงจรไฟฟ้า
2. เพื่อเปรียบเทียบความรู้ความเข้าใจในการวิเคราะห์วงจรไฟฟ้าเบื้องต้นของชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 วิชาเลือกเสรี (งานช่างไฟฟ้า) ระหว่างก่อนและหลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บอร์ดสาธิตการต่อวงจรไฟฟ้า
3. เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพของบอร์ดสาธิตการต่อวงจรไฟฟ้า เพื่อพัฒนาความรู้ความเข้าใจการวิเคราะห์วงจรไฟฟ้าเบื้องต้น สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 วิชาเลือกเสรี (งานช่างไฟฟ้า) ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80

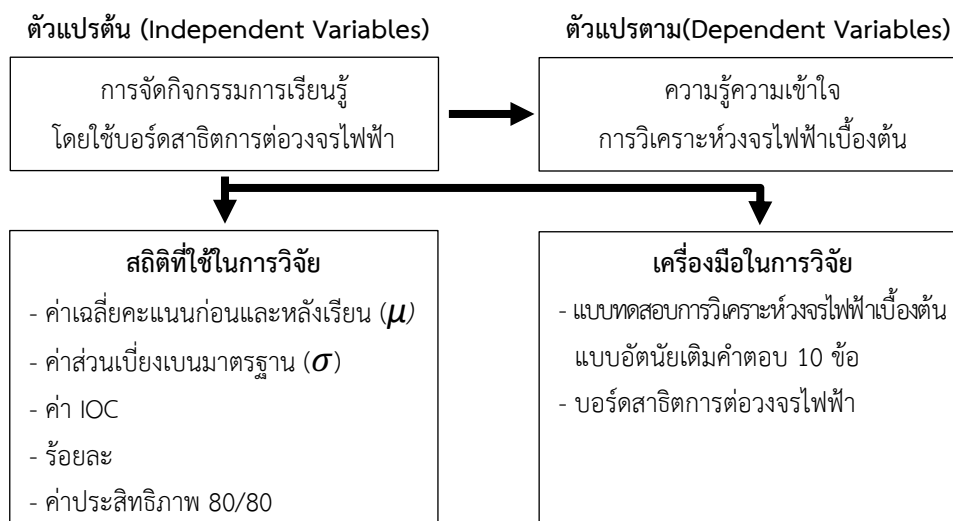
ตัวแปรที่ศึกษา (Variables)

ตัวแปรต้น คือ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บอร์ดสาธิตการต่อวงจรไฟฟ้า

ตัวแปรตาม คือ ความรู้ความเข้าใจการวิเคราะห์วงจรไฟฟ้าเบื้องต้น

กรอบแนวคิดในการวิจัย (Conceptual Framework)

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บอร์ดสาธิตการต่อวงจรไฟฟ้า เพื่อพัฒนาความรู้ความเข้าใจการวิเคราะห์วงจรไฟฟ้าเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 วิชาเลือกเสรี (งานช่างไฟฟ้า) โรงเรียนบ้านป่ายาง



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้เป็นการวิจัยแบบทดลอง ดำเนินการโดยใช้แบบกลุ่มเดียว วัดก่อน-หลัง การทดลอง (One-Group Pretest-Posttest Design) โดยจัดให้มีการทดสอบก่อนใช้วัตกรรมการ 1 ครั้ง หลังใช้วัตกรรมการ 1 ครั้ง

1. ประชากรที่ใช้ในการวิจัย

ประชากร คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 วิชาเลือกเสรี (งานช่างไฟฟ้า) โรงเรียนบ้านป่ายาง จำนวน 12 คน

2. ระยะเวลา

ระยะเวลาที่ใช้ในการทดลอง คือ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2566 รวมระยะเวลาทั้งสิ้น 5 ชั่วโมง (รวมทดสอบก่อนและหลังเรียน)

3. เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยในการวิจัย 2 ประเภท คือ

1) แบบทดสอบการวิเคราะห์วงจรไฟฟ้าเบื้องต้น เรื่อง วงจรไฟฟ้าเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 วิชาเลือกเสรี (งานช่างไฟฟ้า) เป็นแบบอัตร้อยเต็มคำตอบ 10 ข้อ ซึ่งผ่านการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน มีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) แต่ละข้อสูงกว่า 0.54 ทุกข้อ สามารถนำไปใช้ในการทดลองกับกลุ่มตัวอย่างได้

2) บอร์ดสาธิตการต่อวงจรไฟฟ้า ซึ่งผ่านการประเมินคุณภาพนวัตกรรมจากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน โดยใช้มาตราส่วนประมาณค่า (rating scale) 5 ระดับ พบว่า บอร์ดสาธิตการต่อวงจรไฟฟ้ามีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.90 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.18 ซึ่งมีความเหมาะสมและนำไปใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ได้

4. การเก็บรวบรวมข้อมูล

1) นำแบบทดสอบก่อนการใช้นวัตกรรม (Pre-test) ไปทดสอบกับประชากรที่ใช้ในการศึกษาด้วย เรื่อง วงจรไฟฟ้าเบื้องต้น แบบอัตร้อยเต็มคำตอบ 10 ข้อ ระยะเวลา 1 ชั่วโมง จากนั้นตรวจบันทึกคะแนนของนักเรียนแต่ละคน

2) ผู้ศึกษาดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้บอร์ดสาธิตการต่อวงจรไฟฟ้าเพื่อพัฒนาความรู้ความเข้าใจ การวิเคราะห์วงจรไฟฟ้าเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 วิชาเลือกเสรี (งานช่างไฟฟ้า) จำนวน 3 ชั่วโมง โดยมีเนื้อหา ดังนี้

- 2.1) แหล่งกำเนิดไฟฟ้า จำนวน 1 ชั่วโมง
- 2.2) วงจรไฟฟ้า จำนวน 1 ชั่วโมง
- 2.3) กฎของโอห์ม จำนวน 1 ชั่วโมง

3) นำแบบทดสอบหลังการใช้นวัตกรรม (Post-test) เรื่อง วงจรไฟฟ้าเบื้องต้น แบบอัตนัยเดิมคำตอบ 10 ข้อ หลังจากที่สอนเนื้อหาจบแล้ว จากนั้นตรวจบันทึกคะแนนของนักเรียนแต่ละคน ระยะเวลา 1 ชั่วโมง

4) เมื่อเสร็จสิ้นการเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้ศึกษานำข้อมูลที่ได้ไปวิเคราะห์หาค่าทางสถิติ

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. ศึกษาความรู้ความเข้าใจการวิเคราะห์วงจรไฟฟ้าเบื้องต้นของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 วิชาเลือกเสรี (งานช่างไฟฟ้า) ก่อนได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บอร์ดสาธิตการต่อวงจรไฟฟ้า โดยค่าสถิติที่ใช้ ได้แก่ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

2. เปรียบเทียบความรู้ความเข้าใจในการวิเคราะห์วงจรไฟฟ้าเบื้องต้นของชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 วิชาเลือกเสรี (งานช่างไฟฟ้า) ระหว่างก่อนและหลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บอร์ดสาธิตการต่อวงจรไฟฟ้า โดยค่าสถิติที่ใช้ ได้แก่ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

3. หาประสิทธิภาพของบอร์ดสาธิตการต่อวงจรไฟฟ้า เพื่อพัฒนาความรู้ความเข้าใจการวิเคราะห์วงจรไฟฟ้าเบื้องต้น สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 วิชาเลือกเสรี (งานช่างไฟฟ้า) ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 โดยค่าสถิติที่ใช้ ได้แก่ ค่าเฉลี่ย และร้อยละ

ผลการวิจัย

1. ผลการศึกษาความรู้ความเข้าใจการวิเคราะห์วงจรไฟฟ้าเบื้องต้นของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 วิชาเลือกเสรี (งานช่างไฟฟ้า) ก่อนได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บอร์ดสาธิตการต่อวงจรไฟฟ้า

ตารางที่ 1 ผลการศึกษาความรู้ความเข้าใจการวิเคราะห์วงจรไฟฟ้าเบื้องต้นของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 วิชาเลือกเสรี (งานช่างไฟฟ้า) ก่อนได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บอร์ดสาธิตการต่อวงจรไฟฟ้า

ตัวแปร	n	คะแนนเต็ม	μ	σ
คะแนนก่อนเรียน	12	10	1.48	1.60

ตารางที่ 1 แสดงผลการศึกษาความรู้ความเข้าใจในการวิเคราะห์วงจรไฟฟ้าเบื้องต้นของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ก่อนที่จะได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บอร์ดสาธิตการต่อวงจรไฟฟ้า ข้อมูลในตารางประกอบด้วย ตัวแปร คือ คะแนนก่อนเรียน n คือ จำนวนนักเรียนทั้งหมดที่ทำการศึกษา (12 คน) คะแนนเต็ม คือ คะแนนสูงสุดที่สามารถทำได้ (10 คะแนน) μ (ค่าเฉลี่ย) คือ คะแนนเฉลี่ยของนักเรียน (1.48) และ σ (ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน) แสดงค่าความกระจายของคะแนนจากค่าเฉลี่ย (1.60)

2. ผลการเปรียบเทียบความรู้ความเข้าใจในการวิเคราะห์วงจรไฟฟ้าเบื้องต้นของชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 วิชาเลือกเสรี (งานช่างไฟฟ้า) ระหว่างก่อนและหลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บอร์ดสาธิตการต่อวงจรไฟฟ้า

ตารางที่ 2 ผลการเปรียบเทียบความรู้ความเข้าใจในการวิเคราะห์วงจรไฟฟ้าเบื้องต้นของชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 วิชาเลือกเสรี (งานช่างไฟฟ้า) ระหว่างก่อนและหลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บอร์ดสาธิตการต่อวงจรไฟฟ้า

ตัวแปร	n	คะแนนเต็ม	μ	σ
คะแนนก่อนเรียน	12	10	1.48	1.60
คะแนนหลังเรียน	12	10	8.33	1.31

จากตารางที่ 2 พบว่า ผลการเปรียบเทียบความรู้ความเข้าใจในการวิเคราะห์วงจรไฟฟ้าเบื้องต้นของชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 วิชาเลือกเสรี (งานช่างไฟฟ้า) ระหว่างก่อนและหลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บอร์ดสาธิตการต่อวงจรไฟฟ้า มีคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียน เท่ากับ 1.48 คะแนน ($\sigma = 1.60$) คะแนนเฉลี่ยหลังเรียน เท่ากับ 8.33 ($\sigma = 1.31$) โดยคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียน แสดงว่า ความรู้ความเข้าใจในการวิเคราะห์การวงจรไฟฟ้าเบื้องต้นหลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บอร์ดสาธิตการต่อวงจรไฟฟ้าสูงกว่าก่อนเรียน

3. ผลการหาประสิทธิภาพของบอร์ดสาธิตการต่อวงจรไฟฟ้า เพื่อพัฒนาความรู้ความเข้าใจการวิเคราะห์วงจรไฟฟ้าเบื้องต้น สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 วิชาเลือกเสรี (งานช่างไฟฟ้า) ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80

ตารางที่ 3 ผลการหาประสิทธิภาพของบอร์ดสาธิตการต่อวงจรไฟฟ้า เพื่อพัฒนาความรู้ความเข้าใจการวิเคราะห์วงจรไฟฟ้าเบื้องต้น สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 วิชาเลือกเสรี (งานช่างไฟฟ้า) ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 (n=12)

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้	ประสิทธิภาพด้านกระบวนการของบอร์ด สาธิตการต่อวงจรไฟฟ้า (E1) คะแนนระหว่างเรียน (10)		ประสิทธิภาพด้านกระบวนการของบอร์ด สาธิตการต่อวงจรไฟฟ้า (E1) คะแนนหลังเรียน (10)	
	μ	ร้อยละ	μ	ร้อยละ
ครั้งที่ 1 แหล่งกำเนิดไฟฟ้า	7.67	76.67	8.33	83.33
ครั้งที่ 2 วงจรไฟฟ้า	8.25	82.50		
ครั้งที่ 3 กฎของโอห์ม	8.83	88.29		
เฉลี่ยรวม	8.25	82.50	8.33	83.33

จากตารางที่ 3 พบว่า ผลการหาประสิทธิภาพของบอร์ดสาธิตการต่อวงจรไฟฟ้า เพื่อพัฒนาความรู้ความเข้าใจการวิเคราะห์วงจรไฟฟ้าเบื้องต้น สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 วิชาเลือกเสรี (งานช่างไฟฟ้า) ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 มีคะแนนระหว่างเรียนเฉลี่ยร้อยละ 82.50 และมีคะแนนหลังเรียนเฉลี่ยร้อยละ 83.33 แสดงว่า โดยเฉลี่ยมีประสิทธิภาพ (E_1/E_2) เท่ากับ 82.50/83.33 ตามเกณฑ์ที่กำหนด 80/80

สรุปผลการศึกษา

จากผลการศึกษาและเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยได้ทำการผลการศึกษาในประเด็นต่าง ๆ ดังนี้

1. ผลการศึกษาความรู้ความเข้าใจการวิเคราะห์วงจรไฟฟ้าเบื้องต้นของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 วิชาเลือกเสรี (งานช่างไฟฟ้า) ก่อนได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บอร์ดสาธิตการต่อวงจรไฟฟ้า มีคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียน เท่ากับ 1.48 ($\sigma = 1.60$)

2. ผลการเปรียบเทียบความรู้ความเข้าใจในการวิเคราะห์วงจรไฟฟ้าเบื้องต้นของชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 วิชาเลือกเสรี (งานช่างไฟฟ้า) ระหว่างก่อนและหลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บอร์ดสาธิตการต่อวงจรไฟฟ้า มีคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียน เท่ากับ 1.48 คะแนน ($\sigma = 1.60$) คะแนนเฉลี่ยหลังเรียน เท่ากับ 8.33 ($\sigma = 1.31$) โดยคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียน แสดงว่า ความรู้ความเข้าใจการวิเคราะห์การวงจรไฟฟ้าเบื้องต้นหลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บอร์ดสาธิตการต่อวงจรไฟฟ้าสูงกว่าก่อนเรียน

3. ผลการหาประสิทธิภาพของบอร์ดสาธิตการต่อวงจรไฟฟ้า เพื่อพัฒนาความรู้ความเข้าใจการวิเคราะห์วงจรไฟฟ้าเบื้องต้น สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 วิชาเลือกเสรี (งานช่างไฟฟ้า) ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 มีคะแนนระหว่างเรียนเฉลี่ยร้อยละ 82.50 และมีคะแนนหลังเรียนเฉลี่ยร้อยละ 83.33 แสดงว่า โดยเฉลี่ยมีประสิทธิภาพ (E_1/E_2) เท่ากับ 82.50/83.33 ตามเกณฑ์ที่กำหนด 80/80

อภิปรายผล

การใช้บอร์ดสาธิตการต่อวงจรไฟฟ้าเพื่อพัฒนาความรู้ความเข้าใจการวิเคราะห์วงจรไฟฟ้าเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 อภิปรายผลได้ดังนี้

1. ผลการศึกษาความรู้ความเข้าใจการวิเคราะห์วงจรไฟฟ้าเบื้องต้นของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 วิชาเลือกเสรี (งานช่างไฟฟ้า) ก่อนได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บอร์ดสาธิตการต่อวงจรไฟฟ้า มีคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียน เท่ากับ 1.48 ($\sigma = 1.60$) เป็นการศึกษาความรู้ความเข้าใจเพื่อนำไปสู่จัดการเรียนการสอนให้มีความเหมาะสมแก่ผู้เรียน ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ สุทธิพงศ์ วรอุไร (2565 : 81) ได้ศึกษาเรื่อง การพัฒนาความรู้ความเข้าใจ และการศึกษาความคิดเห็นของนิสิตต่อประเด็น “เป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน” โดยใช้แนวทางการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานในรายวิชาพลเมืองวิวัฒน์ (มศว 261) พบว่า ไทยตระหนักถึงความสำคัญของเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน เป็นผลจากแรงผลักดันจากสหประชาชาติที่มีบทบาทนำในการตั้งประเด็นวาระ แพร่กระจายแนวคิด และติดตามตรวจสอบการนำแนวคิดเข้ามาปรับใช้ในประเทศและสถาบันการศึกษาเป็นตัวแสดงที่ช่วยส่งเสริมองค์ความรู้และความเข้าใจ และสอดคล้องกับงานวิจัยของ กันยธัญ สุชิน (2562) เรื่อง การพัฒนาความรู้ความเข้าใจ และทักษะในการสร้างแบบสอบถามโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน รายวิชาการทดสอบทางจิตวิทยาในวงการอุตสาหกรรมของนักศึกษาชั้นปีที่ 3 สำนักวิชาสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย พบว่า นักศึกษาสนใจปัญหาหมอกควัน มากที่สุด และนักศึกษามีความรู้ ความเข้าใจ และทักษะการสร้างแบบทดสอบ มากกว่าก่อนเรียน โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 73.5 ค่าเฉลี่ยทักษะในการสร้างแบบทดสอบเท่ากับ 3.75 ซึ่งทักษะทุกด้านอยู่ในระดับสูง และมีค่าเฉลี่ยก่อนเรียนเท่ากับ 38 ค่าเฉลี่ยทักษะในการสร้างแบบทดสอบเท่ากับ 2.78 ซึ่งอยู่ในระดับปานกลาง นักศึกษาทั้งหมดมีคะแนนผ่านเกณฑ์คิดเป็น 100 เปอร์เซนต์ และนักศึกษามีความพึงพอใจในทุกๆด้านอยู่ในระดับสูง และมีความพึงพอใจโดยรวมเฉลี่ยเท่ากับ 4 มีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.80

2. ผลการเปรียบเทียบความรู้ความเข้าใจในการวิเคราะห์วงจรไฟฟ้าเบื้องต้นของชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 วิชาเลือกเสรี (งานช่างไฟฟ้า) ระหว่างก่อนและหลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บอร์ดสาธิตการต่อวงจรไฟฟ้า มีคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียน เท่ากับ 1.48 คะแนน ($\sigma = 1.60$) คะแนนเฉลี่ยหลังเรียน เท่ากับ 8.33 ($\sigma = 1.31$) โดยคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียน แสดงว่า ความรู้ความเข้าใจการวิเคราะห์การวงจรไฟฟ้าเบื้องต้นหลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บอร์ดสาธิตการต่อวงจรไฟฟ้าสูงกว่าก่อนเรียน การที่ผลการวิจัยเป็นเช่นนี้เพราะ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บอร์ดสาธิตการต่อวงจรไฟฟ้า ซึ่งเป็นการจัดการเรียนรู้แบบสาธิตโดยใช้บอร์ดสาธิตการต่อวงจรไฟฟ้าเป็นสื่อกลางในการเรียนรู้ โดยผู้เรียนได้มองเห็นตัวอย่าง แบบอย่าง ขั้นตอนของการปฏิบัติ ทำให้เข้าใจได้อย่างชัดเจน เมื่อประกอบกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บอร์ดสาธิตการต่อวงจรไฟฟ้าที่สามารถให้ผู้เรียนเห็นตัวอย่างได้ชัดเจน สามารถให้นักเรียนแสดงความคิดเห็นหรือแบ่งปันวิธีการคิดร่วมกันได้ รวมไปถึงสามารถใช้บอร์ดจัดกิจกรรมการแข่งขัน ซึ่งกิจกรรมที่ผู้เล่นมีโอกาสปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่น ภายใต้เรื่องราวและบริบทของเกม อีกทั้งยังเป็นพื้นที่ให้นักเรียนได้มีประสบการณ์และเรียนรู้ในการปฏิสัมพันธ์ร่วมกับผู้อื่นในการทำงาน ทำให้การจัดการเรียนรู้ในห้องเรียนเกิดความสุขสนุกสนานเพลิดเพลิน และช่วยฝึกสมรรถนะต่างๆ ของนักเรียน (ลักกะณา เสนอฤทธิ์, 2551) ส่งเสริมให้นักเรียนเกิดความรู้และความเข้าใจมากยิ่งขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ประดิษฐ์ เลิศโพธาวัฒนา (2562) ได้ศึกษาเรื่อง การพัฒนาและหาประสิทธิภาพชุดสาธิตและฝึกปฏิบัติวงจรไฟฟ้ารถจักรยานยนต์ Honda Wave 110i พบว่า ผลของการทดสอบหลังเรียนของนักเรียนสูงกว่าผลการทดสอบก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และสอดคล้องกับ ประวีณา อาจสมัย (2557) ได้ศึกษาเรื่อง การสร้างชุดสาธิตองค์ประกอบของคลื่นตามขวาง เพื่อเสริมการเรียนรู้ พบว่า คะแนนเฉลี่ยหลังเรียนของกลุ่มตัวอย่างที่เรียนด้วยชุดสาธิตองค์ประกอบของคลื่นตามขวางสูงกว่าคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. ผลการหาประสิทธิภาพของบอร์ดสาธิตการต่อวงจรไฟฟ้า เพื่อพัฒนาความรู้ความเข้าใจการวิเคราะห์วงจรไฟฟ้าเบื้องต้น สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 วิชาเลือกเสรี (งานช่างไฟฟ้า) ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 มีคะแนนระหว่างเรียนเฉลี่ยร้อยละ 82.50 และมีคะแนนหลังเรียนเฉลี่ยร้อยละ 83.33 แสดงว่า โดยเฉลี่ยมีประสิทธิภาพ (E_1/E_2) เท่ากับ 82.50/83.33 ตามเกณฑ์ที่กำหนด 80/80 ทั้งนี้เนื่องจากการออกแบบบอร์ดสาธิตการต่อวงจรไฟฟ้าเน้นประสบการณ์เกี่ยวกับความรู้พื้นฐาน แนวความคิดหลัก หลักการในเรื่อง การวิเคราะห์วงจรไฟฟ้าเบื้องต้น อีกทั้งบอร์ดสาธิตการต่อวงจรไฟฟ้าและแบบทดสอบการวิเคราะห์วงจรไฟฟ้าเบื้องต้นที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น ได้ผ่านกระบวนการขั้นตอนในการจัดทำอย่างมีระบบโดยการศึกษาจากหนังสือแบบเรียนและมีอาจารย์ที่ปรึกษา ตลอดจนผู้เชี่ยวชาญที่ช่วยให้การตรวจสอบและแนะนำในการปรับปรุงแก้ไขจนเสร็จสมบูรณ์ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ชนะ จันทรอิม, พงษ์กฤษณ์ รุ่งสุข (2565) ได้ศึกษาเรื่อง การพัฒนาชุดสาธิตวงจรอิเล็กทรอนิกส์พร้อมใช้งานซอฟต์แวร์สำหรับการวิเคราะห์ผลตอบสนองของวงจรไฟฟ้า พบว่า ค่าคะแนนเฉลี่ยของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมเท่ากับ 80.20/69.67 และสอดคล้องกับงานวิจัยของ ประดิษฐ์ เลิศโพธาวัฒนา (2562) ได้ศึกษาเรื่อง การพัฒนาและหาประสิทธิภาพชุดสาธิตและฝึกปฏิบัติวงจรไฟฟ้ารถจักรยานยนต์ Honda Wave 110i พบว่า ชุดสาธิตและฝึกปฏิบัติวงจรไฟฟ้ารถจักรยานยนต์ Honda wave 110i และสื่อประกอบการสอนมีประสิทธิภาพทางการเรียน E_1/E_2 เท่ากับ 87.45/89.61

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1. ครูผู้สอนควรนำทฤษฎีเกี่ยวกับวงจรไฟฟ้าเบื้องต้น ให้นักเรียนได้เกิดความรู้ความเข้าใจในนำไปปฏิบัติงานจริงเพื่อความปลอดภัยของนักเรียน
2. ครูผู้สอนควรเน้นถึงความสำคัญของการต่อวงจรไฟฟ้าให้ถูกต้อง เพื่อลดความเสียหายต่อชีวิตและทรัพย์สินได้
3. การใช้บอร์ดสาธิตการต่อวงจรไฟฟ้าเบื้องต้นเป็นแนวทางในการจัดการเรียนรู้ที่มีนวัตกรรมทำให้ผู้เรียนเกิดความรู้ความเข้าใจได้ดียิ่งขึ้นส่งผลให้การเรียนของผู้เรียนสูงขึ้น

ข้อเสนอแนะในการศึกษาครั้งต่อไป

บอร์ดสาธิตการต่อวงจรไฟฟ้ามีขนาดที่ไม่ใหญ่มากถึงเหมาะสมกับจำนวนนักเรียนที่ไม่มากเกินไปหากนำไปสอนในรายวิชาที่มีผู้เรียนมากควรเพิ่มขนาดหรือดัดแปลงเพื่อให้เหมาะสมกับการนำไปใช้งานเพื่อเกิดประโยชน์สูงสุดในการจัดการเรียนการสอนของคุณครูต่อไปได้

กิตติกรรมประกาศ

วิจัยฉบับนี้สำเร็จลงได้ด้วยความรู้ความกรุณาจากท่านดร. ยุทธศิลป์ ชุมณี อาจารย์ประจำคณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย ที่กรุณาให้คำปรึกษาแนะนำแนวทางที่ถูกต้อง ตลอดจนแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ด้วยความละเอียดถี่ถ้วนและเอาใจใส่ด้วยดีเสมอมา ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งเป็นอย่างยิ่ง จึงขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

ขอขอบพระคุณ ดร.ยุทธศิลป์ ชุมณี อาจารย์ประจำคณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย นายจำรัส เชื้อนเพชร หัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพ และครูผู้สอนกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพ โรงเรียนบ้านป่ายาง และนายวิษณุภาส หนองข่วง ครูผู้สอนกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพ ที่เสียสละเวลาอันมีค่าเป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจเครื่องมือในงานวิจัยพร้อมกับให้คำแนะนำปรึกษาตลอดจนตรวจแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ด้วยความเอาใจใส่เป็นอย่างดีจนการศึกษาดีเยี่ยม จนการศึกษาครั้งนี้สำเร็จลุล่วงได้อย่างสมบูรณ์และทรงคุณค่า

ขอขอบพระคุณ นายภูวนารถ จันทาพูน ผู้อำนวยการโรงเรียนบ้านป่ายาง ขอขอบพระคุณคณาจารย์กลุ่มสาระการงานอาชีพ และคณาจารย์ทุกท่านที่ได้ให้ความอนุเคราะห์อำนวยความสะดวกด้านสถานที่ในการทดลองการวิจัย

เหนือสิ่งอื่นใด ขอกราบขอบพระคุณ บิดา มารดา คุณตา คุณยาย ญาติ พี่น้อง ที่ให้กำลังใจสนับสนุนในทุก ๆ ด้ายอย่างดีที่สุดเสมอมา

คุณค่าและประโยชน์อันพึงประสงค์ที่ได้จากวิจัยฉบับนี้ ผู้วิจัยขอบและขอขอบคุณ ทุก ๆ ท่าน ผู้วิจัยหวังเป็นอย่างยิ่งว่า วิจัยฉบับนี้จะเป็นประโยชน์ต่อการจัดการเรียนการสอนไม่มากนัก

เอกสารอ้างอิง

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2560). *ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพ พุทธศักราช 2551*. กรุงเทพฯ : ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.
- กันยธัญญ์ สุชิน. (2562). *การพัฒนาความรู้ความเข้าใจ และทักษะในการสร้างแบบสอบถามโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน รายวิชาการทดสอบทางจิตวิทยาในวงการอุตสาหกรรมของนักศึกษาชั้นปีที่ 3 สำนักวิชาสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย*. เชียงราย : มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย.
- ชนะ จันทน์อิม และพงษ์กฤษณ์ รุ่งสุข. (2565). *การพัฒนาชุดสาธิตวงจรอิเล็กทรอนิกส์พร้อมใช้งานซอฟต์แวร์สำหรับการวิเคราะห์ผลตอบสนองของวงจรไฟฟ้า*. วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีนายเรืออากาศ, 19(1): 91-103.
- ทศนา แคมมณี. (2556). *ศาสตร์การสอน : องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ*. (พิมพ์ครั้งที่ 17). กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ประดิษฐ์ เลิศโพธารัตนา. (2562). *การพัฒนาและหาประสิทธิภาพชุดสาธิตและฝึกปฏิบัติวงจรไฟฟ้ารถจักรยานยนต์ Honda Wave 110i*. วารสารการอาชีวศึกษาภาคกลาง , 3, (1) , หน้า 49 - 57.
- ประวีณา อาจสมัย. (2557). *การสร้างชุดสาธิตองค์ประกอบของคลื่นตามขวางเพื่อเสริมการเรียนรู้*. ปทุมธานี : มหาวิทยาลัยรังสิต
- รักชน พุทธรังษี. (2560). *การประยุกต์ใช้บอร์ดเกมเพื่อพัฒนาทักษะสื่อสารการแสดง*. (ปริญญามหาบัณฑิต), จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ลักกะณา เสนอฤทธิ์. (2551). *ผลการจัดกิจกรรมเกมการศึกษาที่มีต่อพฤติกรรมทางสังคมของเด็กปฐมวัย*. บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- สุทธิพงศ์ วรอุไร. (2565). *การพัฒนาความรู้ความเข้าใจ และการศึกษาความคิดเห็นของนิสิตต่อประเด็น “เป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน” โดยใช้แนวคิดการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานในรายวิชาพลเมืองวิวัฒน์ ในรายวิชาพลเมืองวิวัฒน์*. กรุงเทพมหานคร: สถาบันรัชต์ภาคย์.
- สุวิทย์ มูลคำ และ อรทัย มูลคำ. (2546). *19 วิธีจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาความรู้และทักษะ*. กรุงเทพฯ: ภาพพิมพ์.