

วิจัยในชั้นเรียน

การพัฒนาการเรียนการสอนโดยใช้ชุดฝึกการต่อวงจรไฟอย่างถูกวิธี

จัดทำโดย

นาย สุริยา พิจารณ์

แผนกวิชาอิเล็กทรอนิกส์

ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2569

วิทยาลัยการอาชีพวารินชำราบ

สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา

คำนำ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อหาประสิทธิภาพของการเรียนวิชาวงจรไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เพื่อเปรียบเทียบในการต่อใช้งานและการใช้เครื่องมืออย่างถูกวิธีเช่นการต่อวงจรให้มีผลที่ถูกต้อง ในหลักการทำงานของวงจรเพื่อนาไปใช้งานจริงกับเครื่องมือหรือวัสดุต่างๆที่เกี่ยวข้องในวงจรไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ โดยกำหนดการทดลองกับกลุ่มประชากรนักศึกษาแผนกอิเล็กทรอนิกส์ปวช.1 วิทยาลัยการอาชีพวารินชำราบ 6 คนระยะเวลาในการทดลองจำนวน 18 สัปดาห์ ผลการวิจัยพบว่า ในการต่อวงจรและอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์โดยที่นักศึกษาอาจจะต่อวงจรผิด อาจจะทาให้อุปกรณ์ในวงจรและเครื่องมืออาจจะเกิดความเสียหายได้จึงต้องนาเครื่องมือโดยใช้ชุดฝึกก่อน ทำการต่อวงจรจริงอย่างถูกต้อง ดังนั้นในการจัดทำแบบการวิจัยชิ้นนี้ข้าพเจ้าหวังว่าจะเป็นประโยชน์ต่อการเรียนการสอนและเป็นการปลูกฝังนิสัยให้กับนักเรียนในด้านความรับผิดชอบและการตรงต่อเวลามากยิ่งขึ้น

นายสุริยา พิจารณ์
ผู้จัดทำ

สารบัญ

เนื้อหา	หน้า
บทที่๑ความเป็นมาและความสำคัญของงานวิจัย	๑
บทที่๒เอกสารและงานวิจัยอ้างอิง	๓
บทที่๓วิธีดำเนินการวิจัย	๗
บทที่๔ผลการวิจัย	๙
บทที่๕สรุปผลการวิจัย	๑๑
บรรณานุกรม	๑๓

บทที่ 1
บทนำ

1.1 ความสำคัญและความเป็นมาของปัญหา

การเรียนการสอนในระบบการเรียนการสอนมีมากมายหลายรูปแบบ จุดมุ่งหมายเพื่อให้มีการพัฒนาผู้เรียนทั้งทางด้านด้านวิชาการ ด้านทักษะกระบวนการ ด้านความรู้ความสามารถ เพื่อให้นักเรียนได้มีความสามารถทางด้านวงจรไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ เพื่อให้นักเรียนไม่เกิดความเบื่อหน่ายกับการเรียนการสอนแบบเก่า ๆ จึงได้นาการเรียนการสอนแบบผ่านชุดฝึกวงจรไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ มาให้นักเรียนได้ลองใช้เพื่อจะได้คุ้นเคย ในการวิจัยได้ทาเป็นขั้นตอนและเป็นที่สนใจของนักเรียน เพื่อให้นักเรียนเรียนอย่างมีความสุขและมีประสิทธิภาพ

1.2 วัตถุประสงค์

- เพื่อให้การเรียนการสอนในระบบการเรียนการสอนมีมากมายหลายรูปแบบ
- เพื่อพัฒนาผู้เรียนทั้งทางด้านด้านวิชาการ ด้านทักษะกระบวนการ ด้านความรู้ความสามารถ
- เพื่อให้นักเรียนได้มีความสามารถทางด้านวงจรไฟฟ้า
- เพื่อให้นักเรียนไม่เกิดความเบื่อหน่ายกับการเรียนการสอนแบบเก่า ๆ
- เพื่อให้นักเรียนเรียนอย่างมีความสุขและมีประสิทธิภาพ

1.3 สมมุติฐานการวิจัย

นักเรียนที่เรียนโดยใช้ชุดฝึกวงจรไฟฟ้าจะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมากกว่านักเรียนที่เรียนโดยไม่ใช้ชุดฝึกวงจรไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์

1.4 ขอบเขตของการวิจัย

ชุดฝึกวงจรไฟฟ้าเป็นเนื้อหาวิชาวงจรไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เรื่องการต่อใช้งาน ไปใช้ในในการเพิ่มประสิทธิภาพของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยคัดจากกลุ่มเป้าหมายจานวนนักเรียน ระดับชั้น ปวช.1 วิทยาลัยการอาชีพวารินชำราบ อุบลราชธานี

1. ศึกษาหลักการทางานของอุปกรณ์แต่ละชนิด
2. ศึกษาหลักการทางานของวงจรและหน้าที่ที่จะนามาใช้งานในวงจรอื่นๆเช่นกันเพื่อที่จะให้เกิดประสิทธิภาพของการเรียนของนักศึกษาให้เป็นไปตามวัตถุประสงค์จากแผนการเรียน
3. ใช้เครื่องมืออย่างถูกวิธีและการปฏิบัติในการต่อวงจรอย่างถูกต้อง

ประเภทกลุ่มประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร เป็นนักเรียนระดับชั้น ปวช.1 แผนกอิเล็กทรอนิกส์วิทยาลัยการอาชีพวารินชำราบ อุบลราชธานี

1.5 ความสำคัญและประโยชน์ที่จะได้รับจากการวิจัย

การวิจัยเรื่อง การพัฒนาการเรียนการสอนโดยใช้ชุดฝึกวงจรไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ เพื่อให้นักศึกษาต่อวงจรได้ถูกต้องก่อนที่จะต่อวงจรจริงเพื่อที่จะให้นักศึกษาเข้าใจดีก่อนที่จะนาอุปกรณ์มาใช้งานจริงและเพื่อที่จะให้รู้จักในหลักการทางานของอุปกรณ์ที่ถูกต้องยิ่งขึ้น

1.6 นิยามศัพท์

หลักในการต่อวงจร จะต้องมีความรู้ในเครื่องมือเป็นพื้นฐาน โดยทั่ว ๆไป จะต้องรู้จักเครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในต่อวงจร เพื่อให้งานที่ต่อขึ้นถูกต้องตามมาตรฐานสากลดังนั้นการเลือกใช้เครื่องมือและอุปกรณ์จึงเป็นส่วนสำคัญ เพราะงานที่ต่อนั้นก็ขึ้นอยู่กับการเลือกใช้อุปกรณ์และเทคนิคการใช้เครื่องมือที่ถูกต้องเสมอ จึงนับได้ว่าเป็นงานที่ต้องใช้ความประณีตและความละเอียดอย่างสูง เนื่องจากมีการเชื่อมโยงอุปกรณ์ถึงกันหลายตัวจึงจะเป็นวงจรหนึ่งๆได้หากไม่มีความรู้ที่ได้เหล่านี้เราจึงควรทาการศึกษาเกี่ยวกับการใช้อุปกรณ์

บทที่ 2

เอกสารและรายงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยซึ่งได้รวบรวมแนวคิดทฤษฎีและแนวคิดปฏิบัติในหลักการของเอกสารและงานที่เกี่ยวข้องจากหนังสือวงจรไฟฟ้า 1 ในหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ

1. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

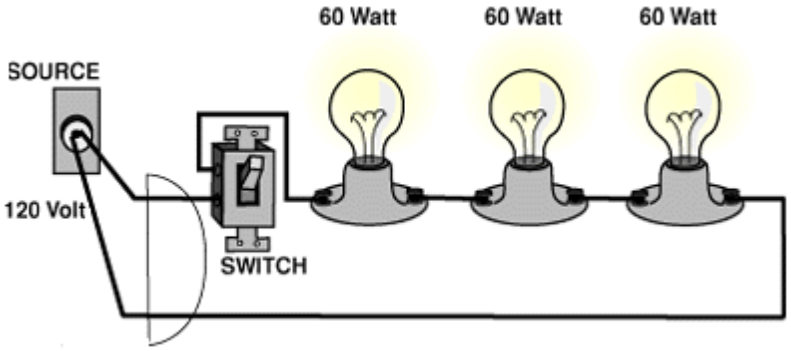
ในหนังสือวงจรไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ ได้ทาการวิจัยเพื่อศึกษาความรู้และพฤติกรรมในการต่อวงจรไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ ของแผนกวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ ชั้นปวช.1

การศึกษาข้อมูลแล้วนามาวิเคราะห์ข้อมูลใช้ในการหาค่าเฉลี่ยโดยผลการศึกษาสามารถสรุปได้ดังนี้

1.นักศึกษาแผนกอิเล็กทรอนิกส์วิทยาลัยการอาชีพวารินชำราบ อุบลราชธานี ชั้นปวช.1 มีความรู้และพฤติกรรมในการต่อวงจรไฟฟ้า

การต่อวงจร แบบอนุกรม (Series Circuit)

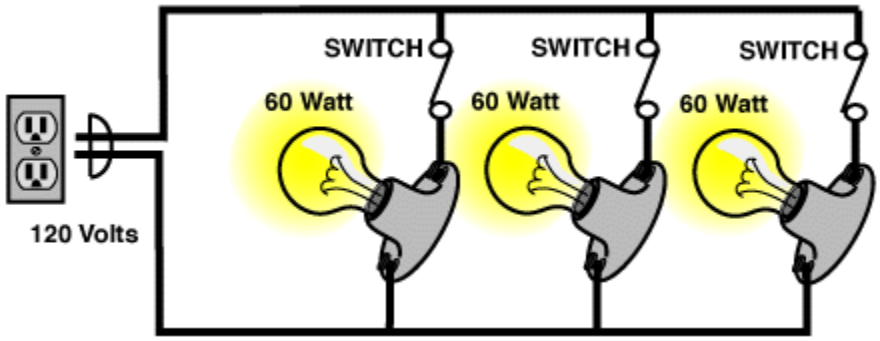
การต่อแบบอนุกรม การ่อแบบนี่คือการนาอาอุปกรณ์ไฟฟ้า หรือโหลด(Load) ต่างๆมาต่อเรียงกันคำนวณในแนวแรงเคลื่อน เท่ากับเครื่องกำเนิดไฟฟ้า แล้วนาเอาทั้งสองไปต่อกับสายเมน ตามรูปเป็นการต่อแบบอนุกรม โดยใช้ตัวต้านทาน 4 ตัวมาต่อเรียงกันได้จานวนแรงเคลื่อนท่ากับแรงเคลื่อนไฟฟ้าจากสายเมนปลายทั้งสองต่อเข้ากับสายเมน



การต่อแบบนี่ผลเสียก็คือ ถ้าหากว่าความต้านทานหรือโหลดตัวใดเกิดขาดหรือชารุดเสียหายกระแสจะไม่สามารถไหลผ่านไปยังอุปกรณ์ตัวอื่นๆ ได้ ดังนั้นการต่อวิธีนี้จึงไม่ควรนิยมใช้ทั่วไป จะมีใช้กันอยู่ในวงจรวิทยุโทรทัศน์การต่อวงจรแบบนี้จะทาให้เกระแสไฟฟ้าไหลไปแต่ละตัวโดยลาดับ ดังนั้นเราจึงสรุปได้ว่า

1. ความต้านทานรวมของวงจรเท่ากับค่าของตัวต้านทานทั้งหมดรวมกัน
2. กระแสไฟฟ้าที่ไหลในวงจรเท่ากันตลอดหรือกระแสไฟฟ้าที่ไหลผ่านจุดแต่ละจุดในวงจร มีค่าเดียวกัน
3. แรงดันไฟฟ้าที่ตกคร่อมตัวต้านทานแต่ละตัวรวมกันเท่ากับแรงดันไฟฟ้าที่ป้อนให้วงจร
หลอดเรืองแสง หรือ หลอดฟลูออเรสเซนต์ (Fluorescent) เป็นอุปกรณ์ที่เปลี่ยนพลังงานไฟฟ้าเป็นพลังงานแสงสว่าง ซึ่งมีการประดิษฐ์ในปี ค.ศ 1938 โดยมีรูปร่างหลายแบบ อาจทาเป็นหลอดตรงสั้นยาวขดเป็นวงกลม หรือครึ่งวงกลม เป็นต้น

การต่อแบบขนาน (Parallel Circuit)
การต่อแบบขนานเป็นวิธีที่นิยมนามาใช้ต่อไฟฟ้าทั่วไป ใช้แสงสว่าง ใช้ความร้อน พัดลม วิทยุ โทรทัศน์ เป็นต้นเป็นวงจรที่มีกระแสไฟฟ้าไหลผ่านปลายทาง หรือตั้งแต่สองทางขึ้นไปจนครบวงจร การต่อคือ เราต่อเป็นสายเมนใหญ่เข้ามาในบ้าน (2สาย)แล้วจึงต่อจากสายเมนใหญ่เหมือนกัน เราจึงเรียกการต่อแบบนี้ว่า "การต่อแบบขนาน"



จากรูป จะเห็นว่ากระแสไฟฟ้าออกจากแหล่งกำเนิดไฟฟ้า หรือแบตเตอรี่ ไปตามสายไฟตามลูกศร ผ่านตัวต้านทาน 4 ตัว (โหลดหรืออุปกรณ์ไฟฟ้า) ซึ่งต่อแบบขนานไว้ แต่ละตัวเป็นคนละวงจรกันสามารถที่จะแยกการทางานได้อย่างอิสระ หรือใช้สวิทช์เป็นตัวควบคุมร่วมกันหรือแยกกันละวงจรได้ เพราะแต่ละวงจรจะใช้แรงดันไฟฟ้าเท่าๆกัน นิยม ใช้ต่อไฟฟ้าตามบ้านและโรงงานอุตสาหกรรม

ดังนั้นพอจะสรุปเป็นกฎได้ว่า

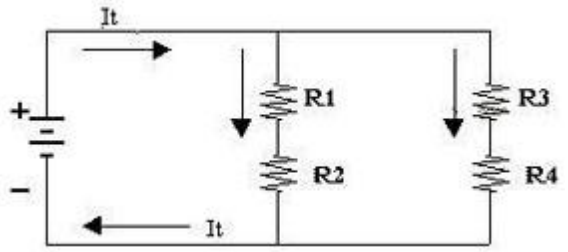
1. แรงดันไฟฟ้าตกคร่อมที่มาจากวงจรย่อยเท่ากับแรงดันไฟฟ้าของแหล่งจ่าย นั่นเอง เพราะว่าความต้านทานแต่ละตัวต่างก็ขนานกับแหล่งกำเนิด

2. กระแสไฟฟ้ารวมในวงจรขนานเท่ากับกระแสไฟฟ้าย่อยทั้งหมดรวมกันกล่าวคือ กระแสไหลเข้า = กระแสไหลออก (It = I1+I2+I3+I4)

3. ความต้านทานรวมของวงจรขนานจะมีค่าน้อยกว่า หรือเท่ากับตัวต้านทานที่ค่าน้อยที่สุดในวงจร

การต่อแบบผสม (Compound circuit)

การต่อแบบผสม คือ การต่อวงจรทั้งแบบอนกรมและแบบขนานเข้าไปในวงจรเดียว การต่อแบบนี้โดยทั่วไปไม่นิยมใช้กัน เพราะเกิดความยุ่งยาก จะใช้กันแต่ในทางด้านอิเล็กทรอนิกส์เป็นส่วนใหญ่ เช่น ตัวต้านทานตัวหนึ่งต่ออนุกรมกับตัวต้านทานอีกตัวหนึ่ง แล้วนาตัวต้านทานทั้งสองไปต่อตัวต้านทานอีกชุดหนึ่ง ดังในรูป



จะสังเกตเห็นได้ว่าการต่อวงจรแบบผสมนี้เป็นการนาเอาวงจรอนุกรมกับขนานมารวมกัน และสามารถประยุกต์เป็นรูปแบบอื่นๆได้ ข้นอยู่กับการนาไปใช้ให้เหมาะสม เพราะการต่อแบบผสมนี้ไม่มีกฎเกณฑ์ตายตัว เป็นการต่อเพื่อนาค่าที่ได้ไปใช้กับงานอย่างใดอย่างหนึ่ง เช่น ในวงจรอิเล็กทรอนิกส์ เป็นต้น

บทที่ 3

วิธีดาเนินการวิจัย

การวิจัยหลังนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง เพื่อศึกษาผลการทดสอบการปฏิบัติในการใช้งานในอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และในหลักการทางานของวงจร เพื่อให้การดำเนินการวิจัยเป็นไปตามวัตถุประสงค์ของการวิจัยซึ่งขั้นตอนวิจัยได้ดาเนินการดังต่อไปนี้

1.ศึกษาค้นคว้าจากหนังสือวงจรไฟฟ้า 1

2.การทาการทดลองโดยนาอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์มาต่อในวงจรและในทั้งนี้เพื่อเป็นการกำหนดการทดลองในสภาพชั้นเรียน

3.การรวบรวมข้อมูล

4.การวิเคราะห์ข้อมูล

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.นักศึกษาแผนกวิชาอิเล็คทรอนิกส์ ชั้นปวช.1 วิทยาลัยการอาชีพวารินชำราบ จำนวนของกลุ่มที่เข้าร่วมการเรียนจำนวน 6 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ โดยใช้ชุดฝึกวงจรไฟฟ้า และอิเล็กทรอนิกส์

การสร้างเครื่องมือ

ผู้วิจัยได้นาเครื่องมือเพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลดังนี้

1.ศึกษาเอกสาร ตาราและการวิจัยต่างๆที่เกี่ยวข้องในทางทฤษฎีและการปฏิบัติรวมทั้งหลักการต่างๆที่เกี่ยวข้อง

2.กำหนดเครื่องมือเพื่อเป็นแนวทางในการวิจัยในครั้งนี้

3.สร้างชุดฝึกและชุดทดลองคือการต่อวงจรโดยแผงทดลอง

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการเก็บรวบรวมข้อมูลการวิจัยมีดังนี้

1.นำชุดทดลองเพื่อทาความเข้าใจกับกลุ่มตัวอย่าง

การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลโดยการนาข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์และการทดลองจากกลุ่มตัวอย่างมาวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ยโดยนาเสนอเป็นตาราง

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. หาค่าเฉลี่ย(X)และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน(SD) ผลการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหา ความรู้โดยใช้สูตร

สูตร X = = หรือ μ = x n x □ nx □

2. หาค่าร้อยละ(%) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้สูตร

ร้อยละ = 100 x คะแนนที่ได้ / คะแนนเต็ม

บทที่4

การวิเคราะห์ข้อมูล

ผลการวิจัยเรื่อง การพัฒนาการเรียนการสอนโดยใช้ชุดฝึกวงจรไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ของนักเรียนชั้นปวช.1 โดยใช้วิธีและแบบการสังเกตวัตถุประสงค์ดังนี้

1.เพื่อเปรียบเทียบการจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ในการต่อวงจรไฟฟ้าของนักเรียนชั้นปวช.1 ก่อนเรียนและหลังเรียน โดยการจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้

2.เพื่อศึกษาทักษะการใช้หลักการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นปวช.1 ในการเรียนการต่อวงจรไฟฟ้า

สัญลักษณ์ที่ใช้กำหนดสัญลักษณ์เพื่อใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

ในการวิเคราะห์ข้อมูลและแปรความหมายข้อมูลผู้วิจัยได้กำหนดสัญลักษณ์ต่างๆดังต่อไปนี้

N = จานวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง

X = แทนค่าเฉลี่ย

ผลการเปรียบเทียบการเรียนโดยการจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้

ผลการเปรียบเทียบการเรียนโดยการจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้รายวิชาวงจรไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์การต่อตัวต้านทานในวงจร อนุกรม ขนาน ผสม ก่อนเรียนและหลังเรียนพบว่าผลการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน รายละเอียดปรากฏตามตารางดังนี้

ตารางที่ 1. แสดงการเปรียบเทียบผลต่างระหว่างการประเมินก่อนเรียนและหลังเรียน วิชาวงจรไฟฟ้า และอิเล็กทรอนิกส์ ชั้น ปวช.1

เรื่อง การต่อตัวต้านทาน ในวงจร อนุกรม ขนาน ผสม ชื่อ-สกุล	ก่อนเรียน	หลังเรียน
1.นายพีรพัฒน์ สายรัตน์	3	8
2.นางสาวเกวลิน ศรแก้ว	2	8
3.นายทศวิน ไม้น้อย	3	8
4.นายสถาพร บังเงิน	3	8
5.นายปรีด์ไชยยา แก่นสาร์	2	7
6.นายจักรภัทร ศรีบุญเรือง	2	7
รวม	15	46

ตารางที่ 2. แสดงค่าเฉลี่ย X วิชาวงจรไฟฟ้า 1 โดยการจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้

การประเมิน x ความหมาย

ก่อนเรียน 2.50 ปรับปรุง

หลังเรียน 7.66 ดี

จากตารางที่ 2. พบว่านักเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ระหว่างก่อนเรียนเฉลี่ยอยู่ใน ระดับปรับปรุง($x = 2.50$)

ตารางที่ 3. แสดงจานวนและร้อยละในการเรียนสืบเสาะหาความรู้วิชาวงจรไฟฟ้า 1

เรื่อง การต่อตัวต้านทานในวงจร อนุกรม ขนาน ผสม

ผลทางการเรียน จานวนนักเรียน ร้อยละ

ดีมาก (9-10) - -

ดี (6-8) 6 100

พอใช้ (3-5) - -

ปรับปรุง (0-2) - -

จากตารางที่ 3. พบว่าหลังการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้นักเรียนส่วนมากร้อยละ100 มีผลทางการเรียนอยู่ในระดับ ดี

บทที่5

สรุป อธิปรายผล และข้อเสนอแนะ

ในการวิจัยเรื่อง การพัฒนาการเรียนการสอนโดยใช้ชุดฝึกวงจรไฟฟ้า และอิเล็กทรอนิกส์ สรุปได้ดังนี้

ในการวิจัยครั้งนี้มี วัตถุประสงค์เพื่อให้การเรียนการสอนในระบบการเรียนการสอนมีมากมายหลายรูปแบบ จุดมุ่งหมายเพื่อให้มีการพัฒนาผู้เรียนทั้งทางด้านด้านวิชาการ ด้านทักษะกระบวนการ ด้านความรู้ความสามารถ เพื่อให้นักเรียนได้มีความสามารถทางด้านวงจรไฟฟ้า เพื่อให้นักเรียนไม่เกิดความเบื่อหน่ายกับการเรียนการสอนแบบเก่า ๆ จึงได้นาการเรียนการสอนแบบผ่านชุดฝึกวงจรไฟฟ้ามาให้นักเรียนได้ลองใช้เพื่อจะได้คุ้นเคย ในการวิจัยได้ทาเป็นขั้นตอนและเป็นที่สนใจของนักเรียน เพื่อให้นักเรียนเรียนอย่างมีความสุขและมีประสิทธิภาพ

สมมุติฐาน

นักเรียนที่เรียนโดยใช้ชุดฝึกวงจรไฟฟ้าจะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมากกว่านักเรียนที่เรียนโดยไม่ใช้ชุดฝึกวงจรไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร เป็นนักเรียนระดับชั้น ปวช.1 วิทยาลัยการอาชีพวารินชำราบ จังหวัดอุบลราชธานี แผนกวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ จำนวน 6 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยชุดฝึกวงจรไฟฟ้า และอิเล็กทรอนิกส์

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลการทดลองในการปฏิบัติ

สรุปผลการวิจัย

จากการวิเคราะห์ข้อมูลได้ผลสรุปดังนี้

1.จากการวิจัยโดยนาชุดฝึกวงจรไฟฟ้าเพื่อให้นักศึกษา ใช้งานเพื่อเป็นประโยชน์ในการศึกษาเพื่อให้ได้ความรู้ที่ดียิ่งขึ้น

อธิปรายผลการวิจัย

จากการปฏิบัติในการทดลองชุดฝึกเพื่อพัฒนาความรู้การทดลองและการปฏิบัติเป็นผลที่ดีต่อนักศึกษาระดับชั้น ปวช.1 วิทยาลัยการอาชีพวารินชำราบ จังหวัดอุบลราชธานี แผนกวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ จำนวน 6 คน

ข้อเสนอแนะ

ควรนำชุดฝึกมาใช้ในกลุ่มของผู้เรียนเพราะเกิดประโยชน์ต่อผู้เรียนในด้านการปฏิบัติเป็นอย่างดี

บรรณานุกรม

หนังสือ วงจรไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ ตรงตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพประเภทวิชาไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ของกรมอาชีวศึกษากระทรวงศึกษาธิการ พ.ศ.2545