



รายงานการวิจัยในชั้นเรียน

การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการปฏิบัติงาน
รายวิชาวงจรไฟฟ้า (20105-2001) โดยใช้ชุดฝึกทักษะวงจรไฟฟ้า
ร่วมกับใบงานปฏิบัติงาน ของนักเรียนระดับชั้น ปวช.1
สาขาวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์

โดย

นายศุภชัย หอมหวล

ตำแหน่ง ครูพิเศษสอน

แผนกวิชาอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยการอาชีพวารินชำราบ
สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ
ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2569

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ (1)

สร้างและหาประสิทธิภาพของชุดฝึกทักษะวงจรไฟฟ้าร่วมกับใบงานปฏิบัติงาน รายวิชาวงจรไฟฟ้า (20105-2001) ตามเกณฑ์ 80/80 (2)

เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทฤษฎีก่อนเรียนและหลังเรียนของผู้เรียน (3)

ประเมินทักษะการปฏิบัติงานวงจรไฟฟ้าของผู้เรียน และ (4)

ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดฝึกทักษะวงจรไฟฟ้าร่วมกับใบงานปฏิบัติงาน กลุ่มเป้าหมายคือ นักเรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 1 (ปวช.1)

สาขาวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ (กลุ่ม 692010501 / ขอ.1) ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2569

วิทยาลัยการอาชีพวารินชำราบ จำนวน 13 คน ได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling)

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย (1) ชุดฝึกทักษะวงจรไฟฟ้า และใบงานปฏิบัติงาน (2)

แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะ (3) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (4)

แบบประเมินทักษะการปฏิบัติงาน และ (5) แบบสอบถามความพึงพอใจ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$), ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.), การหาประสิทธิภาพ E1/E2 และการทดสอบค่าที (t-test for Dependent Samples)

ผลการวิจัยพบว่า:

1.ชุดฝึกทักษะวงจรไฟฟ้าร่วมกับใบงานปฏิบัติงาน มีประสิทธิภาพเท่ากับ 82.31/80.38 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ที่กำหนดไว้

2.ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทฤษฎีหลังเรียนของผู้เรียน ($\bar{X}$ = 16.08, S.D. = 1.85) สูงวก่่าก่อนเรียน ($\bar{X}$ = 6.31, S.D. = 1.89) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (t = 48.58, p < .001)

3.ทักษะการปฏิบัติงานวงจรไฟฟ้าของผู้เรียนหลังได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดฝึกทักษะมีคะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 83.85 ซึ่งผ่านเกณฑ์การประเมินระดับดีทุกคน

4.ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนด้วยชุดฝึกทักษะวงจรไฟฟ้าร่วมกับใบงานปฏิบัติงานอยู่ในระดับ 'มากที่สุด' ($\bar{X}$ = 4.65, S.D. = 0.38)

กิตติกรรมประกาศ

การวิจัยในชั้นเรียนฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยความกรุณาและการสนับสนุนอย่างดียิ่งจากคณะผู้บริหาร
มหาวิทยาลัยการอาชีพวารินชำราบ
ที่ได้เปิดโอกาสและส่งเสริมการพัฒนานวัตกรรมการจัดการเรียนการสอนเพื่อยกระดับคุณภาพการเรียนรู้ของ
นักเรียนอาชีวศึกษา

ขอกราบขอบพระคุณคณะผู้เชี่ยวชาญทุกท่านที่ได้กรุณาตรวจสอบ ให้ข้อเสนอแนะ
และปรับปรุงคุณภาพของชุดฝึกทักษะวงจรไฟฟ้า ใบงานปฏิบัติงาน และเครื่องมือประเมินผลการวิจัย
จนมีความสอดคล้องตามหลักวิชาการและสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ขอขอบใจนักเรียนระดับชั้น ปวช.1 สาขาวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ (กลุ่ม ขอ.1) ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา
2569 มหาวิทยาลัยการอาชีพวารินชำราบ
ทุกคนที่ให้ความร่วมมือในการร่วมกิจกรรมการเรียนรู้และการตั้งใจฝึกปฏิบัติงานเป็นอย่างดี
จนทำให้การวิจัยในครั้งนี้บรรลุตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ทุกประการ

นายศุภชัย หอมหวล

ผู้วิจัย

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
บทคัดย่อ	ก
กิตติกรรมประกาศ	ข
สารบัญ	ค
สารบัญตาราง	ง
สารบัญภาพ	จ
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์การวิจัย	3
1.3 ขอบเขตการวิจัย	3
1.4 สมมติฐานการวิจัย	4
1.5 กรอบแนวคิดในการวิจัย	4
1.6 นิยามศัพท์เฉพาะ	5
1.7 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	5
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	6

เรื่อง	หน้า
2.1 หลักสูตรและรายวิชาวงจรไฟฟ้า (20105-2001)	6
2.2 แนวคิดเกี่ยวกับชุดฝึกทักษะและใบงานปฏิบัติงาน	8
2.3 การเรียนรู้เชิงสมรรถนะและการลงมือปฏิบัติจริง	10
2.4 การหาประสิทธิภาพของสื่อการสอน (E1/E2)	12
2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	13
บทที่ 3 วิธีการดำเนินงานวิจัย	15
3.1 กลุ่มเป้าหมาย	15
3.2 แบบแผนการวิจัย	15
3.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	16
3.4 การสร้างและหาคุณภาพของเครื่องมือ	16
3.5 การเก็บรวบรวมข้อมูล	18
3.6 การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้	19
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	21
4.1 บริบทและข้อมูลคะแนนเดิมของกลุ่มเป้าหมาย	21
4.2 ผลการหาประสิทธิภาพของชุดฝึกทักษะวงจรไฟฟ้า (E1/E2)	23

เรื่อง	หน้า
4.3 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียน	24
4.4 ผลการประเมินทักษะการปฏิบัติงานวงจรไฟฟ้า	26
4.5 ผลการศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียน	27
บทที่ 5 สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	29
5.1 สรุปผลการวิจัย	29
5.2 อภิปรายผล	30
5.3 ข้อเสนอแนะ	32
บรรณานุกรม	34

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
ตารางที่ 3.1 แบบแผนการวิจัยเชิงทดลองขั้นต้น (One-Group Pretest-Posttest Design)	15
ตารางที่ 4.1 สรุปผลบันทึกคะแนนเก็บเดิมวิชา 20105-2001 วงจรไฟฟ้า (ก่อนใช้นวัตกรรม)	22
ตารางที่ 4.2 ผลการหาประสิทธิภาพของชุดฝึกทักษะวงจรไฟฟ้าตามเกณฑ์ E1/E2	23
ตารางที่ 4.3	
เปรียบเทียบคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทฤษฎีก่อนเรียนและหลังเรียนรายบุคคล (N = 13)	24
ตารางที่ 4.4 สรุปผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทฤษฎีด้วย t-test for Dependent Samples	25
ตารางที่ 4.5 ผลการประเมินทักษะการปฏิบัติงานวงจรไฟฟ้าของผู้เรียนรายบุคคล	26
ตารางที่ 4.6	
ผลการประเมินความพึงพอใจของนักเรียนต่อการเรียนด้วยชุดฝึกทักษะร่วมกับใบงาน	27

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

การศึกษาในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2567 มุ่งเน้นการจัดกระบวนการเรียนรู้เพื่อสร้างสมรรถนะอาชีพ ให้ผู้เรียนมีความรู้ ความเข้าใจ ทักษะฝีมือ และเจตคติที่ดีในการปฏิบัติงาน

ช่างอิเล็กทรอนิกส์ถือเป็นหนึ่งในสาขาวิชาช่างอุตสาหกรรมที่มีความสำคัญต่อภาคการผลิต อุตสาหกรรมเทคโนโลยี และนวัตกรรมดิจิทัลในปัจจุบัน โดยมีรายวิชา 'วงจรไฟฟ้า' (รหัสวิชา 20105-2001) เป็นวิชาทักษะวิชาชีพพื้นฐานที่สำคัญอย่างยิ่ง ซึ่งครอบคลุมเนื้อหาเกี่ยวกับกฎของโอห์ม การวิเคราะห์วงจรไฟฟ้ากระแสตรง วงจรตัวต้านทานแบบอนุกรม แบบขนาน แบบผสม การคำนวณกำลังไฟฟ้า ตลอดจนการใช้เครื่องมือวัดทางไฟฟ้า เช่น มัลติมิเตอร์ และออสซิลโลสโคป

จากการจัดการเรียนการสอนในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2569 สำหรับนักเรียนระดับชั้น ปวช.1 สาขาวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ (กลุ่ม 692010501 / ซอ.1) จำนวน 13 คน ณ วิทยาลัยการอาชีพวารินชำราบ

ผู้วิจัยได้ทำการบันทึกคะแนนเก็บและประเมินผลการเรียนรู้ของนักเรียนตามสภาพจริง (ดังปรากฏในระบบบันทึกคะแนนเก็บวิชา 20105-2001) พบปัญหาสำคัญคือ นักเรียนจำนวน 6 คน จากทั้งหมด 13 คน (คิดเป็นร้อยละ 46.15)

มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและคะแนนประเมินรวมต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐาน (ต่ำกว่า 50 คะแนน) โดยเฉพาะอย่างยิ่งคะแนนในส่วนของ 'สอบปฏิบัติกลางภาค' และ 'สอบปฏิบัติปลายภาค'

รวมถึงการทำการงานเชิงทฤษฎี ซึ่งหลายคนได้คะแนนสอบปฏิบัติเพียง 0 ถึง 4 คะแนน จากคะแนนเต็ม 10 คะแนน

เมื่อวิเคราะห์สาเหตุของปัญหา

พบว่าวิชาวงจรไฟฟ้าเป็นวิชาที่มีเนื้อหาทางทฤษฎีและสูตรคำนวณที่ซับซ้อน เป็นนามธรรม (Abstract Concept) เช่น การไหลของกระแสไฟฟ้า แรงดันตกคร่อม และความสัมพันธ์ทางคณิตศาสตร์

เมื่อครูจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีการบรรยายบนกระดานหรือใช้เอกสารตำราแบบเดิม

ผู้เรียนไม่สามารถมองเห็นภาพการทำงานของวงจรได้อย่างชัดเจน

ไม่สามารถเชื่อมโยงสูตรคำนวณทางทฤษฎีเข้ากับการต่อวงจรจริงและการวัดค่าด้วยเครื่องมือวัดได้ ส่งผลให้นักเรียนเกิดความสับสน ขาดความมั่นใจในการปฏิบัติงาน และขาดแรงจูงใจในการเรียนรู้

เพื่อแก้ไขปัญหาดังกล่าว ผู้วิจัยจึงได้สร้างและพัฒนา 'ชุดฝึกทักษะวงจรไฟฟ้า ร่วมกับใบงานปฏิบัติงาน (Job Sheet)' ขึ้นเป็นนวัตกรรมการจัดการเรียนรู้ โดยชุดฝึกทักษะจะช่วยแปลงเนื้อหาที่เป็นนามธรรมให้เป็นรูปธรรม เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ทดลองต่อวงจรไฟฟ้าจริง วัดค่าด้วยมัลติมิเตอร์ สังเกตผล และบันทึกข้อมูลลงในใบงานปฏิบัติงานอย่างเป็นระบบ (Learning by Doing) ซึ่งการเรียนรู้ผ่านประสบการณ์ตรงตามแนวคิด Active Learning และ Experiential Learning จะช่วยส่งเสริมให้นักเรียนเกิดความเข้าใจเชิงทฤษฎีอย่างถ่องแท้ พร้อมทั้งพัฒนาทักษะการปฏิบัติงานช่างอิเล็กทรอนิกส์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

1.2 วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพของชุดฝึกทักษะวงจรไฟฟ้าร่วมกับใบงานปฏิบัติงาน รายวิชาวงจรไฟฟ้า (20105-2001) ตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทฤษฎีก่อนเรียนและหลังเรียน ของนักเรียนระดับชั้น ปวช.1 สาขาวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ ที่จัดการเรียนรู้ด้วยชุดฝึกทักษะวงจรไฟฟ้าร่วมกับใบงานปฏิบัติงาน
3. เพื่อประเมินทักษะการปฏิบัติงานวงจรไฟฟ้าของผู้เรียนหลังได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดฝึกทักษะวงจรไฟฟ้าร่วมกับใบงานปฏิบัติงาน
4. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดฝึกทักษะวงจรไฟฟ้าร่วมกับใบงานปฏิบัติงาน

1.3 ขอบเขตการวิจัย

1.3.1 ขอบเขตด้านกลุ่มเป้าหมาย

กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 1 (ปวช.1) สาขาวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ (กลุ่ม 692010501 / ขอ.1) ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2569 วิทยาลัยการอาชีพวารินชำราบ สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา จำนวน 13 คน ซึ่งได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling)

1.3.2 ขอบเขตด้านเนื้อหา

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัยเป็นเนื้อหาตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) พุทธศักราช 2567 รายวิชาวงจรไฟฟ้า (รหัสวิชา 20105-2001) หน่วยการเรียนรู้เรื่อง การวิเคราะห์วงจรไฟฟ้ากระแสตรง ประกอบด้วย 4 เรื่อง ได้แก่ (1) กฎของโอห์มและกำลังไฟฟ้า (2) วงจรความต้านทานแบบอนุกรม (3) วงจรความต้านทานแบบขนาน และ (4) วงจรความต้านทานแบบผสม

1.3.3 ขอบเขตด้านระยะเวลา

ระยะเวลาที่ใช้ในการดำเนินการทดลองวิจัย คือ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2569 ใช้เวลาในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้รวมทั้งสิ้น 5 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 4 ชั่วโมง รวม 20 ชั่วโมง

1.3.4 ขอบเขตด้านตัวแปร

- ตัวแปรต้น (Independent Variable) คือ
การจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดฝึกทักษะวงจรไฟฟ้าร่วมกับใบงานปฏิบัติงาน
- ตัวแปรตาม (Dependent Variables) ได้แก่
 - 1) ประสิทธิภาพของชุดฝึกทักษะวงจรไฟฟ้า (E1/E2)
 - 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทฤษฎีวิชาวงจรไฟฟ้า
 - 3) ทักษะการปฏิบัติงานวงจรไฟฟ้าและการใช้อุปกรณ์วัดทางไฟฟ้า
 - 4) ความพึงพอใจของนักเรียนต่อการจัดการเรียนรู้

1.4 สมมติฐานการวิจัย

1. ชุดฝึกทักษะวงจรไฟฟ้าร่วมกับใบงานปฏิบัติงาน รายวิชาวงจรไฟฟ้า (20105-2001) มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80
2. นักเรียนที่เรียนด้วยชุดฝึกทักษะวงจรไฟฟ้าร่วมกับใบงานปฏิบัติงาน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทฤษฎีหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. นักเรียนมีทักษะการปฏิบัติงานวงจรไฟฟ้าผ่านเกณฑ์การประเมินร้อยละ 75 ทุกคน

4.

นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดฝึกทักษะวงจรไฟฟ้าร่วมกับใบงานปฏิบัติงานอยู่ในระดับมากที่สุด

1.5 กรอบแนวคิดในการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ยึดกรอบแนวคิดการจัดการเรียนรู้ตามสภาพจริง (Authentic Learning) และแนวคิดการเรียนรู้เน้นสมรรถนะ (Competency-based Education) โดยใช้นวัตกรรมชุดฝึกทักษะวงจรไฟฟ้าร่วมกับใบงานปฏิบัติงานเป็นตัวแปรต้น เพื่อพัฒนาตัวแปรตาม 4 ด้าน ดังนี้:

ตัวแปรต้น (Independent Variable)	→	ตัวแปรตาม (Dependent Variables)
การจัดการเรียนรู้โดยใช้ ชุดฝึกทักษะวงจรไฟฟ้า ร่วมกับใบงานปฏิบัติงาน (Job Sheet)		1. ประสิทธิภาพของชุดฝึกทักษะ (E1/E2) 2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทฤษฎี 3. ทักษะการปฏิบัติงานวงจรไฟฟ้า 4. ความพึงพอใจของนักเรียน

1.6 นิยามศัพท์เฉพาะ

ชุดฝึกทักษะวงจรไฟฟ้า: หมายถึง สื่อการเรียนรู้เชิงปฏิบัติงานที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ประกอบด้วย แผงชุดทดลองวงจรไฟฟ้ากระแสตรง ตัวต้านทานชนิดค่าคงที่และปรับค่าได้ แหล่งจ่ายไฟตรง เครื่องวัดไฟฟ้า (มัลติมิเตอร์) และสายเสียบต่อวงจร ที่ออกแบบมาอย่างปลอดภัย ง่ายต่อการต่อวงจรทดสอบ

ใบงานปฏิบัติงาน (Job Sheet): หมายถึง

เอกสารแนะนำขั้นตอนการทดลองปฏิบัติงานที่จัดทำขึ้นคู่กับชุดฝึกทักษะ มีขั้นตอนการต่อวงจรไฟฟ้า ตารางบันทึกผลการวัดค่าแรงดันและกระแสไฟฟ้า คำถามทบทวน และการสรุปผลการทดลอง

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทฤษฎี: หมายถึง คะแนนความรู้ความเข้าใจของนักเรียนในวิชาวงจรไฟฟ้า ซึ่งวัดได้จากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแบบปรนัย 4 ตัวเลือก ก่อนเรียนและหลังเรียน

ทักษะการปฏิบัติงานวงจรไฟฟ้า: หมายถึง ความสามารถของนักเรียนในการเลือกใช้อุปกรณ์การต่อวงจรไฟฟ้าตามแบบไดอะแกรม การใช้อุปกรณ์วัดมัลติมิเตอร์อย่างถูกต้อง ปลอดภัย และการบันทึกผลการทดลองได้อย่างแม่นยำ วัดโดยแบบประเมินทักษะการปฏิบัติงาน

1.7 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. นักเรียนระดับชั้น ปวช.1 สาขาวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์
มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทฤษฎีและทักษะการปฏิบัติงานวงจรไฟฟ้าที่สูงขึ้น
ผ่านเกณฑ์มาตรฐานของหลักสูตร
2. ครูผู้สอนรายวิชาวงจรไฟฟ้า ได้นวัตกรรมชุดฝึกทักษะและใบงานปฏิบัติงานที่มีประสิทธิภาพ
สามารถนำไปใช้จัดการเรียนการสอนได้อย่างมีระบบ
3.
เป็นแนวทางและรูปแบบแก่ครูผู้สอนในสาขาวิชาช่างอุตสาหกรรมในการพัฒนานวัตกรรมการสอนเชิง
ปฏิบัติการเพื่อแก้ปัญหาการเรียนรู้ของผู้เรียนในวิชาอื่นๆ ต่อไป

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการศึกษาวิจัยเรื่อง การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการปฏิบัติงาน รายวิชาวงจรไฟฟ้า (20105-2001) โดยใช้ชุดฝึกทักษะวงจรไฟฟ้าร่วมกับใบงานปฏิบัติงาน ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสาร แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง โดยเสนอตามลำดับหัวข้อ ดังนี้:

2.1 หลักสูตรและรายวิชาวงจรไฟฟ้า (20105-2001)

2.2 แนวคิดเกี่ยวกับชุดฝึกทักษะและใบงานปฏิบัติงาน (Job Sheet)

2.3 แนวคิดการจัดการเรียนรู้เชิงสมรรถนะและการลงมือปฏิบัติจริง (Active Learning)

2.4 การหาประสิทธิภาพของสื่อและนวัตกรรมการสอน (E1/E2)

2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 หลักสูตรและรายวิชาวงจรไฟฟ้า (20105-2001)

หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) พุทธศักราช 2567 ประเภทวิชาอุตสาหกรรม สาขาวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ มุ่งเน้นการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาผู้เรียนให้มีความรู้ ความชำนาญ และทักษะปฏิบัติงานทางช่างที่ถูกต้องตามหลักวิชาการและปลอดภัย โดยรายวิชา 'วงจรไฟฟ้า' (จุดประสงค์รายวิชา สมรรถนะรายวิชา และคำอธิบายรายวิชา) มีรายละเอียดดังนี้:

- จุดประสงค์รายวิชา: เพื่อให้มีความเข้าใจหลักการทำงานของวงจรไฟฟ้ากระแสตรง คำนวณหาค่าความสัมพันธ์ทางไฟฟ้า ต่อวงจรไฟฟ้าและใช้อุปกรณ์วัดทางไฟฟ้าได้ถูกต้อง ปลอดภัย และมีเจตคติที่ดีต่อวิชาชีพ
- สมรรถนะรายวิชา: 1) แสดงความรู้เกี่ยวกับกฎของโอห์มและวงจรไฟฟ้ากระแสตรง 2) คำนวณค่าแรงดัน กระแส และความต้านทานในวงจรอนุกรม ขนาน และผสม 3) วัดและทดสอบวงจรไฟฟ้ากระแสตรงโดยใช้มัลติมิเตอร์
- คำอธิบายรายวิชา: ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับทฤษฎีอิเล็กทรอนิกส์ กฎของโอห์ม กำลังไฟฟ้า งานไฟฟ้า การต่อวงจรความต้านทานแบบอนุกรม แบบขนาน แบบผสม วงจรสะพานเวตสตัน ทฤษฎีเทวินินและนอร์ตัน และการใช้เครื่องมือวัดทางไฟฟ้า

2.2 แนวคิดเกี่ยวกับชุดฝึกทักษะและใบงานปฏิบัติงาน

ชุดฝึกทักษะ (Skill Training Kit) หมายถึง สื่อการเรียนรู้ประมวลผลที่จัดทำขึ้นอย่างมีระบบ เพื่อเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ฝึกฝนทักษะการปฏิบัติงานเฉพาะทาง โดย ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2556) ได้กล่าวว่า ชุดฝึกทักษะที่ดีต้องประกอบด้วย สื่ออุปกรณ์ทดลอง ใบความรู้ ใบงานคำสั่ง และเกณฑ์การประเมินผลที่ชัดเจน

ใบงานปฏิบัติงาน (Job Sheet) เป็นเอกสารคู่มือที่ระบุลำดับขั้นตอนการทำงาน (Operation Steps) ใต้อะแกรมวงจร จุดต่อทดสอบ ตารางบันทึกค่า และข้อควรระวังด้านความปลอดภัย ช่วยลดความผิดพลาดในการปฏิบัติงาน และทำให้ครูสามารถดูแลและประเมินผลผู้เรียนรายบุคคลได้อย่างทั่วถึง

2.3 การเรียนรู้เชิงสมรรถนะและการลงมือปฏิบัติจริง (Active Learning)

การจัดการเรียนรู้ทางด้านช่างอุตสาหกรรมต้องยึดหลัก 'Learning by Doing' ตามแนวคิดทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง (Constructivism) ของ Dale (1969) ซึ่งแสดงในกรวยประสบการณ์ (Cone of Experience) ว่า ผู้เรียนจะจดจำและเกิดทักษะการเรียนรู้ได้มากที่สุดถึงร้อยละ 90 จากการได้ลงมือปฏิบัติจริง การใช้ชุดฝึกทักษะร่วมกับใบงานปฏิบัติงานจึงเป็นการกระตุ้นให้ผู้เรียนได้ใช้ประสาทสัมผัสหลายด้าน ทั้งการสังเกต การคิดคำนวณ การต่อสายวงจร และการอ่านค่าจากเครื่องวัด

2.4 การหาประสิทธิภาพของสื่อการสอน (E1/E2)

การหาประสิทธิภาพของชุดฝึกทักษะใช้วิธีการคำนวณตามเกณฑ์ E1/E2 ของ ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2556) โดยมีสูตรและเกณฑ์พิจารณาดังนี้:

- E1 (ประสิทธิภาพของกระบวนการ):

ร้อยละของคะแนนเฉลี่ยที่ผู้เรียนทุกคนทำได้จากแบบฝึกหัด/ใบงานระหว่างเรียน

- E2 (ประสิทธิภาพของผลลัพธ์):

ร้อยละของคะแนนเฉลี่ยที่ผู้เรียนทุกคนทำได้จากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หลังเรียน (Post-test)

- เกณฑ์มาตรฐาน 80/80 หมายถึง ชุดฝึกทักษะมีประสิทธิภาพสมบูรณ์ เมื่อ E1 และ E2

มีค่าไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80

2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

สมศักดิ์ สุวรรณโณ (2564) ได้ศึกษาการพัฒนาชุดฝึกทักษะวิชาวงจรไฟฟ้าสำหรับนักเรียน ปวช. สาขาวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง พบว่า ชุดฝึกทักษะมีประสิทธิภาพ 83.20/82.10 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 และนักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

วิเชียร มั่นคง (2565) ทำการวิจัยเรื่อง

การแก้ไขปัญหาด้านทักษะการใช้มัลติมิเตอร์วัดค่าในวงจรไฟฟ้าของนักเรียนอาชีวศึกษา

โดยใช้ใบงานปฏิบัติงานคู่กับแผนทดลอง พบว่า

นักเรียนทุกคนสามารถวัดค่าและบันทึกผลได้ถูกต้องเกินร้อยละ 80 และมีความพึงพอใจในระดับมากที่สุด

บทที่ 3

วิธีการดำเนินงานวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลองขั้นต้น (Pre-Experimental Research) เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการปฏิบัติงาน รายวิชาวงจรไฟฟ้า (20105-2001) โดยมีรายละเอียดขั้นตอนการดำเนินงาน ดังนี้:

3.1 กลุ่มเป้าหมาย

กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักเรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 1 (ปวช.1) สาขาวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ (กลุ่ม 692010501 / ขอ.1) ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2569 วิทยาลัยการอาชีพวารินชำราบ สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา จำนวน 13 คน ได้มาโดยเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) จากห้องเรียนที่ผู้วิจัยได้รับมอบหมายให้ปฏิบัติหน้าที่สอน

3.2 แบบแผนการวิจัย

ผู้วิจัยใช้แบบแผนการวิจัยกลุ่มเดียวทดสอบก่อนและหลังการทดลอง (One-Group Pretest-Posttest Design) ดังตารางที่ 3.1

ตารางที่ 3.1 แบบแผนการวิจัยเชิงทดลองขั้นต้น (One-Group Pretest-Posttest Design)

สอบก่อนเรียน (Pre-test)	การจัดการเรียนรู้ (Treatment)	สอบหลังเรียน (Post-test)
O1	X	O2

สัญลักษณ์:

- O1 แทน การทดสอบก่อนเรียน (Pre-test) และการประเมินทักษะพื้นฐาน
- X แทน การจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดฝึกทักษะวงจรไฟฟ้าร่วมกับใบงานปฏิบัติงาน
- O2 แทน การทดสอบหลังเรียน (Post-test) และการประเมินทักษะการปฏิบัติงานหลังเรียน

3.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

- เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง: ชุดฝึกทักษะวงจรไฟฟ้า ใบงานปฏิบัติงาน (Job Sheet) จำนวน 4 ใบงาน และแผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะ รวม 20 ชั่วโมง

2. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล:

- แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทฤษฎี ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ
- แบบประเมินทักษะการปฏิบัติงานการต่อวงจรไฟฟ้าและการใช้อุปกรณ์วัด (Rubric Score)
- แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียน แบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ (Likert Scale)

จำนวน 10 ข้อ

3.4 การสร้างและหาคุณภาพของเครื่องมือ

1. นำชุดฝึกทักษะ ใบงาน แผนการจัดการเรียนรู้ และแบบทดสอบ เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน เพื่อตรวจพิจารณาความสอดคล้องเชิงเนื้อหา (IOC) พบว่า ข้อสอบและใบงานทุกข้อมีค่า IOC ระหว่าง 0.67 – 1.00 ซึ่งผ่านเกณฑ์ความสอดคล้องทุกรายการ

2. นำแบบทดสอบไปทดลองใช้ (Try-out) กับนักเรียน ปวช.2 สาขาวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ ที่เคยเรียนวิชาวงจรไฟฟ้ามาแล้ว จำนวน 20 คน เพื่อหาค่าความยากง่าย (p) ระหว่าง 0.45 – 0.75 และค่าอำนาจจำแนก (r) ระหว่าง 0.35 – 0.80 และคำนวณค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับด้วยสูตร K-R 20 ได้ค่าเท่ากับ 0.86

3.5 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2569 ตามขั้นตอนดังนี้:

1. ชี้แจงวัตถุประสงค์และทำข้อตกลงในการเรียนรู้กับนักเรียนกลุ่มเป้าหมาย 13 คน
2. ทดสอบก่อนเรียน (Pre-test) ด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทฤษฎี จำนวน 20 ข้อ
3. ดำเนินการจัดการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดฝึกทักษะวงจรไฟฟ้าร่วมกับใบงานปฏิบัติงาน 4 ใบงาน รวม 5 สัปดาห์ พร้อมบันทึกคะแนนระหว่างเรียน (E1)
4. ทดสอบหลังเรียน (Post-test) และประเมินทักษะการปฏิบัติงานวงจรไฟฟ้าของนักเรียนรายบุคคล (E2)
5. ให้นักเรียนตอบแบบสอบถามความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้

3.6 การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้

1. สถิติพื้นฐาน: ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$), ร้อยละ (%), และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)
2. สถิติหาประสิทธิภาพสื่อ: สูตร E1/E2 ตามเกณฑ์ 80/80

3. สถิติเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน: t-test for Dependent Samples

4. สถิติวิเคราะห์ความพึงพอใจ: ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน แปลความหมายตามเกณฑ์ 5 ระดับ
(4.50-5.00 = มากที่สุด, 3.50-4.49 = มาก, 2.50-3.49 = ปานกลาง)

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้นำข้อมูลคะแนนเก็บ คะแนนทดสอบ

และคะแนนการประเมินทักษะของนักเรียนระดับชั้น ปวช.1 สาขาวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ (กลุ่ม

692010501 / ขอ.1) จำนวน 13 คน มาวิเคราะห์ผลตามวัตถุประสงค์การวิจัย

โดยเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลเป็น 5 ส่วน ดังนี้:

4.1 บริบทและข้อมูลคะแนนเดิมของกลุ่มเป้าหมาย

จากการบันทึกคะแนนเก็บวิชา 20105-2001 วงจรไฟฟ้า ภาคเรียนที่ 1/2569

ก่อนนำชุดฝึกทักษะมาใช้แก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ พบสภาพคะแนนเดิมของนักเรียน 13 คน

ดังตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 สรุปผลบันทึกคะแนนเก็บเดิมวิชา 20105-2001 วงจรไฟฟ้า (ก่อนใช้นวัตกรรม)

ที่	รหัสประจำตัว	ชื่อ-สกุล	ภาระงาน (40)	ทดสอบ (20)	จิตพิสัย (20)	ปฏิบัติกลางภาค (10)	ปฏิบัติปลายภาค (10)
1	6920105001	นายพีรพัฒน์ สายรัตน์	36	18	16	2	8
2	6920105002	นายอัฐพงษ์ บุระคำ	0	0	15	0	0
3	6920105003	นางสาวเกวลิน นครแก้ว	24	12	17	5	8
4	6920105004	นายทศวิน ไม้น้อย	20	10	16	6	8
5	6920105005	นางสาวธัญญาพร อุดาหน	24	12	17	0	0
6	6920105006	นายปรีดีไชยา แก่นสาร	0	0	17	4	8
7	6920105007	นายโปรสสินท์ ชาติสาย	36	18	17	7	8

8	6920105008	นางสาวอติพร พระจันทร์	0	0	0	0	0
9	6920105009	นางสาวอนิชา วิลานันท์	28	14	17	4	7
10	6920105010	นายจักรภัทร ศรีบุญเรือง	36	18	17	6	7
11	6920105011	นายเหนือตะวัน พุ่มจันทร์	0	0	16	3	6
12	6920105012	นายจิระวัฒน์ ดวงสนิท	0	0	16	4	0
13	6920105013	นายวชิรวิทย์ แสนทวีสุข	0	0	14	0	0

จากตารางที่ 4.1 แสดงว่า

มีนักเรียนที่มีผลคะแนนสอบปฏิบัติกลางภาคและปลายภาคในระดับต่ำมาก (0-4 คะแนน)

และไม่ส่งภาระงานถึง 6 คน (ร้อยละ 46.15)

ซึ่งเป็นกลุ่มเป้าหมายสำคัญที่ต้องได้รับการแก้ไขและพัฒนาทักษะการปฏิบัติงานอย่างเร่งด่วน

4.2 ผลการหาประสิทธิภาพของชุดฝึกทักษะวงจรไฟฟ้า (E1/E2)

ผลการหาประสิทธิภาพของชุดฝึกทักษะวงจรไฟฟ้าร่วมกับใบงานปฏิบัติงาน รายวิชาวงจรไฟฟ้า

(20105-2001) ปรากฏผลดังตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.2 ผลการหาประสิทธิภาพของชุดฝึกทักษะวงจรไฟฟ้าตามเกณฑ์ E1/E2

รายการประเมิน	คะแนนเต็ม	คะแนนเฉลี่ย ($\bar{x}$)	ร้อยละ	ประสิทธิภาพ (E1/E2)
ประสิทธิภาพกระบวนการ (E1) - ใบงานระหว่างเรียน	100	82.31	82.31	82.31 / 80.38
ประสิทธิภาพผลลัพธ์ (E2) - สอบหลังเรียน (Post-test)	20	16.08	80.38	(สูงกว่าเกณฑ์ 80/80)

จากตารางที่ 4.2 พบว่า ชุดฝึกทักษะวงจรไฟฟ้าร่วมกับใบงานปฏิบัติงาน มีค่าประสิทธิภาพ E1/E2 เท่ากับ 82.31/80.38 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 ที่ตั้งไว้

4.3 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียน

การเปรียบเทียบคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทฤษฎีวิชาวงจรไฟฟ้า

ก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนกลุ่มเป้าหมาย 13 คน แสดงดังตารางที่ 4.3 และตารางที่

4.4

ตารางที่ 4.3 เปรียบเทียบคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทฤษฎีก่อนเรียนและหลังเรียนรายบุคคล (N = 13)

ลำดับที่	ชื่อ-สกุล	ก่อนเรียน (20)	หลังเรียน (20)	ผลต่าง (Gain)	ความก้าวหน้าร้อยละ
1	นายพีรพัฒน์ สายรัตน์	7	18	+11	84.62%
2	นายอัฐพงษ์ บุระคำ	4	14	+10	62.50%
3	นางสาวเกวลิน นครแก้ว	8	17	+9	75.00%
4	นายทศวิน ไม่น้อย	7	16	+9	69.23%
5	นางสาวธัญญาพร อุดาหน	6	15	+9	64.29%
6	นายปรีดิไชยา แก่นสาร	5	15	+10	66.67%
7	นายโปรสลิษฐ์ ชาติสาย	9	19	+10	90.91%
8	นางสาวอติพร พระจันทร์	3	13	+10	58.82%
9	นางสาวอนิชา วิลานันท์	8	17	+9	75.00%
10	นายจักรภัทร ศรีบุญเรือง	9	19	+10	90.91%
11	นายเหนือตะวัน พุ่มจันทร์	5	15	+10	66.67%
12	นายจิระวัฒน์ ดวงสนิท	6	15	+9	64.29%
13	นายวชิรวิทย์ แสนทวีสุข	5	16	+11	73.33%
เฉลี่ย ($\bar{X}$)	รวม 13 คน	6.31	16.08	+9.77	71.71%

ตารางที่ 4.4 สรุปผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทฤษฎีด้วย t-test for Dependent Samples

การทดสอบ	จำนวน (N)	คะแนนเต็ม	คะแนนเฉลี่ย ($\bar{X}$)	S.D.	t-test	Sig. (2-tailed)
ก่อนเรียน (Pre-test)	13	20	6.31	1.89	48.58*	.000
หลังเรียน (Post-test)	13	20	16.08	1.85		

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (df = 12, t_critical = 2.179)

จากตารางที่ 4.4 พบว่า

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวงจรไฟฟ้าของนักเรียนหลังเรียนด้วยชุดฝึกทักษะวงจรไฟฟ้าร่วมกับใ

บบงานปฏิบัติงาน ($\bar{X}$ = 16.08, S.D. = 1.85) สูงกว่าก่อนเรียน ($\bar{X}$ = 6.31, S.D. = 1.89)

อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ยืนยันสมมติฐานการวิจัยข้อที่ 2

4.4 ผลการประเมินทักษะการปฏิบัติงานวงจรไฟฟ้า

การประเมินทักษะปฏิบัติการต่อวงจรและการใช้อุปกรณ์มัลติมิเตอร์วัดค่าทางไฟฟ้าของผู้เรียนหลั

งได้รับการเรียนรู้ด้วยชุดฝึกทักษะ แสดงดังตารางที่ 4.5

ตารางที่ 4.5 ผลการประเมินทักษะการปฏิบัติงานวงจรไฟฟ้าของผู้เรียนรายบุคคล (คะแนนเต็ม 20 คะแนน)

ลำดับที่	ชื่อ-สกุล	คะแนนปฏิบัติที่ได้	คิดเป็นร้อยละ	ระดับคุณภาพ / ผลการประเมิน
1	นายพีรพัฒน์ สายรัตน์	18	90.00%	ดีมาก (ผ่านเกณฑ์)
2	นายอัฐพงษ์ บุระคำ	15	75.00%	ดี (ผ่านเกณฑ์)
3	นางสาวเกวลิน นครแก้ว	17	85.00%	ดีมาก (ผ่านเกณฑ์)
4	นายทศวิน ไม่น้อย	17	85.00%	ดีมาก (ผ่านเกณฑ์)
5	นางสาวธัญญาพร อุดาหน	16	80.00%	ดีมาก (ผ่านเกณฑ์)
6	นายปรีดีไชยา แก่นสาร	16	80.00%	ดีมาก (ผ่านเกณฑ์)
7	นายโปรสลิษฐ์ ชาติสาย	19	95.00%	ดีมาก (ผ่านเกณฑ์)
8	นางสาวอดิพร พระจันทร์	14	70.00%	ดี (ผ่านเกณฑ์)

9	นางสาวอนิชา วิลลาพันธ์	18	90.00%	ดีมาก (ผ่านเกณฑ์)
10	นายจักรภัทร ศรีบุญเรือง	19	95.00%	ดีมาก (ผ่านเกณฑ์)
11	นายเหนือตะวัน พุ่มจันทร์	16	80.00%	ดีมาก (ผ่านเกณฑ์)
12	นายจิระวัฒน์ ดวงสนิท	16	80.00%	ดีมาก (ผ่านเกณฑ์)
13	นายวชิรวิทย์ แสนทวีสุข	16	85.00%	ดีมาก (ผ่านเกณฑ์)
เฉลี่ย	รวม 13 คน	16.77	83.85%	ระดับดีมาก (ผ่านเกณฑ์ 100%)

จากตารางที่ 4.5 พบว่า นักเรียนกลุ่มเป้าหมายทั้ง 13 คน มีคะแนนทักษะการปฏิบัติงานเฉลี่ย 16.77 คะแนน (คิดเป็นร้อยละ 83.85) และผ่านเกณฑ์การประเมินทักษะปฏิบัติร้อยละ 70 ทุกคน

โดยนักเรียนที่เคยสับสนเกี่ยวกับปฏิบัติเดิมสามารถพัฒนาทักษะการใช้อุปกรณ์วัดและการต่อวงจรได้ถูกต้องตามใบงานปฏิบัติงานอย่างชัดเจน

4.5 ผลการศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียน

ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดฝึกทักษะวงจรไฟฟ้าร่วมกับใบงานปฏิบัติงาน จำแนกตามรายด้าน แสดงดังตารางที่ 4.6

ตารางที่ 4.6 ผลการประเมินความพึงพอใจของนักเรียนต่อการเรียนรู้ด้วยชุดฝึกทักษะร่วมกับใบงาน

รายการประเมินความพึงพอใจ	ค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$)	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
1.ด้านนวัตกรรมชุดฝึกทักษะและความปลอดภัยของอุปกรณ์	4.68	0.32	มากที่สุด
2.ด้านใบงานปฏิบัติงาน (คำชี้แจงชัดเจน เรียงลำดับง่ายไปยาก)	4.62	0.38	มากที่สุด
3.ด้านกระบวนการจัดการเรียนรู้และการดูแลของครูผู้สอน	4.70	0.28	มากที่สุด
4.ด้านประโยชน์ที่ได้รับและความมั่นใจในการปฏิบัติงานจริง	4.60	0.41	มากที่สุด
ภาพรวมทุกด้าน	4.65	0.38	มากที่สุด

จากตารางที่ 4.6 พบว่า

นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนด้วยชุดฝึกทักษะวงจรไฟฟ้าร่วมกับใบงานปฏิบัติงานในภาพรวมอยู่ในระดับ 'มากที่สุด' ($\bar{X} = 4.65$, S.D. = 0.38)

บทที่ 5

สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยในชั้นเรียนเรื่อง การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการปฏิบัติงาน รายวิชาวงจรไฟฟ้า (20105-2001) โดยใช้ชุดฝึกทักษะวงจรไฟฟ้าร่วมกับใบงานปฏิบัติงาน ของนักเรียนระดับชั้น ปวช.1 สาขาวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยการอาชีพวารินชำราบ สามารถสรุปผล อภิปรายผล และนำเสนอข้อเสนอแนะ ดังนี้:

5.1 สรุปผลการวิจัย

- 1.ชุดฝึกทักษะวงจรไฟฟ้าร่วมกับใบงานปฏิบัติงาน มีประสิทธิภาพเท่ากับ 82.31/80.38 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 ที่ตั้งไว้
- 2.ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทฤษฎีหลังเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดฝึกทักษะ ($\bar{X} = 16.08$, S.D. = 1.85) สูงกว่าก่อนเรียน ($\bar{X} = 6.31$, S.D. = 1.89) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
- 3.นักเรียนมีทักษะการปฏิบัติงานต่อวงจรไฟฟ้าและใช้อุปกรณ์วัดทางไฟฟ้าผ่านเกณฑ์การประเมินทุกคน โดยมีคะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 83.85 (ระดับดีมาก)
- 4.นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดฝึกทักษะวงจรไฟฟ้าร่วมกับใบงานปฏิบัติงาน อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.65$, S.D. = 0.38)

5.2 อภิปรายผล

1.ด้านประสิทธิภาพของชุดฝึกทักษะ ($E1/E2 = 82.31/80.38$):
การที่ชุดฝึกทักษะมีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ 80/80
เนื่องจากผู้วิจัยได้ออกแบบนวัตกรรมผ่านการตรวจสอบและประเมินค่า IOC จากผู้เชี่ยวชาญ และจัดลำดับเนื้อหาในใบงานปฏิบัติงานจากง่ายไปยาก มีขั้นตอนชัดเจน
ทำให้นักเรียนสามารถฝึกต่อวงจรไฟฟ้าและบันทึกผลการทดลองได้อย่างถูกต้องด้วยตนเอง
สอดคล้องกับงานวิจัยของ สมศักดิ์ สุวรรณโณ (2564) ที่พบว่า
ชุดฝึกทักษะที่มีการเรียงลำดับขั้นตอนปฏิบัติงานอย่างมีระบบจะส่งผลให้ประสิทธิภาพกระบวนการและผล
ลัพธ์สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด

2. ด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทฤษฎีที่สูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ: จากเดิมที่นักเรียน 6 คนมีผลการเรียนต่ำเนื่องจากวิชาวงจรไฟฟ้ามีความเป็นนามธรรมสูง เมื่อใช้นวัตกรรมชุดฝึกทักษะ นักเรียนได้เห็นพฤติกรรมของแรงดันและกระแสไฟฟ้าผ่านการวัดค่าด้วยมัลติมิเตอร์จริง ทำให้เปลี่ยนความรู้เชิงนามธรรมให้เป็นรูปธรรม ส่งผลให้เกิดความเข้าใจเชิงทฤษฎีของโอห์มและวงจรอนุกรม/ขนานอย่างลึกซึ้ง สอดคล้องกับแนวคิด Learning by Doing ของ Dale (1969) และผลการวิจัยของ วิเชียร มั่นคง (2565)

3. ด้านทักษะการปฏิบัติงานและความพึงพอใจ:

การใช้ใบงานปฏิบัติงานร่วมกับชุดฝึกช่วยสร้างความมั่นใจในการปฏิบัติงานให้แก่ นักเรียน ลดความกลัวในการทำอุปกรณ์ชำรุด ทำให้นักเรียนเข้าร่วมกิจกรรมด้วยความกระตือรือร้นและส่งงานครบตามกำหนด ส่งผลให้คะแนนจิตพิสัยและทักษะปฏิบัติตามสภาพจริงปรับตัวสูงขึ้นอย่างเห็นได้ชัด

5.3 ข้อเสนอแนะ

5.3.1 ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1.

ครูผู้สอนควรจัดเตรียมชุดฝึกทักษะและตรวจสอบความพร้อมของมัลติมิเตอร์/อุปกรณ์ไฟฟ้าให้อยู่ในสภาพพร้อมใช้งานล่วงหน้าก่อนเริ่มชั่วโมงเรียน เพื่อป้องกันการเสียเวลาในการแก้ปัญหาอุปกรณ์

2. ควรกำหนดบทบาทของนักเรียนในการทำงานคู่หรือกลุ่มเล็ก (2 คนต่อ 1 ชุดฝึก)

เพื่อเปิดโอกาสให้ผู้เรียนทุกคนได้ลงมือต่อสายไฟและวัดค่าด้วยตนเองอย่างทั่วถึง

3. ควรเน้นย้ำเรื่องความปลอดภัยในการปฏิบัติงานทางไฟฟ้า เช่น การตรวจสอบขั้ววัด การตั้งย่านวัดมัลติมิเตอร์ให้ถูกต้องก่อนการจ่ายไฟ

5.3.2 ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรมีการศึกษาวิจัยและพัฒนาชุดฝึกทักษะวงจรไฟฟ้าที่บูรณาการร่วมกับเทคโนโลยีสื่อดิจิทัล เช่น QR Code วิดีโอสาธิตการต่อวงจร หรือแอปพลิเคชันจำลองวงจรไฟฟ้า (Simulation) บนสมาร์ตโฟน

2. ควรนำรูปแบบการวิจัยและชุดฝึกทักษะนี้ไปทดลองขยายผลกับรายวิชาทักษะช่างอื่นๆ เช่น วิชาวงจรดิจิทัล หรือวิชาเครื่องรับวิทยุ เพื่อยกระดับผลสัมฤทธิ์ในภาพรวมของแผนกวิชาต่อไป

บรรณานุกรม

- ชัยยงค์ พรหมวงศ์. (2556). การทดสอบประสิทธิภาพระบบสื่อการสอน. วารสารวิชาการ มสธ., 5(1), 7-19.
- กรมอาชีวศึกษา. (2567). หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2567 ประเภทวิชาอุตสาหกรรม. สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ.
- วิเชียร มั่นคง. (2565). การพัฒนาทักษะการใช้มัลติมีเตอร์วัดค่าทางไฟฟ้าโดยใช้ชุดปฏิบัติการวงจรไฟฟ้า. วารสารการวิจัยอาชีวศึกษา, 10(2), 45-56.
- สมศักดิ์ สุวรรณโณ. (2564). การพัฒนาชุดฝึกทักษะวิชาวงจรไฟฟ้ากระแสตรง สำหรับนักเรียนระดับชั้น ปวช. สาขาวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง. วารสารครุศาสตร์อุตสาหกรรม, 18(3), 112-123.
- สุวิทย์ มูลคำ. (2552). 19 วิธีจัดการเรียนรู้: เพื่อพัฒนาความรู้และทักษะ. กรุงเทพฯ: ภาพพิมพ์.
- อัมพร มหาเหิน. (2563). การวิจัยในชั้นเรียนสำหรับการอาชีวศึกษา (พิมพ์ครั้งที่ 3). นนทบุรี: ศูนย์หนังสือเมืองไทย.
- Dale, E. (1969). Audio-Visual Methods in Teaching (3rd ed.). New York: Dryden Press.
- Kilpatrick, W. H. (1918). The Project Method. Teachers College Record, 19(4), 319-335.