



วิจัยในชั้นเรียน

เรื่อง การพัฒนาผลสัมฤทธิ์โดยการใช้ชุดสาธิตหลักการทำงาน
มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับของนักเรียนระดับชั้น ปวช.2/2
แผนกช่างไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยเทคนิคสันกำแพง

จัดทำโดย

นายกันตวุฒิ ชุมภูอินทร์

แผนกวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยเทคนิคสันกำแพง
สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา

หัวข้องานวิจัย :	การพัฒนาผลสัมฤทธิ์โดยการใช้ชุดสาธิตหลักการทำงานของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับของนักเรียนระดับชั้น ปวช.2 แผนกช่างไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยเทคนิคสันกำแพง
ผู้วิจัย :	นายกัณทวุฒิ ชุมภูอินทร์
ตำแหน่งผู้วิจัย :	พนักงานราชการครู
สถานศึกษา :	วิทยาลัยเทคนิคสันกำแพง
สาขาวิชา :	ช่างไฟฟ้ากำลัง
ปีการศึกษา :	1/2568

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาและเพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนระดับชั้น ประกาศนียบัตรวิชาชีพปีที่ 2/2 แผนกช่างไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยเทคนิคสันกำแพง ในรายวิชามอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ โดยใช้ชุดสาธิตหลักการทำงานของมอเตอร์ไฟฟ้า

การดำเนินการวิจัย กลุ่มตัวอย่าง คือ นักศึกษาประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 2/2 แผนกวิชาช่างไฟฟ้า วิทยาลัยเทคนิคสันกำแพง จำนวน 40 คน โดยจัดการเรียนการสอนโดยใช้การจัดการเรียนการสอนโดยใช้ชุดสาธิตหลักการทำงานของมอเตอร์ไฟฟ้า และให้ผู้เรียนทั้ง 40 คน ทำแบบทดสอบแล้วทำการเก็บรวบรวมข้อมูล โดยใช้สถิติในการหาค่าต่าง ๆ ได้แก่ ค่าเฉลี่ยเลขคณิตของคะแนนก่อนเรียนโดยใช้ชุดสาธิตหลักการทำงานของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ และหลังเรียนโดยใช้ชุดสาธิตหลักการทำงานของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ รวมถึงได้ให้ผู้เรียนการให้ผู้เรียนตอบแบบประเมินความพึงพอใจที่มีต่อชุดสาธิตหลักการทำงานของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ

ผลการวิจัยพบว่า

1. การยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษาของผู้เรียนโดยใช้ชุดสาธิตหลักการทำงานของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ ของนักศึกษาประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 2/2 แผนกวิชาช่างไฟฟ้า วิทยาลัยเทคนิคสันกำแพง โดยก่อนเรียนมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 8.51 คะแนน และหลังเรียนมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 16.56 คะแนน ผลต่างที่เพิ่มขึ้นเฉลี่ยเป็นคะแนน 8.05 คะแนน เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้แสดงว่าผู้เรียนที่เรียนโดยใช้ชุดสาธิตหลักการทำงานของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ มีความรู้ความเข้าใจรวมถึงมีผลการเรียนในรายวิชามอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ สูงขึ้นจริง เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

2. การประเมินความพึงพอใจของผู้เรียนที่เรียนโดยใช้ชุดสาธิตหลักการทำงานของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ มีความพึงพอใจต่อการเรียนในระดับมาก โดยมีค่าเฉลี่ยรวม 4.24 ซึ่งแสดงให้เห็นว่าผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อการใช้ชุดสาธิตหลักการทำงานของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับในภาพรวมอยู่ในระดับสูง โดยเฉพาะด้านความเข้าใจหลักการทำงานของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับที่ได้ค่าเฉลี่ยสูงสุด เท่ากับ 4.45 ส่วนด้านความสะดวกในการปฏิบัติและทดลองตามชุดสาธิตได้ค่าเฉลี่ยต่ำที่สุด เท่ากับ 4.00 แต่ก็ยังอยู่ในระดับมากเช่นกัน แสดงให้เห็นว่าการใช้ชุดสาธิตดังกล่าวช่วยสร้างความเข้าใจ ความสนใจ และความพึงพอใจในการเรียนรู้ของผู้เรียนได้เป็นอย่างดี

ดังนั้นสรุปได้ว่า การจัดการเรียนการสอนโดยใช้ชุดสาธิตหลักการทำงานของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ ไม่เพียงแต่สามารถพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 2/2 ได้จริงเท่านั้น แต่ยังช่วยสร้างความพึงพอใจต่อการเรียนในระดับมาก โดยมีค่าเฉลี่ยรวม 4.24 แสดงให้เห็นว่าผู้เรียนมีทัศนคติที่ดี และเกิดความเข้าใจอย่างลึกซึ้งต่อหลักการทำงานของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ ซึ่งสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการเรียนรู้รายวิชาอื่น ๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยฉบับนี้สำเร็จอย่างสมบูรณ์ได้ด้วยความช่วยเหลืออย่างดียิ่งจากครูแผนกวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยเทคนิคสันกำแพง ที่ได้กรุณาให้คำแนะนำปรึกษาและข้อมูลต่าง ๆ ขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

ขอขอบคุณเพื่อนร่วมงานในสายงานทุกคนที่คอยช่วยแบ่งเบาภาระงาน ทำให้วิจัยฉบับนี้บรรลุตามเป้าหมายที่วางไว้ นอกจากนี้ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณ บิดา มารดา พี่น้องและเพื่อน ๆ ที่คอยให้กำลังใจและมอบสิ่งดี ๆ เสมอมา

ขอขอบคุณนักศึกษาประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 2/2 แผนกวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยเทคนิคสันกำแพง จำนวน 40 คน ที่ให้ความร่วมมือในการทำแบบทดสอบที่ผู้วิจัยออกแบบและ สร้างขึ้น

ท้ายนี้ผู้วิจัยมีความซาบซึ้งในความกรุณาอันดียิ่งจากทุกท่านที่กล่าวมาและตลอดจนบุคคลอีกหลายท่านที่มีได้กล่าวนามไว้ ที่ได้เป็นส่วนหนึ่งที่ทำให้การจัดทำวิจัยครั้งนี้สำเร็จลุล่วงด้วยดีจึงขอขอบพระคุณอีกครั้งไว้ ณ โอกาสนี้

นายกัณตวุฒิ ชุมภูอินทร์

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ	ก
กิตติกรรมประกาศ	ข
สารบัญ	ค
สารบัญตาราง	จ
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย	2
1.3 สมมติฐานการวิจัย	2
1.4 ขอบเขตของการวิจัย	2
1.5 นิยามศัพท์เฉพาะ	2
1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	3
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	4
2.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	4
2.2 รูปแบบการสอน	5
2.3 จุดประสงค์การเรียนรู้	6
2.4 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	8
2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	10
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย	11
3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง	11
3.2 เครื่องมือในการวิจัย	11

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
3.3 วิธีการดำเนินงานวิจัย/เก็บข้อมูล	11
3.4 วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล	12
3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล	12
3.6 การใช้สถิติวิเคราะห์ข้อมูล	12
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	13
4.1 คะแนนการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนของกลุ่มตัวอย่าง	13
4.2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	14
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ	16
5.1 สรุปผลการวิจัย	16
5.2 อภิปรายผลการวิจัย	17
5.3 ข้อเสนอแนะ	17
บรรณานุกรม	18
ภาคผนวก ก แบบทดสอบผู้เรียน	19
ภาคผนวก ข เฉลยแบบทดสอบผู้เรียน	22
ภาคผนวก ค คะแนนแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน	24
ประวัติผู้เขียนผู้วิจัย	26

สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 3.1 แบบแผนที่ใช้ในการศึกษา	12
ตารางที่ 4.1 คะแนนการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนของกลุ่มตัวอย่าง	13
ตารางที่ 4.2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลตารางเปรียบเทียบคะแนนแบบทดสอบก่อนเรียนและ หลังเรียน ในรายวิชามอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ	14

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

การจัดการเรียนการสอนในยุคปัจจุบันมุ่งเน้นให้นักเรียนมีความรู้ ความเข้าใจ และสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ได้จริง โดยเฉพาะในรายวิชาด้านวิชาชีพไฟฟ้า ซึ่งต้องอาศัยทั้งทฤษฎีและปฏิบัติประกอบกัน การเรียนรู้เกี่ยวกับมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ (AC Motor) ถือเป็นหัวข้อสำคัญเนื่องจากเป็นอุปกรณ์ที่มีการใช้งานอย่างแพร่หลายทั้งในอุตสาหกรรม โรงงาน และเครื่องใช้ไฟฟ้าในชีวิตประจำวัน ดังนั้น ผู้เรียนจำเป็นต้องมีความเข้าใจหลักการทำงาน โครงสร้าง ตลอดจนวิธีการประยุกต์ใช้อย่างถูกต้อง

จากการจัดการเรียนการสอนที่ผ่านมา พบว่านักเรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ปีที่ 2 แผนกช่างไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยเทคนิคสันกำแพง ส่วนใหญ่ยังไม่เข้าใจหลักการทำงานของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับอย่างถ่องแท้ เนื่องจากสื่อการสอนที่ใช้ยังคงอธิบายเชิงทฤษฎีเป็นหลัก ทำให้นักเรียนขาดโอกาสในการเห็นภาพการทำงานที่ชัดเจนและเชื่อมโยงกับการปฏิบัติจริง ส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่เป็นไปตามเป้าหมายที่กำหนด

การพัฒนาชุดสาธิตหลักการทำงานของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ จึงเป็นแนวทางหนึ่งที่จะช่วยให้นักเรียนเข้าใจหลักการทำงานได้ชัดเจนมากยิ่งขึ้น เพราะเป็นสื่อที่เน้นการเรียนรู้แบบลงมือปฏิบัติ (Learning by Doing) ผู้เรียนสามารถสังเกต ทดลอง และวิเคราะห์ผลที่เกิดขึ้นด้วยตนเอง ทำให้เกิดความเข้าใจเชิงลึก เพิ่มแรงจูงใจในการเรียนรู้ และช่วยพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ดังนั้น ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะศึกษาการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้ชุดสาธิตหลักการทำงานของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับกับนักเรียนระดับชั้น ปวช.2 แผนกช่างไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยเทคนิคสันกำแพง เพื่อเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ก่อนและหลังการใช้สื่อ ตลอดจนศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ดังกล่าว อันจะเป็นประโยชน์ต่อการจัดการเรียนการสอนวิชาช่างไฟฟ้าในอนาคต

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1.2.1 เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระดับชั้น ปวช.2/2 แผนกช่างไฟฟ้ากำลัง โดยการใช้ชุดสาธิตหลักการทำงานของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ

1.2.2 เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนระดับชั้น ปวช.2 แผนกช่างไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยเทคนิคสันกำแพง ที่มีต่อการเรียนโดยใช้ชุดสาธิตหลักการทำงานมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ

1.3 สมมติฐานการวิจัย

1.3.1 ใช้ชุดสาธิตหลักการทำงานมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ สามารถพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระดับชั้น ปวช.2/2 แผนกช่างไฟฟ้ากำลัง ได้ตามเกณฑ์ที่กำหนด

1.3.2 นักเรียนระดับชั้น ปวช.2/2 แผนกช่างไฟฟ้ากำลัง มีความพึงพอใจต่อการเรียนโดยใช้ชุดสาธิตหลักการทำงานมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับอยู่ในระดับมาก

1.4 ขอบเขตของการวิจัย

1.4.1 ประชากร คือ นักเรียนวิทยาลัยเทคนิคสันกำแพง แผนกช่างไฟฟ้ากำลัง ชั้น ปวช.2/2 จำนวนห้องเรียน 1 ห้อง จำนวนนักเรียน 40 คน

1.4.2 กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนวิทยาลัยเทคนิคสันกำแพง แผนกช่างไฟฟ้ากำลัง ชั้น ปวช.1/2 จำนวนห้องเรียน 2 ห้อง จำนวนนักเรียน 45 คน

1.5 นิยามศัพท์เฉพาะ

1.5.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง คะแนนที่นักเรียนได้รับจากการทำแบบทดสอบหลังเรียน เรื่องหลักการทำงานของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ ซึ่งสะท้อนถึงความรู้ความเข้าใจหลังจากใช้ชุดสาธิต

1.5.2 ชุดสาธิตหลักการทำงานมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ หมายถึง อุปกรณ์และสื่อที่ออกแบบขึ้น เพื่อแสดงการทำงานจริงของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ ให้นักเรียนได้สังเกต ทดลอง และอธิบายได้ด้วยตนเอง

1.5.3 ความพึงพอใจ หมายถึง ความคิดเห็นของนักเรียนต่อการจัดการเรียนการสอนด้วยชุดสาธิต โดยประเมินจากแบบสอบถาม 3 ด้าน ได้แก่ ด้านเนื้อหา ด้านการใช้งาน และด้านความน่าสนใจ

1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.6.1 นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น และเกิดความเข้าใจเชิงลึกในหลักการทำงานของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ

1.6.2 ผู้สอนมีสื่อการสอนที่ช่วยพัฒนาทักษะและการเรียนรู้ของผู้เรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

1.6.3 ได้แนวทางการแก้ปัญหาการเรียนการสอนวิชามอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ และวิชาอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องต่อไป

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยเรื่องการพัฒนาผลสัมฤทธิ์โดยการใช้ชุดสาธิตหลักการทำงานมอเตอร์ไฟฟ้า กระแสสลับของนักเรียนระดับชั้น ปวช.2/2 แผนกช่างไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยเทคนิคสันกำแพง ผู้วิจัยจึงศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องตามลำดับหัวข้อดังนี้

- 2.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
- 2.2 รูปแบบการสอน
- 2.3 จุดประสงค์การเรียนรู้
- 2.4 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
- 2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2.1.1 ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นความสามารถของนักเรียนในด้านต่างๆ ซึ่งเกิดจากนักเรียนได้รับประสบการณ์จากกระบวนการเรียนการสอนของครู โดยครูต้องศึกษาแนวทางในการวัดและประเมินผล การสร้างเครื่องมือวัดให้มีคุณภาพนั้น ได้มีผู้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ดังนี้

สมพร เชื้อพันธ์ (2547, หน้า 53) สรุปว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ หมายถึงความสามารถความสำเร็จและสมรรถภาพด้านต่างๆของผู้เรียนที่ได้จากการเรียนรู้อันเป็นผลมาจากการเรียนการสอน การฝึกฝนหรือประสบการณ์ของแต่ละบุคคลซึ่งสามารถวัดได้จากการทดสอบด้วยวิธีการต่างๆ

พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์ และเพียว ยินดีสุข (2548, หน้า 125) กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหมายถึง ขนาดของความสำเร็จที่ได้จากกระบวนการเรียนการสอน

ปราณี กองจินดา (2549, หน้า 42) กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความสามารถหรือผลสำเร็จที่ได้รับจากกิจกรรมการเรียนการสอนเป็นการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมและประสบการณ์เรียนรู้ทางด้านพุทธิพิสัย จิตพิสัย และทักษะพิสัย และยังได้จำแนกผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ตามลักษณะของวัตถุประสงค์ของการเรียนการสอนที่แตกต่างกัน

ดังนั้นจึงสรุปได้ว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ผลที่เกิดจากกระบวนการเรียนการสอนที่จะทำให้นักเรียนเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม และสามารถวัดได้โดยการแสดงออกมาทั้ง 3 ด้านคือ ด้านพุทธิพิสัย ด้านจิตพิสัย และด้านทักษะพิสัย

2.2 รูปแบบการสอน

2.2.1 การสอนวิชาการ

การสอนวิชาการ เป็นภาวะอันหนักแก่ผู้สอนอย่างยิ่ง เพราะนักเรียนในชั้นมีทั้งเรียนเก่งและนักเรียนที่เรียนอ่อน ถ้าครูสอนโดยวิธีเดียวกันนักเรียนที่เรียนเก่งก็สามารถ เข้าใจได้รวดเร็วและไม่มีปัญหามากนัก แต่นักเรียนที่เรียนอ่อนอาจไม่เข้าใจมากนัก จึงทำให้เกิดความเบื่อหน่าย ไม่อยากเรียน จึงมีความจำเป็นที่จะต้องหาวิธีการสอนที่จะให้นักเรียนทุกคนสามารถเข้าใจได้และสนองตอบต่อความแตกต่างทางสติปัญญา

2.1.1 การเรียนการสอนแบบเพื่อนช่วยเพื่อน

“เพื่อนช่วยเพื่อน” หรือ “Peer Assist” เป็นการจัดการความรู้ก่อนลงมือทำกิจกรรม (Learning Before Doing) เพื่อแสวงหาผู้ช่วยที่มีความแตกต่าง มาแลกเปลี่ยนประสบการณ์ความรู้ เพื่อขยายกรอบความคิดให้กว้างและมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น โดยอาศัย “คน” เป็นธงนำ (People Driven) เปิดมุมมองความคิดที่หลากหลายจากการแลกเปลี่ยนระหว่างทีมที่มีทักษะ ความสามารถ และประสบการณ์ที่แตกต่างกันทำให้ไม่มองอะไรเพียงด้านเดียว

2.2.2 หลักการเรียนรู้ด้วยกลุ่มร่วมมือ

2.2.2.1. การทำงานเป็นชีวิตจริงเป็นการทำงานร่วมกับผู้อื่น ผู้เรียนจึงควรได้ฝึกการทำงานแบบร่วมมือเพื่อเป็นการเตรียมผู้เรียนได้รู้จักการทำงานร่วมกับผู้อื่น

2.2.2.2. การทำงานเป็นทีมเป็นลักษณะหนึ่งของการทำงานของนักสังคมศาสตร์

2.2.2.3. การเรียนรู้ด้วยกลุ่มร่วมมือเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนสอนทุกคนและต้อง ลงมือทำงานกับเพื่อนสมาชิกอย่างจริงจัง จึงเป็นการสนับสนุนให้ผู้เรียนเป็นศูนย์กลางวิธีหนึ่ง

2.2.2.4. การเรียนรู้ด้วยกลุ่มร่วมมืออาจจัดเป็นกิจกรรมการเรียนการสอนประกอบหรือเป็นกิจกรรมย่อย ของวิธีสอนสังคมศึกษาแบบต่าง ๆ ได้อย่างดี

2.2.3 หน้าที่ครูของผู้สอน

2.2.3.1. จัดผู้เรียนให้มีสมาชิกแตกต่างกัน กลุ่มละประมาณ 3 – 5 คน

2.2.3.2. ทบทวนบทบาทการทำงานกลุ่ม หน้าที่ของสมาชิก การช่วยเหลือซึ่งกันและกัน

2.2.3.3. ชี้แจงวัตถุประสงค์ในการเรียนให้เข้าใจชัดเจนเกี่ยวกับเนื้อหาในบทเรียนที่ต้องศึกษา

2.2.3.4. ให้ความร่วมมือกลุ่มในการทำงาน

2.2.3.5. ประเมินผล

2.3 จุดประสงค์การเรียนรู้

การเรียนรู้มีความจำเป็นต่อการเรียนการสอน หรือการตัดสินใจผลการเรียน เพราะเป็นการวัดระดับความสามารถในการเรียนรู้ของบุคคลหลังจากที่ได้รับการฝึกฝน โดยอาศัยเครื่องมือประเภทแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ซึ่งเป็นเครื่องมือที่นิยมมากที่สุด

การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตามแนวคิดของ Bloom (1982) ถือว่าสิ่งใดก็ตาม ที่มีปริมาณอยู่จริงสิ่งนั้นสามารถวัดได้ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก็อยู่ภายใต้กรอบแนวคิดดังกล่าว ซึ่งผลการวัดจะเป็นประโยชน์ในลักษณะทราบและประเมินระดับความรู้ ทักษะและเจตคติของนักเรียน

2.3.1 พุทธิสัย

2.3.1.1 ความจำ คือ สามารถจำเรื่องต่าง ๆ ได้ เช่น คำจำกัดความสูตรต่าง ๆ วิธีการ เช่น นักเรียนสามารถบอกชื่อสารอาหาร 5 ชนิดได้ นักเรียนสามารถบอกชื่อธาตุที่เป็นองค์ประกอบของโปรตีนได้ครบถ้วน

2.3.1.2 ความเข้าใจ คือ สามารถแปลความ ขยายความ และสรุปใจความสำคัญได้

2.3.1.3 การนำไปใช้ คือ สามารถนำความรู้ ซึ่งเป็นหลักการ ทฤษฎี ฯลฯ ไปใช้ในสภาพการณ์ที่ต่างออกไปได้

2.3.1.4 การวิเคราะห์ คือ สามารถแยกแยะข้อมูลและปัญหาต่าง ๆ ออกเป็นส่วนย่อยเช่น วิเคราะห์องค์ประกอบ ความสัมพันธ์ หลักการดำเนินการ

2.3.1.5 การสังเคราะห์ คือ สามารถนำองค์ประกอบ หรือส่วนต่าง ๆ เข้ามารวมกันเป็นหมวดหมู่อย่างมีความหมาย

2.3.1.6 การประเมินค่า คือ สามารถพิจารณาและตัดสินใจจากข้อมูล คุณค่าของ หลักการโดยใช้มาตรการที่ผู้อื่นกำหนดไว้หรือตัวเองกำหนดขึ้น

2.3.2 จิตพิสัย

จิตพิสัยเป็นอารมณ์ หรือ ความรู้สึกของแต่ละบุคคล ที่ได้แสดงออกมา ทั้งด้านการกระทำการ แสดงความคิดเห็นเจตคติ ค่านิยมและคุณธรรมกระบวนการเกิดขึ้นภายในเหล่านี้จะเกิดตามลำดับขั้นตอนต่อไปนี้

2.3.2.1 การรับคือการที่นักเรียนได้รับประสบการณ์จากสิ่งแวดล้อม เช่น นักเรียนยอมรับความแตกต่างทางวัฒนธรรมในสังคม

2.3.2.2 การตอบสนอง คือ การมีปฏิกิริยาโต้ตอบกับสิ่งแวดล้อมที่รับเข้ามาด้วยความเต็มใจ เช่น นักเรียนได้แสดงความคิดเห็นเพิ่มเติมในเรื่องที่ครูบรรยาย

2.3.2.3 การเห็นคุณค่า เป็นสิ่งที่เกิดขึ้นภายหลังจากที่ได้รับรู้สิ่งแวดล้อมและมีปฏิกิริยาโต้ตอบสังเกตได้จากพฤติกรรมที่ยอมรับค่านิยมใดนิยมหนึ่ง

2.3.2.4 การจัดรวบรวม เป็นการคิดพิจารณา และรวบรวมค่านิยมให้เป็นระบบค่านิยม

2.3.2.5 การพิจารณาคุณลักษณะจากค่านิยม เป็นเรื่องความประพฤติ คุณสมบัติ คุณลักษณะของแต่ละบุคคลที่เป็นผลของความรู้สึกร

2.3.3 ทักษะพิสัย

จุดประสงค์เกี่ยวกับทักษะในการเคลื่อนไหว และใช้อวัยวะต่าง ๆ ของร่างกาย มีลำดับการพัฒนา ทักษะ ดังนี้

2.3.3.1 การเลียนแบบเป็นการทำตามตัวอย่างที่ครูให้ หรือดูของจริง เช่น นักเรียนวาดภาพเหมือนตัวอย่างการทำตามคำบอก เป็นการทำตามคำสั่งของครูโดยไม่มีตัวอย่างให้ดู เช่น นักเรียนวาดภาพสิ่งที่ครูบอกชื่อได้

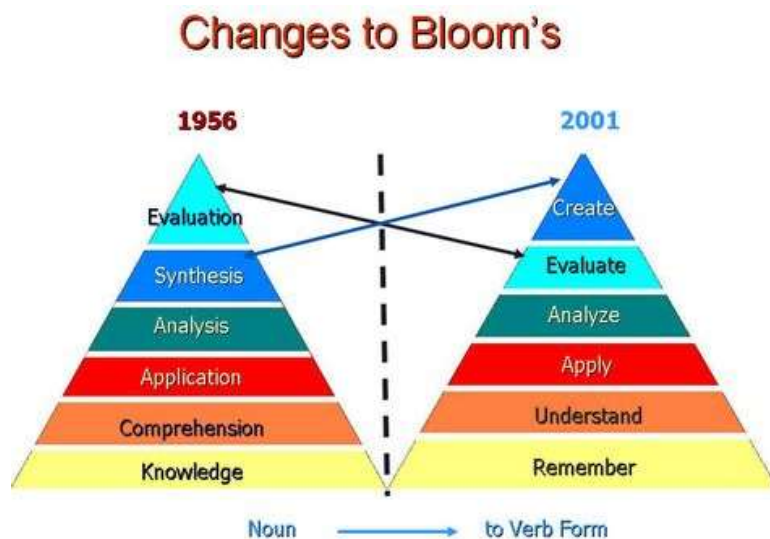
2.3.3.2 การทำอย่างถูกต้องและเหมาะสม เป็นการทำโดยอาศัยความรู้ที่เคยทำมาก่อนแล้วเพิ่มเติม เช่น นักเรียนสามารถออกแบบภาพได้

2.3.3.3 การทำได้ถูกต้องหลายรูปแบบ เป็นการทำเรื่องที่คล้าย ๆ กันและแยกแยะรูปแบบได้ เช่น นักเรียนสามารถวาดภาพสิ่งที่มีชีวิตได้หลายประเภท

2.3.3.4 การทำอย่างเป็นธรรมชาติ เป็นการท ำที่เกิดจากความรู้ ความช านาญ และเสร็จได้ในเวลาอันรวดเร็ว เช่น นักเรียนสามารถวาดรูปภาพได้ถูกวิธีและรวดเร็ว



รูปที่ 2.1 แผนภูมิพฤติกรรมด้านสมองของบลูม



รูปที่ 2.2 ระดับความสามารถที่มีการปรับปรุงใหม่ตามแนวคิดอันเดอร์สัน

2.4 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

สมบุรณ์ ตันยะ (2545) ได้ให้ความหมายว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นแบบทดสอบที่ใช้สำหรับวัดพฤติกรรมทางสมองของผู้เรียนว่ามีความรู้ ความสามารถในการ เรื่องที่เรียนรู้อย่างไร หรือได้รับการฝึกฝนอบรมมาแล้วมากน้อยเพียงใด

พิชิต ฤทธิ์จรรยา (2544) กล่าวว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็น แบบทดสอบที่ใช้วัดความรู้ ทักษะ และความสามารถทางวิชาการที่ผู้เรียนได้เรียนรู้อย่างไร ว่า บรรลุผลสำเร็จตามจุดประสงค์ที่กำหนดไว้เพียงใด

พิชิต ฤทธิ์จรรยา (2545) กล่าวว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึงแบบทดสอบที่ใช้วัดความรู้ ทักษะ และความสามารถทางวิชาการที่นักเรียนได้เรียนรู้อย่างไรว่าบรรลุผลสำเร็จตามจุดประสงค์ที่กำหนดไว้เพียงใด

ดังนั้นสรุปได้ว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คือแบบทดสอบที่ใช้วัดความรู้ และทักษะความสามารถจากการเรียนรู้ในอดีตหรือในสภาพปัจจุบันของแต่ละบุคคล

เยาวดี วิบูลย์ศรี (2540) ได้กล่าวถึงข้อตกลงเบื้องต้นที่ควรคำนึงถึงในการสร้างแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ไว้ ดังนี้

1. เนื้อหา หรือทักษะภายในขอบเขตที่ครอบคลุมในแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์นั้นสามารถจำกัดอยู่ในรูปของพฤติกรรม ซึ่งมีความเฉพาะเจาะจงในลักษณะที่จะสื่อสารไปยังบุคคลอื่นได้ ถ้าเป้าหมายทางการศึกษาไม่สามารถจำกัดอยู่ในรูปของพฤติกรรมแล้ว ย่อมไม่สามารถที่จะวัดได้ในลักษณะของผลสัมฤทธิ์ได้อย่างชัดเจน

2. ผลผลิตที่แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์วัดได้นั้น จะต้องเป็นผลผลิตเฉพาะที่เกิดขึ้นจากการเรียนการสอนตามวัตถุประสงค์ที่ต้องการเท่านั้น จะวัดผลผลิตผลอย่างอื่นไม่ได้

3. ผลสัมฤทธิ์หรือความรู้ต่าง ๆ ที่แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์วัดได้นั้น ถ้าจะนำไปเปรียบเทียบกับกันแล้ว ผู้เข้าสอบทุกคนจะต้องมีโอกาสได้เรียนรู้ในเรื่องนั้น ๆ เท่าเทียมกัน

2.4.1 ประเภทของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ไพโรจน์ คะเซนทร์ (2556) ได้จัดประเภทของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือแบบทดสอบที่ครูสร้างขึ้นเอง (Teacher made tests) และแบบทดสอบมาตรฐาน (Standardized tests) ซึ่งทั้ง 2 ประเภทจะถามเนื้อหาเหมือนกัน คือถามสิ่งที่ผู้เรียนได้รับการเรียนการสอนซึ่งจัดกลุ่มพฤติกรรมได้ 6 ประเภท คือ ความรู้ ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ และการประเมินแบบทดสอบที่ครูสร้างขึ้นเป็นแบบทดสอบที่ครูสร้างขึ้นเองเพื่อใช้ในการทดสอบผู้เรียนในชั้นเรียน แบ่งเป็น 2 ประเภท คือ

แบบทดสอบปรนัย (Objective tests) ได้แก่ แบบถูก – ผิด (True-false) แบบจับคู่ (Matching) แบบเติมคำให้สมบูรณ์ (Completion) หรือแบบคำตอบสั้น (Short answer) และแบบเลือกตอบ (Multiple choice)

แบบอัตนัย (Essay tests) ได้แก่ แบบจำกัดคำตอบ (Restricted response items) และแบบไม่จำกัดคำตอบ หรือ ตอบอย่างเสรี (Extended response items)

แบบทดสอบมาตรฐาน (Standardized tests) เป็นแบบทดสอบที่สร้าง โดยผู้เชี่ยวชาญที่มีความรู้ในเนื้อหา และมีทักษะการสร้างแบบทดสอบ มีการวิเคราะห์หาคุณภาพของแบบทดสอบ มีค่าชี้แจงเกี่ยวกับการดำเนินการสอบ การให้คะแนนและการแปลผล มีความเป็นปรนัย (Objective) มีความเที่ยงตรง (Validity) และความเชื่อมั่น (Reliability) เป็นต้น

2.4.2 การวางแผนการสร้างและการเลือกชนิดของแบบทดสอบให้เหมาะสมกับเนื้อหา

ในการสร้างแบบทดสอบให้ครอบคลุมเนื้อหาและสามารถวัดพฤติกรรมได้เหมาะสมกับเนื้อหา ควรมีการสร้างตารางวิเคราะห์หลักสูตร (Developing the table of specifications) เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างเหมือนกับการเขียนแบบสร้างบ้าน ที่เรียกกันว่า Test blueprint ตารางวิเคราะห์หลักสูตรประกอบด้วยหัวข้อเนื้อหา และวัตถุประสงค์การเรียนรู้กับพฤติกรรมที่ต้องการจะวัด

การสร้างตารางวิเคราะห์หลักสูตรเริ่มที่การสร้างตาราง 2 มิติ คือแนวดังเป็นพฤติกรรมที่ต้องการจะวัด ประกอบด้วย ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ และการประเมินค่า ส่วนแนวนอนเป็นหัวข้อเนื้อหาหรือวัตถุประสงค์การเรียนรู้ ซึ่งขึ้นอยู่กับเนื้อหาและ/หรือวัตถุประสงค์ของวิชานั้น จากนั้นจึงกำหนดน้ำหนักของเนื้อหา พิจารณาจากความสำคัญของเนื้อหานั้น ๆ โดยอาจกำหนดน้ำหนักเป็นร้อยละ พร้อมกับกำหนดพฤติกรรมที่ต้องการจะวัดและกำหนดความสำคัญ โดยพิจารณาจากจุดประสงค์การเรียนรู้ควบคู่ไปกับเนื้อหา สุดท้ายจึงกำหนดแบบทดสอบที่จะใช้วัด เช่น แบบถูกผิด แบบจับคู่ แบบเติมคำ แบบเลือกตอบ หรือแบบอัตนัย

2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

นุชนาฏ วรยศศรี (2544) ได้ศึกษาปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วัตถุประสงค์เพื่อ ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยด้านตัวผู้เรียนคือนิสัยในการเรียนและเจตคติต่อการเรียน ปัจจัยด้านสังคม คือ ฐานะทางเศรษฐกิจของครอบครัวและการส่งเสริมของทางบ้าน ปัจจัยด้านการเรียนการสอน คือ บรรยากาศทางวิชาการและการรับรู้พฤติกรรมการเรียนการสอน กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษา พบว่าตัวแปรที่สามารถส่ง ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คือ เจตคติต่อการเรียนซึ่งเป็นตัวแปรหนึ่งของ ปัจจัยด้านตัวผู้เรียนที่มีอำนาจพยากรณ์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนภาษาอังกฤษได้ร้อยละ 21.80 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 และปัจจัยด้านสังคม ได้แก่ การส่งเสริมทางการเรียนของทางบ้าน มีความสัมพันธ์ทางบวกกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ ระดับ 0.01 และปัจจัยด้านตัวผู้เรียนได้แก่ เจตคติต่อการเรียนวิชาต่าง ๆ เป็นปัจจัยที่สามารถพยากรณ์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนได้ร้อยละ 21.80 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

นิภาพร ปาระแก้ว (2542) ได้ทำการศึกษาวิจัยเรื่องความคิดเห็นเกี่ยวกับปัจจัยที่ส่งเสริมการใช้สื่อการสอนของครูโรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดกรมสามัญศึกษาจังหวัดขอนแก่น มีวัตถุประสงค์เพื่อ ศึกษาความคิดเห็นเกี่ยวกับปัจจัยที่ส่งเสริมการใช้สื่อการสอนของครูใน 3 ปัจจัยคือ 1. ปัจจัยเกี่ยวกับสื่อการสอน 2. ปัจจัยเกี่ยวกับ สภาพแวดล้อมภายในโรงเรียน 3. ปัจจัยเกี่ยวกับแรงจูงใจกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้คือครูผู้สอนในโรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดกรมสามัญศึกษา จังหวัดขอนแก่น ซึ่งได้จากการสุ่มแบบหลายขั้นตอน จำนวน 346 คน จากประชากรจำนวน 3,461 คน ซึ่งผลการวิจัยพบว่า ปัจจัยเกี่ยวกับสื่อการสอน เป็นปัจจัยที่ส่งเสริมการใช้สื่อการสอนของครู ในระดับมาก ปัจจัยเกี่ยวกับสภาพแวดล้อมภายในโรงเรียน เป็นปัจจัยที่ส่งเสริมการใช้สื่อการสอน ของครูในระดับปานกลาง และปัจจัยเกี่ยวกับแรงจูงใจ เป็นปัจจัยที่ส่งเสริมการใช้สื่อสอนของครูในระดับปานกลาง

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

งานวิจัยเพื่อการพัฒนาผลสัมฤทธิ์โดยใช้ชุดสาคิตหลักการทำงานมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ
ของนักเรียนระดับชั้น ปวช.2/2 แผนกช่างไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยเทคนิคสันกำแพงโดยมีรายละเอียดดังนี้

- 3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
- 3.2 เครื่องมือในการวิจัย
- 3.3 วิธีการดำเนินงานวิจัย/เก็บข้อมูล
- 3.4 วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล
- 3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล
- 3.6 การใช้สถิติวิเคราะห์ข้อมูล

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรในงานวิจัยนี้ได้แก่ นักเรียนระดับชั้น ปวช. 2/2 สาขาวิชาช่างไฟฟ้า วิทยาลัยเทคนิค
สันกำแพง จำนวน 40 คน

3.2 เครื่องมือในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัยประกอบด้วย

- 3.2.1 ชุดสาคิตหลักการทำงานมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ
- 3.2.2 แบบฝึกหัด/ทดสอบหลักการทำงานของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ
- 3.2.3 แบบทดสอบก่อนเรียน/แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
- 3.2.4 แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียน

3.3 วิธีการดำเนินงานวิจัย/เก็บข้อมูล

- 3.3.1 ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
- 3.3.2 สร้างชุดสาคิตและพัฒนาเครื่องมือวิจัย
- 3.3.3 ตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือและปรับปรุงให้สมบูรณ์

- 3.3.4 จัดการเรียนการสอน เรื่อง หลักการทำงานของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ โดยใช้ชุดสาธิต
- 3.3.5 ผู้เรียนได้สังเกต ทดลอง และร่วมอภิปรายผลการทดลอง
- 3.3.6 หลังการเรียน ให้นักเรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
- 3.3.7 แจกแบบสอบถามเพื่อประเมินความพึงพอใจของนักเรียนต่อการเรียนการสอน
- 3.3.8 วิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยหาค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)
- 3.3.9 วิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียน โดยหาค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) **3.4**

3.4 วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล

ในวิจัยนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง โดยมีแบบแผนการทดลอง ดังนี้

ตารางที่ 3.1 แบบแผนที่ใช้ในการศึกษา

ทดสอบก่อนเรียน	การจัดการเรียนการสอนโดยใช้ชุดสาธิตหลักการทำงานของมอเตอร์ไฟฟ้า	ทดสอบหลังเรียน
T ₁	X	T ₂

T₁ หมายถึง การทดสอบก่อนเรียน

X หมายถึง การจัดการเรียนการสอนโดยใช้ชุดสาธิตหลักการทำงานของมอเตอร์ไฟฟ้า

T₂ หมายถึง ทดสอบหลังเรียน

3.4.2 ในการดำเนินการทดลอง ผู้วิจัยได้ดำเนินการดังนี้

3.4.2.1 ทำการทดสอบโดยใช้แบบทดสอบก่อนเรียน (Pretest)

3.4.2.2 ดำเนินการสอนโดยใช้ชุดสาธิตหลักการทำงานของมอเตอร์ไฟฟ้า

3.4.2.3 ทำการทดสอบโดยใช้แบบทดสอบหลังเรียน (Posttest)

3.4.2.4 รวบรวมข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูล

ตารางที่ 3.2 ตารางวิเคราะห์ความพึงพอใจ

ประเด็น/ด้าน	ระดับความพึงพอใจ				
	5	4	3	2	1
1. ความชัดเจนและความสมบูรณ์ของชุดสาธิต					
2. ชุดสาธิตช่วยให้เข้าใจหลักการทำงานของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ					
3. การใช้ชุดสาธิตทำให้เกิดความสนใจและความกระตือรือร้นในการเรียน					
4. สามารถปฏิบัติและทดลองตามชุดสาธิตได้อย่างสะดวก					
5. คุณเห็นว่าชุดสาธิตช่วยพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน					

3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล

3.5.1 นำคะแนนที่ได้จากแบบทดสอบก่อนเรียนและแบบทดสอบหลังเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดสาคิตหลักการทำงานของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ มาวิเคราะห์ผล เปรียบเทียบเพื่อดูการพัฒนาโดยดูจากความแตกต่างของคะแนน

3.5.2 วิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสอบถามความพึงพอใจด้วยการหาค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

3.6 การใช้สถิติวิเคราะห์ข้อมูล

เกณฑ์ที่ใช้ในการแปลความหมายแตกต่างกันหลายแบบ ทำให้การแปลผลแตกต่างกันไปในเกณฑ์แปลความหมายค่าเฉลี่ย

ค่าเฉลี่ย	ความหมาย
4.51 – 5.00	ดีมาก
3.51 – 4.50	ดี
2.51 – 3.50	พอใช้
1.51 – 2.50	ต่ำ
1.00 – 1.50	ต่ำมาก

1. สถิติพื้นฐาน ที่นำมาใช้วิเคราะห์ข้อมูลในการวิจัยครั้งนี้มีดังต่อไปนี้ ค่าเฉลี่ย

$$\bar{x} = \frac{\sum x}{N}$$

แทนค่า

$\bar{X}$	คือ	ค่าเฉลี่ย
$\sum x$	คือ	ผลรวมของคะแนนผู้เรียน
N	คือ	จำนวนผู้เรียน

2. ค่าร้อยละ (Percentage) ใช้สูตรดังนี้

$$P = \frac{F}{N} \times 100$$

แทนค่า

P	คือ	ร้อยละ
F	คือ	ความถี่ที่ต้องการแปลงให้เป็นร้อยละ
N	คือ	จำนวนความถี่ทั้งหมด

3. ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) โดยใช้สูตร Ferguson

$$S.D. = \sqrt{\frac{N\Sigma x^2 - (\Sigma x)^2}{N(N - 1)}}$$

แทนค่า

S.D.	หมายถึง	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
x	หมายถึง	คะแนนแต่ละตัว
N	หมายถึง	จำนวนคนของประชากร

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยเพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์โดยใช้ชุดสาธิตหลักการทำงานมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับของนักเรียนระดับชั้น ปวช.2/2 แผนกช่างไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยเทคนิคสันกำแพง จำนวน 40 คน ผู้วิจัยได้นำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลดังต่อไปนี้

- 4.1 คะแนนการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนของกลุ่มตัวอย่าง
- 4.2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลตารางเปรียบเทียบคะแนนแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน
- 4.3 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลตารางความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่าง

4.1 คะแนนการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนของกลุ่มตัวอย่าง

คะแนนการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนของกลุ่มตัวอย่างของนักเรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 2/2 แผนกวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยเทคนิคสันกำแพง จำนวน 40 คน ทำแบบทดสอบก่อนและหลังเรียนจำนวน 20 ข้อ แบบทดสอบเป็นแบบ 4 ตัวเลือก ข้อมูลที่เก็บได้มีคะแนนก่อนเรียน โดยมีคะแนนสูงสุด 13 คะแนน จำนวน 4 คน คะแนนต่ำสุด 5 คะแนนจำนวน 5 คน เมื่อทำการวิจัยโดยใช้ชุดสาธิตหลักการทำงานของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ กับกลุ่มตัวอย่างในรายวิชามอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับของนักเรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 2/2 แผนกวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยเทคนิคสันกำแพง หลังจากนั้นให้กลุ่มตัวอย่างทำแบบทดสอบหลังเรียน ข้อมูลที่เก็บได้มีคะแนนหลังเรียน โดยคะแนนสูงสุด 20 คะแนน จำนวน 8 คน คะแนนต่ำสุด 13 คะแนน จำนวน 3 คน ดังแสดงในตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 คะแนนการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนของกลุ่มตัวอย่าง

นักเรียน/ คนที่	คะแนนก่อน เรียน	คะแนนหลัง เรียน	นักเรียน/ คนที่	คะแนนก่อน เรียน	คะแนนหลัง เรียน
1	8	15	24	12	20
2	8	15	25	8	18
3	10	18	26	6	15
4	7	15	27	9	19

5	12	20	28	10	16
6	7	14	29	11	16
7	9	17	30	7	14
8	13	20	31	5	13
9	9	18	32	5	14
10	8	18	33	13	20
11	8	18	34	8	17
12	5	14	35	8	15
13	6	15	36	9	18
14	5	15	37	10	20
15	8	15	38	8	17
16	10	14	39	13	20
17	7	13	40	7	15
18	12	20			
19	9	17			
20	7	15			
21	8	17			
22	5	13			
23	13	20			

4.2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลตารางเปรียบเทียบคะแนนแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน

การวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้ชุดสถิติหลักการทำงานของหม้อแปลงไฟฟ้า

ตารางที่ 4.2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลตารางเปรียบเทียบคะแนนแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน ในรายวิชาการติดตั้งไฟฟ้านอกอาคาร

การทดสอบ	$\bar{x}$	S.D.	$\bar{D}$	S.D. _D	t
ก่อนเรียน	8.51	2.27	7.20	1.68	3.05
หลังเรียน	16.56	3.94			

จากตารางที่ 4.2 พบว่า การทดสอบของนักศึกษาประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 2/2 แผนกวิชาช่างไฟฟ้า วิทยาลัยเทคนิคสันกำแพง มีคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนเท่ากับ 8.51 คะแนน และมีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนเท่ากับ 16.56 คะแนน และเมื่อเปรียบเทียบระหว่างคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียน พบว่า คะแนนสอบหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน เมื่อมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

4.3 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลตารางความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่าง

ตารางที่ 4.3 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลตารางความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่าง

ประเด็น/ด้าน	คะแนนรวม	ค่าเฉลี่ย	ระดับความพึงพอใจ
1. ความชัดเจนและความสมบูรณ์ของชุดสาธิต	170	4.25	มาก
2. ชุดสาธิตช่วยให้เข้าใจหลักการทำงานของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ	178	4.45	มาก
3. การใช้ชุดสาธิตทำให้เกิดความสนใจและความกระตือรือร้นในการเรียน	165	4.13	มาก
4. สามารถปฏิบัติและทดลองตามชุดสาธิตได้อย่างสะดวก	160	4.00	มาก
5. คุณเห็นว่าชุดสาธิตช่วยพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	175	4.38	มาก

จากตารางที่ 4.3 พบว่า การประเมินความพึงพอใจของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2/2 แผนกวิชาช่างไฟฟ้า วิทยาลัยเทคนิคสันกำแพง ที่มีจำนวนนักเรียนจำนวน 40 คน พบว่ามีคะแนนความพึงพอใจในด้านความชัดเจนและความสมบูรณ์ของชุดสาธิต มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.25 คะแนน ด้านความเข้าใจหลักการทำงานของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.45 คะแนน ด้านการสร้างความสนใจและความกระตือรือร้นในการเรียน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.13 คะแนน ด้านความสะดวกในการปฏิบัติและทดลองตามชุดสาธิต มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.00 คะแนน และด้านการช่วยพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.38 คะแนน

เมื่อพิจารณาภาพรวม พบว่าค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ 4.24 อยู่ในระดับ มาก แสดงให้เห็นว่า การใช้ชุดสาธิตหลักการทำงานของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับมีส่วนช่วยในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและสร้างความพึงพอใจแก่นักเรียนได้อย่างชัดเจน

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้เป็นการพัฒนาผลสัมฤทธิ์โดยใช้ชุดสาธิตหลักการทำงานมอเตอร์ไฟฟ้า กระแสสลับของนักเรียนระดับชั้น ปวช.2 แผนกช่างไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยเทคนิคสันกำแพง จำนวน 40 คน โดยการศึกษาในครั้งนี้จะทำการทดลองกับกลุ่มเป้าหมาย สามารถสรุปได้ดังนี้

5.1 สรุปผลการวิจัย

5.2 อภิปรายผลการวิจัย

5.3 ข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการวิจัย

การวิจัยการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 2/2 แผนกวิชาช่างไฟฟ้า วิทยาลัยเทคนิคสันกำแพง ที่เรียนในรายวิชามอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ รหัสวิชา 20104-2008 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2568 โดยใช้ชุดสาธิตหลักการทำงานมอเตอร์ไฟฟ้า กระแสสลับ

5.1.1 ในการวิจัยครั้งนี้ได้ใช้ชุดสาธิตหลักการทำงานมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระดับชั้น ปวช.2/2 แผนกช่างไฟฟ้ากำลัง โดยใช้ชุดสาธิตหลักการทำงานมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ

5.1.2 ยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษาของผู้เรียนโดยใช้ชุดสาธิตหลักการทำงานของมอเตอร์ไฟฟ้า กระแสสลับของนักศึกษาประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 2/2 แผนกวิชาช่างไฟฟ้า วิทยาลัยเทคนิคสันกำแพง โดยก่อนเรียนมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 8.51 คะแนน และหลังเรียนมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 16.56 คะแนน ผลต่างที่เพิ่มขึ้นเฉลี่ยเป็นคะแนน 8.05 คะแนน เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้แสดงว่าผู้เรียนที่เรียนใช้ชุดสาธิตหลักการทำงานของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ มีความรู้ ความเข้าใจรวมถึงมีผลการเรียนในรายวิชามอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ สูงขึ้นจริง

5.1.3 การประเมินความพึงพอใจของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 2/2 แผนกวิชาช่างไฟฟ้า วิทยาลัยเทคนิคสันกำแพง จำนวน 40 คน ที่มีต่อการเรียนโดยใช้ชุดสาธิตหลักการทำงานของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ พบว่ามีค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ 4.24 อยู่ในระดับมาก เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า ด้านความเข้าใจหลักการทำงานของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับได้ค่าเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 4.45 และด้านความสะดวกในการปฏิบัติและทดลองตามชุดสาธิตได้ค่าเฉลี่ยต่ำที่สุดเท่ากับ 4.00โดยภาพรวมแสดงให้เห็นนักเรียนมีความพึงพอใจต่อการใช้ชุดสาธิตหลักการทำงานของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับอยู่ในระดับที่ดี

5.2 อภิปรายผลการวิจัย

จากการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2/2 แผนกวิชาช่างไฟฟ้า วิทยาลัยเทคนิคสันกำแพง หลังการเรียนรู้โดยใช้ชุดสาธิตหลักการทำงานของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ มีคะแนนเฉลี่ยสูงกว่าก่อนเรียน 8.05 คะแนน แสดงให้เห็นว่าชุดสาธิตสามารถพัฒนาความรู้และความเข้าใจของผู้เรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

นอกจากนี้ การประเมินความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อการเรียนรู้โดยใช้ชุดสาธิต พบว่ามีค่าเฉลี่ยรวม 4.24 อยู่ในระดับมาก โดยเฉพาะด้านความเข้าใจหลักการทำงานของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับได้คะแนนสูงสุด แสดงให้เห็นว่าผู้เรียนมีทัศนคติที่ดีและความพึงพอใจต่อการเรียนรู้ด้วยชุดสาธิตดังกล่าว สอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัยที่ตั้งไว้

5.3 ข้อเสนอแนะ

จากการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะสำหรับ การเรียนการสอนที่อาจจะเป็นประโยชน์ต่อการปรับปรุงและพัฒนาในการทำวิจัยครั้งต่อไปดังนี้

5.3.1 ข้อเสนอแนะทั่วไป

5.3.1.1 การจัดการเรียนการสอนด้วยชุดสาธิตหลักการทำงานของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับสามารถนำไปปรับใช้ในรายวิชาอื่นได้ เช่น มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง การควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า เป็นต้น

5.3.2 ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

5.3.2.1 ควรเพิ่มชุดสาธิตหลักการทำงานของมอเตอร์ไฟฟ้าให้เพียงพอต่อจำนวนนักเรียน

บรรณานุกรม

- [1] ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.(ออนไลน์). สืบค้นจาก <http://www.pratya.nuankaew.com/wp-content/uploads/2017/01/Academic-Achievement-20160109.pdf> (วันที่สืบค้น: 1 กรกฎาคม 2567)
- [2] จุดประสงค์การเรียนรู้.(ออนไลน์). สืบค้นจาก <https://paynarumon.wordpress.com/จุดประสงค์การเรียนรู้/> (วันที่สืบค้น: 15 สิงหาคม 2568)
- [3] ประโยชน์ของการเรียนการสอนแบบ 4MAT.(ออนไลน์). สืบค้นจาก<https://shorturl.asia/ijuXw> (วันที่สืบค้น:16 สิงหาคม 2568)
- [4] มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ.(ออนไลน์). สืบค้นจาก <https://www.gotoknow.org/posts/236676> (วันที่สืบค้น:16 สิงหาคม 2568)
- [5] กิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4MAT.(ออนไลน์). สืบค้นจาก<https://www.slideshare.net/0878541185/4-mat-17u247104> (วันที่สืบค้น: 17 สิงหาคม 2568)
- [6] ความหมายการเรียนการสอนแบบ 4MAT.(ออนไลน์). สืบค้นจาก http://etheses.aru.ac.th/PDF/125542427_05.PDF (วันที่สืบค้น: 18 กรกฎาคม 2568)
- [7] นุชนาฏ วรยศศรี .ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนภาษาอังกฤษของนักศึกษาสถาบันเทคโนโลยีราชมงคลวิทยาเขตพระนครใต้. วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต. สาขาการสอนภาษาอังกฤษ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร,2544
- [8] จำแลง เชื้อภักดี . การพัฒนาการเรียนการสอนด้วย 4MAT โดยใช้การเรียนรู้เชิงวัตถุนเว็บที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและคิดอย่างมีตรรกะของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาที่มีรูปแบบการคิดต่างกัน. วิทยานิพนธ์ ปรัชญาดุษฐ์บัณฑิต สาขาเทคโนโลยีเทคนิคศึกษา ภาควิชาครุศาสตร์เทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, 2553
- [9] กรนรินทร์ อ่อนสุระทุม . การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้โปรแกรม The Geometer's Sketchpad เป็นสื่อร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบ 4 MAT ที่มีต่อความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. วารสารบัณฑิตศึกษา. 12(10), น.77-88.

ภาคผนวก ก
แบบทดสอบผู้เรียน

แบบทดสอบเพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียน
วิชา มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ เรื่อง หลักการทำงานของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ

ชื่อ.....นามสกุล.....ชั้น..... เลขที่.....

คำชี้แจง : 1. ข้อสอบมี 10 ข้อ

2. หากเกิดข้อสงสัยให้ใช้วิจารณญาณในการทำข้อสอบนั้นด้วยตนเอง

1. หลักการทำงานของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับโดยทั่วไปอาศัยอะไรเป็นหลัก

- | | |
|--|-----------------------------|
| ก. การเหนี่ยวนำแม่เหล็กไฟฟ้า | ข. การแผ่รังสีแม่เหล็กไฟฟ้า |
| ค. การเปลี่ยนพลังงานกลเป็นพลังงานไฟฟ้า | ง. การเหนี่ยวนำกระแสไฟตรง |

2. ในมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ กระแสไฟฟ้าที่สเตเตอร์ทำให้เกิดอะไรขึ้น

- | | |
|-----------------------------|-----------------------|
| ก. การหมุนตรงของโรเตอร์ | ข. สนามแม่เหล็กหมุน |
| ค. การสั่นสะเทือนของโรเตอร์ | ง. ความร้อนสูงในขดลวด |

3. โรเตอร์ของมอเตอร์เหนี่ยวนำ (Induction Motor) จะหมุนด้วยความเร็วใดเมื่อเปรียบเทียบกับสนามแม่เหล็กหมุน

- | | |
|---------------------------------|-------------------------------------|
| ก. เท่ากับความเร็วซิงโครนัสเสมอ | ข. ช้ากว่าความเร็วซิงโครนัสเล็กน้อย |
| ค. เร็วกว่าเล็กน้อย | ง. ไม่ขึ้นกับความเร็วซิงโครนัส |

4. ความเร็วซิงโครนัสของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับขึ้นกับอะไรบ้าง

- | | |
|--------------------------|--------------------------------------|
| ก. ความต้านทานของโรเตอร์ | ข. ความถี่ไฟฟ้า และจำนวนขั้วแม่เหล็ก |
| ค. ขนาดของกระแสไฟฟ้า | ง. ขนาดของแรงดันไฟฟ้า |

5. สิ่งที่ทำให้โรเตอร์ของมอเตอร์เหนี่ยวนำหมุนตามสนามแม่เหล็กได้คืออะไร

- | |
|-----------------------------------|
| ก. การเกิดกระแสเหนี่ยวนำในโรเตอร์ |
| ข. การใช้ไฟตรงไปเลี้ยงโรเตอร์ |
| ค. การสั่นของสนามไฟฟ้า |
| ง. การอัดแรงดันสูงเข้าที่โรเตอร์ |

6. มอเตอร์เหนี่ยวนำ (Induction Motor) จัดอยู่ในประเภทใดของมอเตอร์ AC

ก. มอเตอร์ซิงโครนัส

ข. มอเตอร์แบบตรง

ค. มอเตอร์ไม่ซิงโครนัส

ง. มอเตอร์กระแสสลับตรง

7. คำว่า “สลลิป” (Slip) ในมอเตอร์กระแสสลับ หมายถึงอะไร

ก. ความต่างของแรงดันไฟฟ้า

ข. การสูญเสียกำลังไฟฟ้า

ค. ค่ากระแสไฟฟ้าที่ตกคร่อมโรเตอร์

ง. ความต่างของความเร็วซิงโครนัสกับความเร็วโรเตอร์

8. ถ้าไม่มีสลลิปเกิดขึ้นในมอเตอร์เหนี่ยวนำ จะเกิดผลอย่างไร

ก. มอเตอร์หยุดหมุน

ข. โรเตอร์หมุนเท่าความเร็วซิงโครนัส

ค. ไม่เกิดกระแสเหนี่ยวนำในโรเตอร์

ง. โรเตอร์ร้อนจัด

9. ในการเริ่มทำงาน มอเตอร์เหนี่ยวนำต้องการสลลิปมากเพื่ออะไร

ก. ลดความร้อนในโรเตอร์

ข. ปรับความถี่ไฟฟ้า

ค. รักษากำลังไฟฟ้าให้คงที่

ง. สร้างแรงบิดเริ่มต้น

10. ข้อใดกล่าวถูกต้องเกี่ยวกับหลักการทำงานของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ

ก. เปลี่ยนไฟฟ้าเป็นพลังงานกล โดยใช้สนามแม่เหล็กหมุน

ข. เปลี่ยนพลังงานกลเป็นไฟฟ้า

ค. ใช้ไฟตรงเพื่อสร้างแรงบิด

ง. ใช้สนามไฟฟ้าคงที่ในการหมุนโรเตอร์

ภาคผนวก ข
เฉลยแบบทดสอบผู้เรียน

เฉลยแบบทดสอบเพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียน
วิชา การติดตั้งไฟฟ้านอกอาคาร เรื่อง หลักการทำงานของหม้อแปลงไฟฟ้า

ชื่อ.....นามสกุล.....ชั้น..... เลขที่.....

คำชี้แจง : 1. ข้อสอบมี 10 ข้อ

2. หากเกิดข้อสงสัยให้ใช้วิจารณญาณในการทำข้อสอบนั้นด้วยตนเอง

1. หลักการทำงานของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับโดยทั่วไปอาศัยอะไรเป็นหลัก

- | | |
|--|-----------------------------|
| ก. การเหนี่ยวนำแม่เหล็กไฟฟ้า | ข. การแผ่รังสีแม่เหล็กไฟฟ้า |
| ค. การเปลี่ยนพลังงานกลเป็นพลังงานไฟฟ้า | ง. การเหนี่ยวนำกระแสไฟตรง |

2. ในมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ กระแสไฟฟ้าที่สเตเตอร์ทำให้เกิดอะไรขึ้น

- | | |
|-----------------------------|-----------------------|
| ก. การหมุนตรงของโรเตอร์ | ข. สนามแม่เหล็กหมุน |
| ค. การสั่นสะเทือนของโรเตอร์ | ง. ความร้อนสูงในขดลวด |

3. โรเตอร์ของมอเตอร์เหนี่ยวนำ (Induction Motor) จะหมุนด้วยความเร็วใดเมื่อเปรียบเทียบกับสนามแม่เหล็กหมุน

- | | |
|---------------------------------|-------------------------------------|
| ก. เท่ากับความเร็วซิงโครนัสเสมอ | ข. ช้ากว่าความเร็วซิงโครนัสเล็กน้อย |
| ค. เร็วกว่าเล็กน้อย | ง. ไม่ขึ้นกับความเร็วซิงโครนัส |

4. ความเร็วซิงโครนัสของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับขึ้นกับอะไรบ้าง

- | | |
|--------------------------|--------------------------------------|
| ก. ความต้านทานของโรเตอร์ | ข. ความถี่ไฟฟ้า และจำนวนขั้วแม่เหล็ก |
| ค. ขนาดของกระแสไฟฟ้า | ง. ขนาดของแรงดันไฟฟ้า |

5. สิ่งที่ทำให้โรเตอร์ของมอเตอร์เหนี่ยวนำหมุนตามสนามแม่เหล็กได้คืออะไร

- | |
|-----------------------------------|
| ก. การเกิดกระแสเหนี่ยวนำในโรเตอร์ |
| ข. การใช้ไฟตรงไปเลี้ยงโรเตอร์ |
| ค. การสั่นของสนามไฟฟ้า |
| ง. การอัดแรงดันสูงเข้าที่โรเตอร์ |

6. มอเตอร์เหนี่ยวนำ (Induction Motor) จัดอยู่ในประเภทใดของมอเตอร์ AC

ก. มอเตอร์ซิงโครนัส

ข. มอเตอร์แบบตรง

ค. มอเตอร์ไม่ซิงโครนัส

ง. มอเตอร์กระแสสลับตรง

7. คำว่า “สลลิป” (Slip) ในมอเตอร์กระแสสลับ หมายถึงอะไร

ก. ความต่างของแรงดันไฟฟ้า

ข. การสูญเสียกำลังไฟฟ้า

ค. ค่ากระแสไฟฟ้าที่ตกคร่อมโรเตอร์

ง. ความต่างของความเร็วซิงโครนัสกับความเร็วโรเตอร์

8. ถ้าไม่มีสลลิปเกิดขึ้นในมอเตอร์เหนี่ยวนำ จะเกิดผลอย่างไร

ก. มอเตอร์หยุดหมุน

ข. โรเตอร์หมุนเท่าความเร็วซิงโครนัส

ค. ไม่เกิดกระแสเหนี่ยวนำในโรเตอร์

ง. โรเตอร์ร้อนจัด

9. ในการเริ่มทำงาน มอเตอร์เหนี่ยวนำต้องการสลลิปมากเพื่ออะไร

ก. ลดความร้อนในโรเตอร์

ข. ปรับความถี่ไฟฟ้า

ค. รักษากำลังไฟฟ้าให้คงที่

ง. สร้างแรงบิดเริ่มต้น

10. ข้อใดกล่าวถูกต้องเกี่ยวกับหลักการทำงานของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ

ก. เปลี่ยนไฟฟ้าเป็นพลังงานกล โดยใช้สนามแม่เหล็กหมุน

ข. เปลี่ยนพลังงานกลเป็นไฟฟ้า

ค. ใช้ไฟตรงเพื่อสร้างแรงบิด

ง. ใช้สนามไฟฟ้าคงที่ในการหมุนโรเตอร์

ภาคผนวก ค

คะแนนแบบทดสอบก่อนเรียน และ หลังเรียน

นักเรียน/ คนที่	คะแนนก่อน เรียน	คะแนนหลัง เรียน	นักเรียน/ คนที่	คะแนนก่อน เรียน	คะแนนหลัง เรียน
1	8	15	24	12	20
2	8	15	25	8	18
3	10	18	26	6	15
4	7	15	27	9	19
5	12	20	28	10	16
6	7	14	29	11	16
7	9	17	30	7	14
8	13	20	31	5	13
9	9	18	32	5	14
10	8	18	33	13	20
11	8	18	34	8	17
12	5	14	35	8	15
13	6	15	36	9	18
14	5	15	37	10	20
15	8	15	38	8	17
16	10	14	39	13	20
17	7	13	40	7	15
18	12	20			
19	9	17			
20	7	15			
21	8	17			
22	5	13			
23	13	20			

ตารางที่ ง.1 ตารางแสดงคะแนนเปรียบเทียบของผู้เรียนก่อนเรียนและหลังเรียน

ประวัติผู้เขียนผู้วิจัย

ประวัติผู้วิจัย



นายกันทวุฒิ ชุมภูอินทร์ เกิดเมื่อ 14 กรกฎาคม พ.ศ. 2542 ที่อยู่ปัจจุบัน 436/1 หมู่ 1 ตำบล ท่าเสา อำเภอ เมืองอุตรดิตถ์ จังหวัด อุตรดิตถ์ 53000 สำเร็จการศึกษาระดับมัธยมศึกษาชั้นปีที่ 3 โรงเรียนอุตรดิตถ์ สำเร็จการศึกษาระดับการศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) วิทยาลัยเทคนิคอุตรดิตถ์ สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา พิษณุโลก และปัจจุบันเป็นพนักงานราชการครู แผนกวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยเทคนิคสันกำแพง