

รายงานผลงานด้านที่ 3
ด้านผลงานที่เกิดจากการปฏิบัติหน้าที่ในสายงานการสอน
ส่วนที่ 2 ผลงานที่ประสบผลสำเร็จทางด้านการสอน

รายงานผลการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้รายวิชาฟิสิกส์ 3 (ว30203) เรื่อง ไฟฟ้าสถิต
โดยใช้วิธีการสอนแบบกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นตอน
ที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความพึงพอใจ
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนรือเสาะชนูปถัมภ์

นางนาอีมะห์ ปือราเฮง
ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ ครูชำนาญการ

โรงเรียนรือเสาะชนูปถัมภ์
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาจันทรพิบูลราธิวาส
สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน
กระทรวงศึกษาธิการ

บทคัดย่อ

ชื่อเรื่อง การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้รายวิชาฟิสิกส์ 3 (ว30203) เรื่อง ไฟฟ้าสถิต โดยใช้วิธีการสอนแบบกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นตอน ที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนรือเสาะชนูปถัมภ์

ผู้รายงาน นางนาอิมะห์ ปือราเฮง

ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ ครูชำนาญการ

หน่วยงาน โรงเรียนรือเสาะชนูปถัมภ์ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา นราธิวาส

ปีการศึกษา 2564

การศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ ดังนี้ 1) เพื่อสร้างและพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้รายวิชาฟิสิกส์ 3 (ว30203) เรื่อง ไฟฟ้าสถิต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75 2) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนและหลังเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้รายวิชาฟิสิกส์ 3 (ว30203) เรื่อง ไฟฟ้าสถิต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนรือเสาะชนูปถัมภ์ 3) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อชุดกิจกรรมการเรียนรู้รายวิชาฟิสิกส์ 3 (ว30203) เรื่อง ไฟฟ้าสถิต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนรือเสาะชนูปถัมภ์ กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564 โรงเรียนรือเสาะชนูปถัมภ์ จำนวน 23 คน ได้มาโดยวิธีการสุ่มแบบแบ่งกลุ่ม (cluster random sampling) ใช้เวลาในการจัดการเรียนรู้ 25 คาบ คาบละ 50 นาที เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา ได้แก่ 1) ชุดกิจกรรมการเรียนรู้รายวิชาฟิสิกส์ 3 (ว30203) เรื่อง ไฟฟ้าสถิต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 5 เล่ม 2) แผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้รายวิชาฟิสิกส์ 3 (ว30203) เรื่อง ไฟฟ้าสถิต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 9 แผน 3) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง ไฟฟ้าสถิต เป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ 4) แบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อชุดกิจกรรมการเรียนรู้รายวิชาฟิสิกส์ 3 (ว30203) เรื่อง ไฟฟ้าสถิต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล คือ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานและการทดสอบค่าที (t-test dependent samples) ผลการศึกษาพบว่า 1) ชุดกิจกรรมการเรียนรู้รายวิชาฟิสิกส์ 3 (ว30203) เรื่อง ไฟฟ้าสถิต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพเท่ากับ 78.61/77.97 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด 75/75 2) ชุดกิจกรรมการเรียนรู้รายวิชาฟิสิกส์ 3 (ว30203) เรื่อง ไฟฟ้าสถิต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนรือเสาะชนูปถัมภ์ สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 3) นักเรียนมีความพึงพอใจต่อชุดกิจกรรมการเรียนรู้รายวิชาฟิสิกส์ 3 (ว30203) เรื่อง ไฟฟ้าสถิต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนรือเสาะชนูปถัมภ์ อยู่ในระดับมาก

กิตติกรรมประกาศ

ผู้รายงานขอขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร.อาพีพี ลาเต๊ะ รองศาสตราจารย์ สาขา
สถิติทางการศึกษา (PSU TPSF วิชาจารย์) คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
วิทยาเขตปัตตานี นายมาหมัด จาราแคว ครูชำนาญชำนาญการพิเศษ นางอานีซา แวอูมา ครูชำนาญการพิเศษ
โรงเรียนคณะราษฎรบำรุง จังหวัดยะลา นางสาววิไลลักษณ์ บุญรัตน์ ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียน
เฉลิมพระเกียรติสมเด็จพระศรีนครินทร์ ยะลา และนางฟาตีฮะห์ ปาทาน ครูชำนาญการพิเศษ
โรงเรียนยะหาศิรยานุกูล ที่ให้ความกรุณาช่วยตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการสร้างผลงานวิชาการ
รวมทั้งให้ความรู้ และคำแนะนำในการเขียนรายงานให้ถูกต้อง

ขอขอบคุณ นายอับดุลฟัตตะห์ มะตอเห ผู้อำนวยการโรงเรียนรือเสาะชนูปถัมภ์ที่ได้กรุณา
ให้คำแนะนำและข้อเสนอแนะในการปฏิบัติงาน ขอขอบคุณคุณคณะครู ผู้ปกครอง และนักเรียน
โรงเรียนรือเสาะชนูปถัมภ์ ที่ให้ความร่วมมือในการปฏิบัติงานเป็นอย่างดี

นาอีมะห์ ปือราเฮง

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ.....	ก
กิตติกรรมประกาศ.....	ข
สารบัญ.....	ค
สารบัญตาราง.....	จ
ความเป็นมาและแนวคิด.....	1
วัตถุประสงค์ของการศึกษา.....	3
สมมติฐานของการศึกษา.....	3
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	4
วิธีดำเนินการ.....	4
แบบแผนการศึกษา.....	4
ขอบเขตการศึกษา.....	4
เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา.....	5
การสร้างและหาคุณภาพของเครื่องมือ.....	6
การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	12
การวิเคราะห์ข้อมูล.....	12
สถิติที่ใช้ในการศึกษา.....	13
ผลการศึกษา.....	15
สรุปผลการศึกษา.....	17
อภิปรายผลการศึกษา.....	17
ข้อเสนอแนะ.....	19
การเผยแพร่ผลงาน.....	19
บรรณานุกรม.....	21
ภาคผนวก.....	24

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
ภาคผนวก ก รายนามผู้เชี่ยวชาญ หนังสือนำเสนอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญ และแบบตอบรับ การเป็นผู้เชี่ยวชาญ.....	25
ภาคผนวก ข การหาคุณภาพของเครื่องมือ.....	37
ภาคผนวก ค ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	62
ภาคผนวก ง การเผยแพร่ผลงาน.....	69
ภาคผนวก จ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบประเมินความพึงพอใจ.....	97
ภาคผนวก ฉ ประวัติผู้รายงาน.....	111

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	แสดงผลการหาค่าประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้รายวิชาฟิสิกส์ 3 (ว30203) เรื่อง ไฟฟ้าสถิต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5.....	15
2	แสดงผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนที่เรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้รายวิชาฟิสิกส์ 3 (ว30203) เรื่อง ไฟฟ้าสถิต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5.....	16
3	แสดงผลการประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อชุดกิจกรรมการเรียนรู้รายวิชาฟิสิกส์ 3 (ว30203) เรื่อง ไฟฟ้าสถิต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5.....	16
4	แสดงผลการประเมินความเหมาะสมของชุดกิจกรรมการเรียนรู้รายวิชาฟิสิกส์ 3 (ว30203) เรื่อง ไฟฟ้าสถิต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5.....	38
5	แสดงผลการประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ประกอบชุดกิจกรรมการเรียนรู้รายวิชาฟิสิกส์ 3 (ว30203) เรื่อง ไฟฟ้าสถิต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5.....	40
6	แสดงผลการหาค่าดัชนีความสอดคล้องของข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง ไฟฟ้าสถิต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5.....	42
7	แสดงผลการวิเคราะห์ค่าความยากง่าย (P) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง ไฟฟ้าสถิต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5.....	44
8	แสดงผลการวิเคราะห์หาค่าความแปรปรวนของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง ไฟฟ้าสถิต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 30 ข้อ นักเรียน 25 คน....	46
9	แสดงผลการวิเคราะห์คะแนนเพื่อหาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหน่วยการเรียนรู้ เรื่อง ไฟฟ้าสถิต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5.....	48
10	แสดงผลการประเมินความสอดคล้องของแบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อชุดกิจกรรมการเรียนรู้รายวิชาฟิสิกส์ 3 (ว30203) เรื่อง ไฟฟ้าสถิต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5.....	51
11	แสดงผลการวิเคราะห์หาความเชื่อมั่นของแบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อชุดกิจกรรมการเรียนรู้รายวิชาฟิสิกส์ 3 (ว30203) เรื่อง ไฟฟ้าสถิต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5.....	53

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
12	แสดงผลการวิเคราะห์หาค่าประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้รายวิชาฟิสิกส์ 3 (ว30203) เรื่อง ไฟฟ้าสถิต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยการทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยว (N=3).....	56
13	แสดงผลการวิเคราะห์หาค่าประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้รายวิชาฟิสิกส์ 3 (ว30203) เรื่อง ไฟฟ้าสถิต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยการทดสอบประสิทธิภาพแบบกลุ่ม (N=10).....	57
14	แสดงผลการวิเคราะห์หาค่าประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้รายวิชาฟิสิกส์ 3 (ว30203) เรื่อง ไฟฟ้าสถิต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยการทดสอบประสิทธิภาพภาคสนาม (N=34).....	59
15	แสดงผลการวิเคราะห์หาค่าประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้รายวิชาฟิสิกส์ 3 (ว30203) เรื่อง ไฟฟ้าสถิต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 กับกลุ่มตัวอย่าง (N=23).....	63
16	แสดงคะแนนผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้รายวิชาฟิสิกส์ 3 (ว30203) เรื่อง ไฟฟ้าสถิต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 กับกลุ่มตัวอย่าง (N=23).....	66

รายงานผลงานที่ประสบผลสำเร็จทางการสอน
ของข้าราชการครูและบุคลากรทางการศึกษาที่ขอเลื่อนเป็นวิทยฐานะชำนาญการพิเศษ
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา นครราชสีมา

ชื่อผลงาน : การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้รายวิชาฟิสิกส์ 3 (ว30203) เรื่อง ไฟฟ้าสถิต
โดยใช้วิธีการสอนแบบกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นตอน ที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์
ทางการเรียนและความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนรือเสาะชนูปถัมภ์

ความเป็นมาและแนวคิด

วิทยาศาสตร์มีบทบาทสำคัญช่วยให้นักเรียนได้พัฒนาวิธีคิดอย่างเป็นเหตุเป็นผล และพัฒนาทักษะสำคัญในการค้นหาความรู้ มีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ สามารถตัดสินใจโดยใช้ข้อมูลที่หลากหลายและมีประสิทธิภาพที่ตรวจสอบได้ ทุกคนจึงจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาให้รู้วิทยาศาสตร์เพื่อจะได้มีความรู้ความเข้าใจในธรรมชาติและเทคโนโลยีที่มนุษย์สร้างขึ้น สามารถนำความรู้ไปใช้ได้อย่างมีเหตุผล สร้างสรรค์และมีคุณธรรม กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) มีความมุ่งหวังให้ผู้เรียนได้เรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่เน้นการเชื่อมโยงความรู้กับกระบวนการ มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าและสร้างองค์ความรู้โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้และการแก้ปัญหาที่หลากหลาย ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ทุกขั้นตอน มีการทำกิจกรรมด้วยการลงมือปฏิบัติจริงอย่างหลากหลาย โดยเฉพาะรายวิชาฟิสิกส์ซึ่งเป็นวิทยาศาสตร์กายภาพแขนงหนึ่งที่ศึกษาเกี่ยวกับสสาร พลังงาน แรงพื้นฐานในธรรมชาติ กลศาสตร์ ความร้อน แสง เสียง ไฟฟ้าแม่เหล็ก ฟิสิกส์อะตอม และฟิสิกส์นิวเคลียร์ การค้นคว้าหาความรู้ทางฟิสิกส์ได้มาจากการสังเกต การทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูลมาวิเคราะห์หรือจากการสร้างแบบจำลองทางความคิดเพื่อสรุปเป็นทฤษฎี หลักการ กฎต่าง ๆ พัฒนาการของหลักการและแนวคิดทางฟิสิกส์เป็นพื้นฐานในการพัฒนาเทคโนโลยีให้ก้าวหน้าซึ่งมีส่วนในการหาความรู้ใหม่ทางวิทยาศาสตร์ด้วย (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน, 2560: 19) ดังนั้นการศึกษาเรียนรู้วิชาฟิสิกส์จึงมีผลอย่างมากต่อการพัฒนาประเทศ ด้วยเหตุนี้การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาฟิสิกส์จึงเป็นสิ่งจำเป็นอย่างยิ่ง

ผู้รายงานได้วิเคราะห์สาเหตุของปัญหาจากบันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง ไฟฟ้าสถิต นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ปีการศึกษา 2562 ซึ่งเป็นเนื้อหาเริ่มต้นในสาระฟิสิกส์ที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาเรื่องไฟฟ้า ผลการเรียนรู้และสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ในการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นตอนที่ผู้รายงานใช้จัดการเรียนรู้ควบคู่กับหนังสือเรียนรายวิชาฟิสิกส์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เล่ม 4 หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง ไฟฟ้าสถิต พบว่าการจัดการเรียนรู้ โดยใช้กระบวนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นตอน ทำให้นักเรียนเข้าใจสิ่งที่ได้เรียนรู้มากขึ้น แต่ด้วยเวลาในการจัดกิจกรรมไม่เพียงพอในการบันทึกผลการทำกิจกรรมลงในสมุด จึงมีแนวทางในการแก้ปัญหาโดยการจัดทำแบบบันทึกกิจกรรมเพื่อลดระยะเวลาในการจดบันทึก

สิ่งที่นักเรียนได้เรียนรู้ นอกจากนี้ผู้รายงานยังพบปัญหาอุปสรรคในการจัดการเรียนรู้ คือ นักเรียนไม่มีเทคนิคการแก้โจทย์ปัญหาพีลิกส์ ขาดลำดับขั้นตอนที่ชัดเจน นักเรียนบางคนเข้าใจในสิ่งที่เรียนแต่ไม่สามารถแก้โจทย์ปัญหาได้ด้วยตัวเอง ขาดสื่อการเรียนการสอนที่สามารถสื่อความหมายถ่ายทอดองค์ความรู้ได้อย่างชัดเจนและเหมาะสม นักเรียนจึงเกิดความเบื่อหน่ายและขาดความสนใจในบทเรียน ดังนั้นครูผู้สอนควรตระหนักและให้ความสำคัญในการจัดการเรียนการสอนรายวิชาพีลิกส์ที่ให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติจริงมีกระบวนการเรียนรู้ที่เน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลางให้นักเรียนได้เรียนรู้สืบเสาะหาความรู้ได้ด้วยตนเองมีเทคนิควิธีการแก้โจทย์ปัญหาที่มีลำดับขั้นตอนที่ชัดเจน สามารถนำมาใช้แก้โจทย์ปัญหาพีลิกส์ได้และให้นักเรียนสามารถเรียนรู้ได้ทุกที่ทุกเวลาอันจะช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสนใจและสามารถนำมาใช้แสวงหาความรู้หรือทบทวนความรู้ได้ด้วยตนเองเพื่อให้ผู้เรียนบรรลุตามเป้าหมายที่กำหนดไว้

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้เป็นสื่อการเรียนรู้ที่ช่วยให้ผู้เรียนมีโอกาสได้เรียนรู้ด้วยตนเองเป็นรูปแบบสื่อการเรียนรู้ที่น่าสนใจ มีการเรียงลำดับเนื้อหาอย่างเป็นขั้นตอน สามารถส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียนจากประสบการณ์ตรง มีอิสระในการเรียนรู้ มีความสอดคล้องกับเนื้อหาวิชา (เขมณัฐ มั่งศิริธรรม, 2559: 29) จุดเด่นของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ คือ ตอบสนองวัตถุประสงค์ของหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน ที่เน้นการฝึกทักษะกระบวนการคิดมีการจัดการเรียนรู้ที่เน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลาง สามารถสอดแทรกกระบวนการจัดการเรียนรู้แบบต่าง ๆ ลงในชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เช่น งานวิจัยของนิกรณ นิลพงษ์ (2555: 67) ที่ได้พัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามวัฏจักรการเรียนรู้แบบ 5E เรื่อง คลื่นกล ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามวัฏจักรการเรียนรู้แบบ 5E หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

กระบวนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นตอน (Inquiry) ตามแนวคิดของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (ชูลิป อัดชู, 2550: 56-57) ประกอบด้วย 1) ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement) 2) ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration) 3) ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation) 4) ขั้นขยายความรู้ (Elaboration) และ 5) ขั้นประเมินผล (Evaluation) ซึ่งเป็นการจัดการเรียนรู้ที่ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้ตลอดเวลา ให้โอกาสแก่ผู้เรียนได้ฝึกสังเกต ฝึกตั้งคำถาม ฝึกคิดคำนวณแก้โจทย์ปัญหา ฝึกตอบคำถาม ฝึกสื่อสาร ฝึกวิเคราะห์วิจารณ์ ฝึกบันทึก ฝึกนำเสนอ ฝึกเชื่อมโยงบูรณาการและฝึกสร้างองค์ความรู้ และถ้าหากนักเรียนมีเทคนิคการแก้โจทย์ปัญหาพีลิกส์ที่ดี จะทำให้นักเรียนไม่เกิดความเบื่อหน่ายที่จะเรียนรู้และสามารถคิดแก้โจทย์ปัญหาด้วยตนเองได้ เทคนิคการแก้โจทย์ปัญหาตามแนวคิดของโพลยา (Polya.1985 อ้างถึงในธมล ฉิมงาม, 2558: 13) เป็นเทคนิควิธีการแก้โจทย์ปัญหาที่มีการวางแผนการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ มีลำดับขั้นตอนในการแก้ปัญหาชัดเจน ดังนี้ 1) การทำความเข้าใจโจทย์ปัญหา 2) การวางแผนแก้โจทย์ปัญหา 3) การดำเนินการตามแผน และ 4) การตรวจสอบคำตอบ ซึ่งเป็นเทคนิคที่เหมาะสมสำหรับผู้เริ่มต้นแก้โจทย์ปัญหาทำให้นักเรียนแก้โจทย์ปัญหาวิชาพีลิกส์ได้ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของทิทยา สลีน (2559: 75) ที่ได้ศึกษาการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับแบบฝึกทักษะการแก้โจทย์ปัญหาวิชาพีลิกส์โดยใช้เทคนิคการแก้โจทย์ปัญหาของโพลยา พบว่า

นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับแบบฝึกทักษะการแก้โจทย์ปัญหาวิชาฟิสิกส์โดยใช้เทคนิคการแก้โจทย์ปัญหาของโพลยาสูงกว่าการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) อย่างมีนัยทางสถิติที่ระดับ .05

ผู้รายงานจึงขอนำเทคนิคการแก้โจทย์ปัญหาของโพลยามาบูรณาการเข้ากับกระบวนการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นตอน นำมาสร้างเป็นชุดกิจกรรมการเรียนรู้รายวิชาฟิสิกส์ 3 (ว30203) เรื่อง ไฟฟ้าสถิต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เพื่อให้เป็นสื่อการสอนที่มีประสิทธิภาพ มีความน่าสนใจ มีการเรียบเรียงเนื้อหาที่เป็นลำดับขั้นตอนครบถ้วนตรงตามหลักสูตร สามารถใช้ประกอบการเรียนการสอน อันจะส่งผลให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหา สามารถทดลองและแก้โจทย์ปัญหาทางฟิสิกส์ได้ดียิ่งขึ้น อีกทั้งยังช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนกระตือรือร้นและสนใจที่จะเรียนวิชาฟิสิกส์ และช่วยสร้างเจตคติที่ดีต่อการเรียนรายวิชาฟิสิกส์ นอกจากนี้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้สามารถนำมาใช้งานได้อย่างสะดวก ตอบสนองความแตกต่างระหว่างผู้เรียน ครูสามารถนำไปใช้สอนเสริมอีกครั้งหรือหลาย ๆ ครั้งกับผู้เรียนที่ความสามารถในการเรียนรู้ช้า ผู้เรียนที่ต้องการการเอาใจใส่เป็นพิเศษจากครู เป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนที่เรียนรู้เร็วสามารถเรียนรู้ด้วยตนเอง ทบทวนความรู้ได้ด้วยตนเองในระหว่างที่ครูกำลังทบทวนเนื้อหาให้แก่ผู้เรียนที่เรียนรู้ช้าหรือผู้เรียนสามารถทบทวนความรู้ด้วยตนเองนอกเวลาเรียน ทำให้นักเรียนไม่เบื่อหน่ายการเรียน มีเทคนิคการแก้โจทย์ปัญหาฟิสิกส์ มีความสนุกและสนใจเรียนรู้ อันจะส่งผลต่อการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาฟิสิกส์ในหน่วยการเรียนรู้ เรื่อง ไฟฟ้าสถิต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ให้สูงขึ้นได้ รวมทั้งยังเป็นแนวทางในการสร้างสื่อการเรียนการสอนในเรื่องต่าง ๆ เพื่อพัฒนาประสิทธิภาพการจัดการเรียนการสอนให้ดียิ่งขึ้นต่อไป

วัตถุประสงค์ของการศึกษา

1. เพื่อสร้างและพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้รายวิชาฟิสิกส์ 3 (ว30203) เรื่อง ไฟฟ้าสถิต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนและหลังเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้รายวิชาฟิสิกส์ 3 (ว30203) เรื่อง ไฟฟ้าสถิต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนรือเสาะชนูปถัมภ์
3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อชุดกิจกรรมการเรียนรู้รายวิชาฟิสิกส์ 3 (ว30203) เรื่อง ไฟฟ้าสถิต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนรือเสาะชนูปถัมภ์

สมมติฐานการศึกษา

1. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้รายวิชาฟิสิกส์ 3 (ว30203) เรื่อง ไฟฟ้าสถิต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้รายวิชาฟิสิกส์ 3 (ว30203) เรื่อง ไฟฟ้าสถิต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนรือเสาะชนูปถัมภ์ สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
3. ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อชุดกิจกรรมการเรียนรู้รายวิชาฟิสิกส์ 3 (ว30203) เรื่อง ไฟฟ้าสถิต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนรือเสาะชนูปถัมภ์ อยู่ในระดับมาก

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. เป็นแนวทางในการสร้างและพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ในเนื้อหาหรือระดับชั้นอื่น ๆ ให้เหมาะสมกับระดับชั้นและความต้องการของนักเรียนต่อไป นำไปสู่การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนให้สูงขึ้น
2. นักเรียนเกิดความสนใจ กระตือรือร้นในการเรียนรู้ สามารถต่อยอดในการเรียนระดับที่สูงขึ้นต่อไป

วิธีดำเนินการ

ผู้รายงานดำเนินงานเพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหน่วยการเรียนรู้ เรื่อง ไฟฟ้าสถิต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยดำเนินการ ดังนี้

แบบแผนการศึกษา การศึกษาครั้งนี้ ผู้รายงานได้ใช้แบบแผนการทดลองแบบกลุ่มทดลองกลุ่มเดียว วัดผลก่อนและหลังการทดลอง โดยมีรูปแบบดังนี้

$$O_1 \times O_2$$

- | | | |
|-------|-----|---|
| O_1 | แทน | การทดสอบก่อนเรียนโดยใช้แบบทดสอบที่ผู้รายงานสร้างขึ้นจำนวน 30 ข้อ |
| X | แทน | การใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้รายวิชาฟิสิกส์ 3 (ว30203) เรื่อง ไฟฟ้าสถิต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ในการจัดการเรียนรู้ |
| O_2 | แทน | การทดสอบหลังเรียนโดยใช้แบบทดสอบที่ผู้รายงานสร้างขึ้นจำนวน 30 ข้อ |

ขอบเขตการศึกษา

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษา

ประชากร คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/2 และ 5/5 โรงเรียนรือเสาะชนูปถัมภ์ สังกัดเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาจันทรพิบูลราชา ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564 จำนวน 45 คน ซึ่งในปีการศึกษา 2564 มีนักเรียนแผนการเรียนวิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์ จำนวน 2 ห้อง

กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/2 โรงเรียนรือเสาะชนูปถัมภ์ จำนวน 23 คน ได้มาโดยวิธีการสุ่มแบบแบ่งกลุ่ม (cluster random sampling) เนื่องจากห้องเรียนทั้ง 2 ห้องเป็นนักเรียนแผนการเรียนวิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์ คณะนักเรียนเก่ง กลาง และอ่อน

2. ตัวแปรที่ใช้ในการศึกษา

ตัวแปรต้น คือ การจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้รายวิชาฟิสิกส์ 3 (ว30203) เรื่อง ไฟฟ้าสถิต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้วิธีการสอนแบบกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นตอน

ตัวแปรตาม คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาฟิสิกส์ 3 (ว30203) เรื่อง ไฟฟ้าสถิต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 และความพึงพอใจของนักเรียน

3. เนื้อหาที่ใช้ในการศึกษา

เนื้อหาที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ คือ รายวิชาฟิสิกส์ 3 รหัสวิชา ว30203 หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง ไฟฟ้าสถิต ประกอบด้วย 5 เรื่องการเรียนรู้ย่อย ได้แก่

- 1) ธรรมชาติของไฟฟ้าสถิต
- 2) กฎของคูลอมบ์
- 3) สนามไฟฟ้า
- 4) ศักย์ไฟฟ้าและความต่างศักย์
- 5) ตัวเก็บประจุ และการนำความรู้เกี่ยวกับไฟฟ้าสถิตไปใช้ประโยชน์

4. ระยะเวลาในการศึกษา

การศึกษาครั้งนี้ใช้ระยะเวลาทั้งสิ้น 25 คาบ คาบละ 50 นาที ไม่รวมเวลาทดสอบผลสัมฤทธิ์ ก่อนเรียนและหลังเรียน โดยมีระยะเวลาสอนตามแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการสอนแบบ กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นตอน อาศัยชุดกิจกรรมการเรียนรู้รายวิชาฟิสิกส์ 3 (ว30203) เรื่อง ไฟฟ้าสถิต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ดำเนินการในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา การศึกษาครั้งนี้ใช้เครื่องมือในการรวบรวมข้อมูล ดังนี้

1. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้รายวิชาฟิสิกส์ 3 (ว30203) เรื่อง ไฟฟ้าสถิต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 5 เล่ม ได้แก่

เล่มที่ 1 ธรรมชาติของไฟฟ้าสถิต

เล่มที่ 2 กฎของคูลอมบ์

เล่มที่ 3 สนามไฟฟ้า

เล่มที่ 4 ศักย์ไฟฟ้าและความต่างศักย์

เล่มที่ 5 ตัวเก็บประจุ และการนำความรู้เกี่ยวกับไฟฟ้าสถิตไปใช้ประโยชน์

2. แผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้รายวิชาฟิสิกส์ 3 (ว30203) เรื่อง ไฟฟ้าสถิต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 9 แผน ได้แก่

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง ประจุไฟฟ้าและกฎการอนุรักษ์ประจุไฟฟ้า จำนวน 2 คาบ

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง การเหนี่ยวนำไฟฟ้าสถิตและการทำให้อิเล็กโทรสโคป

มีประจุไฟฟ้าโดยการเหนี่ยวนำ จำนวน 2 คาบ

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง กฎของคูลอมบ์ จำนวน 4 คาบ

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง สนามไฟฟ้า จำนวน 4 คาบ

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง เส้นสนามไฟฟ้า จำนวน 2 คาบ

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง แรงกระทำต่ออนุภาคที่มีประจุในสนามไฟฟ้า จำนวน 1 คาบ

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง ศักย์ไฟฟ้าและความต่างศักย์ จำนวน 4 คาบ

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8 เรื่อง ตัวเก็บประจุ จำนวน 4 คาบ

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 9 เรื่อง การนำความรู้เกี่ยวกับไฟฟ้าสถิตไปใช้ประโยชน์ จำนวน 2 คาบ

3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหน่วยการเรียนรู้ เรื่อง ไฟฟ้าสถิต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เป็นแบบทดสอบแบบปรนัย ชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ

4. แบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อชุดกิจกรรมการเรียนรู้รายวิชาฟิสิกส์ 3 (ว30203) เรื่อง ไฟฟ้าสถิต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 การวัดเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ จำนวน 15 ข้อ

การสร้างและหาคุณภาพของเครื่องมือ

1. การสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้รายวิชาฟิสิกส์ 3 (ว30203) เรื่อง ไฟฟ้าสถิต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีขั้นตอนในการสร้างและหาคุณภาพ ดังนี้

1.1 ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี วิเคราะห์หลักสูตร ผลการเรียนรู้ และสาระการเรียนรู้เพิ่มเติม สาระฟิสิกส์ หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง ไฟฟ้าสถิต ประกอบกับศึกษาคู่มือครู รายวิชาเพิ่มเติมวิทยาศาสตร์ ฟิสิกส์ เล่ม 3 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ของสถาบันส่งเสริมการสอน วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

1.2 ศึกษาเอกสาร ตำรา ทฤษฎี งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง พร้อมทั้งศึกษาวิธีการการสร้างและพัฒนา ชุดกิจกรรมการเรียนรู้

1.3 สร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับเนื้อหา ผลการเรียนรู้ จุดประสงค์การเรียนรู้ หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง ไฟฟ้าสถิต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 5 เล่ม

1.4 นำชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นเสนอให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความถูกต้องตามโครงสร้าง และเนื้อหา ผลการเรียนรู้ ความชัดเจนของภาษาของชุดกิจกรรมการเรียนรู้รายวิชาฟิสิกส์ 3 (ว30203) เรื่อง ไฟฟ้าสถิต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 5 ท่าน คือ

1) รองศาสตราจารย์ ดร.อาพีพี ลาเต๊ะ ตำแหน่ง รองศาสตราจารย์ สาขาสถิติทางการศึกษา (PSU TPSF วิชาจารย์) คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี

2) นายมาหมัด จาราแว ตำแหน่ง ข้าราชการบำนาญ

3) นางอานีชา แวอูมา ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนคณะราษฎรบำรุง จังหวัดยะลา สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษายะลา

4) นางสาววิไลลักษณ์ บุญรัตน์ ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนเฉลิมพระเกียรติสมเด็จพระศรีนครินทร์ ยะลา สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษายะลา

5) นางฟาติฮะห์ ปาทาน ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนยะหาศรียานุกูล จังหวัดยะลา สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษายะลา

แล้วนำความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญมาวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้แบบประเมินชนิดมาตราส่วนประมาณค่า (Rating scale) ตามวิธีของลิเคอร์ท (Likert) ซึ่งมี 5 ระดับ มีเกณฑ์ให้คะแนน ดังนี้

ระดับ 5	หมายถึง	มีความเหมาะสมมากที่สุด
ระดับ 4	หมายถึง	มีความเหมาะสมมาก
ระดับ 3	หมายถึง	มีความเหมาะสมปานกลาง

ระดับ 2	หมายถึง	มีความเหมาะสมน้อย
ระดับ 1	หมายถึง	มีความเหมาะสมน้อยที่สุด

หาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน แล้วนำผลของคะแนนมาแปลความหมาย ดังนี้
(บุญชม ศรีสะอาด, 2553: 161-162)

ค่าเฉลี่ย 4.51-5.00	หมายถึง	มีความเหมาะสมมากที่สุด
ค่าเฉลี่ย 3.51-4.50	หมายถึง	มีความเหมาะสมมาก
ค่าเฉลี่ย 2.51-3.50	หมายถึง	มีความเหมาะสมปานกลาง
ค่าเฉลี่ย 1.51-2.50	หมายถึง	มีความเหมาะสมน้อย
ค่าเฉลี่ย 1.00-1.50	หมายถึง	มีความเหมาะสมน้อยที่สุด

กำหนดเกณฑ์ความเหมาะสมของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่มีคุณภาพต้องมีค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 3.51 ขึ้นไป พบว่า ชุดกิจกรรมการเรียนรู้รายวิชาฟิสิกส์ 3 (ว30203) เรื่อง ไฟฟ้าสถิต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่สร้างขึ้นมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด โดยมีค่าเฉลี่ยรวมทั้ง 5 เล่ม เท่ากับ 4.51 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.51 (ภาคผนวก ข หน้า 39) แต่มีข้อเสนอแนะจากผู้เชี่ยวชาญให้ปรับปรุงความถูกต้องสมบูรณ์ของเนื้อหาในแต่ละชุดกิจกรรมรูปแบบการพิมพ์สมการและการใช้คำให้ถูกต้อง

1.5 นำชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ผ่านการปรับปรุงแก้ไขไปทดลองใช้เพื่อหาข้อบกพร่องและหาประสิทธิภาพ 3 ขั้นตอน ดังนี้

1.5.1 การทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยว (1:1) โดยนำชุดกิจกรรมการเรียนรู้รายวิชาฟิสิกส์ 3 (ว30203) เรื่อง ไฟฟ้าสถิต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มาจัดการเรียนรู้ควบคู่กับการใช้แผนการจัดการเรียนรู้ และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหน่วยการเรียนรู้ เรื่อง ไฟฟ้าสถิต กับนักเรียนจำนวน 3 คน ที่มีผลการเรียนอยู่ในระดับเก่ง ปานกลาง และอ่อน ระดับละ 1 คน เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/4 โรงเรียนเรือเสาะชนูปถัมภ์ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2563 ซึ่งเป็นนักเรียนที่ยังไม่เคยเรียนหน่วยการเรียนรู้ เรื่อง ไฟฟ้าสถิต มาก่อน จัดการเรียนรู้ในห้องเรียนปกตินอกเวลาเรียนตอนเย็นหลังเลิกเรียน และวันเสาร์-อาทิตย์ ระหว่างวันที่ 1 เดือน มิถุนายน พ.ศ. 2563 ถึงวันที่ 17 เดือน กรกฎาคม พ.ศ. 2563 รวมเวลาทั้งหมด 25 คาบ ไม่รวมเวลาทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน โดยมีขั้นตอนการดำเนินการเรียงตามลำดับ ดังนี้ ทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนหน่วยการเรียนรู้ เรื่อง ไฟฟ้าสถิต ก่อนเริ่มเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้รายวิชาฟิสิกส์ 3 (ว30203) เรื่อง ไฟฟ้าสถิต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ทดสอบย่อยก่อนเรียน จัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ รายวิชาฟิสิกส์ 3 (ว30203) เรื่อง ไฟฟ้าสถิต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ทดสอบย่อยหลังเรียนในแต่ละชุดกิจกรรมการเรียนรู้ จนครบ 5 เล่ม ทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง ไฟฟ้าสถิต จากการสังเกต พบว่า ควรปรับปรุงความถูกต้องของภาษา การเรียงลำดับความยากง่ายของเนื้อหา นำข้อมูลที่ได้มาจากการทดสอบมาวิเคราะห์ได้ค่าประสิทธิภาพเท่ากับ 72.67/70.00 (ภาคผนวก ข หน้า 56) ผู้รายงานจึงนำข้อบกพร่องมาแก้ไข

1.5.2 การทดสอบประสิทธิภาพแบบกลุ่ม (1:10) โดยนำชุดกิจกรรมการเรียนรู้รายวิชาฟิสิกส์ 3 (ว30203) เรื่อง ไฟฟ้าสถิต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มาจัดการเรียนรู้ควบคู่กับการใช้แผนการจัดการเรียนรู้

และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหน่วยการเรียนรู้ เรื่อง ไฟฟ้าสถิต ทดลองแบบกลุ่ม กับนักเรียนที่มีผลการเรียนอยู่ในระดับเก่ง ปานกลาง และอ่อน ระดับละ 3, 4 และ 3 คน ตามลำดับ ซึ่งเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/4 โรงเรียนรือเสาะชนูปถัมภ์ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2563 จำนวน 10 คน ที่ยังไม่เคยเรียนหน่วยการเรียนรู้ เรื่อง ไฟฟ้าสถิต มาก่อน จัดการเรียนรู้ในห้องเรียน ปกตินอกเวลาเรียนตอนเย็นหลังเลิกเรียน ระหว่างวันที่ 10 เดือน สิงหาคม พ.ศ. 2563 ถึงวันที่ 25 เดือน กันยายน พ.ศ. 2563 รวมเวลาทั้งหมด 25 คาบ ไม่รวมเวลาทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนเรียนและหลังเรียน โดยมีขั้นตอนการดำเนินการเรียงตามลำดับ ดังนี้ ทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนหน่วยการเรียนรู้ เรื่อง ไฟฟ้าสถิต ก่อนเริ่มเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ รายวิชาฟิสิกส์ 3 (ว30203) เรื่อง ไฟฟ้าสถิต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ทดสอบย่อยก่อนเรียนจัดการเรียนรู้ ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้รายวิชาฟิสิกส์ 3 (ว30203) เรื่อง ไฟฟ้าสถิต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ทดสอบย่อยหลังเรียนในแต่ละชุดกิจกรรมการเรียนรู้จนครบ 5 เล่ม ทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังเรียนหน่วยการเรียนรู้ เรื่อง ไฟฟ้าสถิต ผลจากการสังเกตพบว่า คำอธิบายในกิจกรรมการทดลอง บางชุดยังไม่ชัดเจน นำข้อมูลที่ได้จากการทดสอบมาวิเคราะห์ได้ค่าประสิทธิภาพเท่ากับ 74.80/72.67 (ภาคผนวก ข หน้า 57) ผู้รายงานจึงนำข้อบกพร่องมาแก้ไข

1.5.3 การทดสอบประสิทธิภาพภาคสนาม (1:100) โดยนำชุดกิจกรรมการเรียนรู้รายวิชาฟิสิกส์ 3 (ว30203) เรื่อง ไฟฟ้าสถิต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้ปรับปรุงแก้ไขจากการทดสอบประสิทธิภาพแบบกลุ่มมาจัดการเรียนรู้ควบคู่กับการใช้แผนการจัดการเรียนรู้และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหน่วยการเรียนรู้ เรื่อง ไฟฟ้าสถิต นำไปใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/2 โรงเรียนรือเสาะชนูปถัมภ์ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2563 จำนวน 34 คน ระหว่างวันที่ 1 เดือน ธันวาคม พ.ศ. 2563 ถึงวันที่ 14 เดือน มกราคม พ.ศ. 2564 จำนวน 25 คาบ จัดการเรียนรู้ในเวลาเรียนปกติ โดยมีขั้นตอนการดำเนินการเรียงตามลำดับ ดังนี้ ทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง ไฟฟ้าสถิต ก่อนเริ่มเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้รายวิชาฟิสิกส์ 3 (ว30203) เรื่อง ไฟฟ้าสถิต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ทดสอบย่อยก่อนเรียน จัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้รายวิชาฟิสิกส์ 3 (ว30203) เรื่อง ไฟฟ้าสถิต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ทดสอบย่อยหลังเรียน ในแต่ละชุดกิจกรรมการเรียนรู้จนครบ 5 เล่ม ทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง ไฟฟ้าสถิต นำข้อมูลที่ได้จากการทดสอบมาวิเคราะห์หาประสิทธิภาพได้ ค่าประสิทธิภาพเท่ากับ 77.53/76.86 ซึ่งมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด คือ 75/75 สามารถนำไปใช้กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่างในการศึกษาต่อไป (ภาคผนวก ข หน้า 60)

1.5.4 นำชุดกิจกรรมการเรียนรู้รายวิชาฟิสิกส์ 3 (ว30203) เรื่อง ไฟฟ้าสถิต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ทั้ง 5 เล่ม ที่ผ่านการปรับปรุงจากการทดสอบประสิทธิภาพภาคสนาม แผนการจัดการเรียนรู้และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหน่วยการเรียนรู้ เรื่อง ไฟฟ้าสถิต นำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง คือนักเรียนโรงเรียนรือเสาะชนูปถัมภ์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/2 แผนการเรียนวิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์ จำนวน 23 คน ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564 สอนในเวลาเรียนปกติ ระหว่างวันที่ 8 เดือน ธันวาคม พ.ศ. 2564 ถึงวันที่ 19 เดือน มกราคม พ.ศ. 2565 จำนวน 25 คาบ คาบละ 50 นาที

2. การสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ ขั้นตอนในการสร้างและหาคุณภาพ ดังนี้

2.1 ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) และศึกษาหลักสูตรสถานศึกษา กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนรือเสาะชนูปถัมภ์เกี่ยวกับสาระฟิสิกส์ ผลการเรียนรู้หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง ไฟฟ้าสถิต ประกอบกับศึกษาคู่มือครูรายวิชาเพิ่มเติมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ฟิสิกส์ เล่ม 4 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

2.2 ศึกษาองค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้ วิธีการ และขั้นตอนการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้จากผู้เชี่ยวชาญ เอกสาร ตำรา คู่มือครู หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง ไฟฟ้าสถิต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

2.3 วิเคราะห์มาตรฐานและตัวชี้วัดเพื่อกำหนดโครงสร้างรายวิชาที่มีน้ำหนักเวลาเรียนและน้ำหนักคะแนนในหน่วยการเรียนรู้ เรื่อง ไฟฟ้าสถิต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ให้เหมาะสม

2.4 สร้างแผนการจัดการเรียนรู้ ประกอบการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้รายวิชาฟิสิกส์ 3 (ว30203) เรื่อง ไฟฟ้าสถิต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 9 แผน ใช้เวลา 25 คาบ

2.5 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นให้ผู้เชี่ยวชาญชุดเดิมตรวจสอบพิจารณาความเหมาะสมและความสอดคล้องของจุดประสงค์การเรียนรู้ สาระการเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนรู้ สื่อการสอน แหล่งเรียนรู้ และการวัดผลประเมินผลการเรียนรู้ นำมาปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องโดยใช้แบบประเมินชนิดมาตราส่วนประมาณค่า (Rating scale) ตามวิธีของลิเคอร์ท (Likert) ซึ่งมี 5 ระดับ มีเกณฑ์การให้คะแนนแบบเดียวกับการประเมินชุดกิจกรรมการเรียนรู้ จากนั้นนำผลการประเมินมาหาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานแล้วนำมาแปลความหมาย (บุญชม ศรีสะอาด, 2553: 161-162) โดยแผนการจัดการเรียนรู้ที่มีคุณภาพต้องมีค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 3.51 ขึ้นไป จากการวิเคราะห์ผลปรากฏว่า แผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.57 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.51 (ภาคผนวก ข หน้า 41) แต่มีข้อเสนอแนะจากผู้เชี่ยวชาญให้ปรับปรุงเวลาที่ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้เหมาะสม การใช้ภาษาสื่อสารให้ถูกต้องเข้าใจง่าย และต้องเป็นแผนการจัดการเรียนรู้ที่ครูท่านอื่นอ่านแล้วสามารถนำไปใช้สอนได้

2.6 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ผ่านการปรับปรุงแก้ไขให้สมบูรณ์ไปจัดพิมพ์และนำไปทดลองสอนควบคู่กับการทดลองหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้รายวิชาฟิสิกส์ 3 (ว30203) เรื่อง ไฟฟ้าสถิต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 กับนักเรียนกลุ่มทดลอง 3 กลุ่ม ซึ่งเป็นกลุ่มเดียวกับที่ใช้ทดลองหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้รายวิชาฟิสิกส์ 3 (ว30203) เรื่อง ไฟฟ้าสถิต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ได้แก่ กลุ่มที่ 1 นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/4 โรงเรียนรือเสาะชนูปถัมภ์ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2563 จำนวน 3 คน กลุ่มที่ 2 นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/4 โรงเรียนรือเสาะชนูปถัมภ์ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2563 จำนวน 10 คน และกลุ่มที่ 3 นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/2 โรงเรียนรือเสาะชนูปถัมภ์ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2563 จำนวน 34 คน ผู้รายงานสังเกตและดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยตัวเอง โดยจะจัดการเรียนรู้ให้นักเรียนในช่วงเวลาเรียนปกติ แต่ผู้รายงานสังเกตและดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้นักเรียนกลุ่มที่ 1 (กลุ่ม 1:1) และกลุ่มที่ 2 (กลุ่ม 1:10) ในช่วงเวลาหลังเลิกเรียนและวันเสาร์-อาทิตย์ รวมเวลาที่ใช้ทั้งหมด 9 แผน 25 คาบ

3. การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหน่วยการเรียนรู้ เรื่อง ไฟฟ้าสถิต เป็นแบบทดสอบปรนัยชนิด 4 ตัวเลือก ซึ่งได้ดำเนินการสร้างและหาคุณภาพ ดังนี้

3.1 ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) หลักสูตรสถานศึกษา กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนรือเสาะชนูปถัมภ์ คู่มือการวัดผลและการประเมินผลกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2560) ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

3.2 ศึกษาวิธีการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหน่วยการเรียนรู้ เรื่อง ไฟฟ้าสถิต

3.3 สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหน่วยการเรียนรู้ เรื่อง ไฟฟ้าสถิต เป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ ให้ครอบคลุมผลการเรียนรู้และสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้

3.4 นำแบบทดสอบหน่วยการเรียนรู้ เรื่อง ไฟฟ้าสถิต ที่สร้างขึ้นเสนอผู้เชี่ยวชาญชุดเดิม เพื่อตรวจสอบพิจารณาความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์การเรียนรู้ (IOC) โดยมีเกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้

+1	แทน	แน่ใจว่าข้อสอบข้อนั้นสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้
0	แทน	ไม่แน่ใจว่าข้อสอบข้อนั้นสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้
-1	แทน	แน่ใจว่าข้อสอบข้อนั้นสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้

กำหนดค่าดัชนีความสอดคล้องของข้อสอบที่ใช้ได้ ตั้งแต่ 0.60 ขึ้นไป

3.5 นำผลการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญมาวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้องปรากฏว่าข้อสอบนำมาใช้ได้ 40 ข้อ ซึ่งมีค่าดัชนีความสอดคล้องที่ 0.5 ขึ้นไป (ภาคผนวก ข หน้า 42-43)

3.6 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหน่วยการเรียนรู้ เรื่อง ไฟฟ้าสถิต จำนวน 40 ข้อ ที่ผ่านการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญแล้วไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6/2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2563 โรงเรียนรือเสาะชนูปถัมภ์ จำนวน 36 คน ซึ่งเป็นนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างในการศึกษาและเคยเรียนเนื้อหาหน่วยการเรียนรู้ เรื่อง ไฟฟ้าสถิต มาแล้ว โดยทดสอบในวันที่ 18 เดือน พฤษภาคม พ.ศ. 2563 (ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2563) นำคะแนนที่ได้ไปวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) โดยใช้เทคนิค 50% แบ่งกลุ่มสูง กลุ่มต่ำ ซึ่งแบบทดสอบที่ใช้ได้ต้องมีความยากง่ายตั้งแต่ 0.20-0.80 และค่าอำนาจจำแนก ตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป คัดเลือกข้อสอบจำนวน 30 ข้อ ซึ่งมีค่าความยากง่ายตั้งแต่ 0.42-0.56 และมีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.50-0.83 (ภาคผนวก ข หน้า 44-45) ซึ่งเป็นข้อสอบที่มีค่าอำนาจจำแนกดีมาก (สมนึก ภัททิยธานี, 2551: 195-203)

3.7 นำข้อสอบจำนวน 30 ข้อ ที่ได้ผ่านการวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย (p) และหาค่าอำนาจจำแนก (r) ไปวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6/4 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2563 โรงเรียนรือเสาะชนูปถัมภ์ จำนวน 25 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างและเป็นนักเรียนที่เคยเรียนเนื้อหาหน่วยการเรียนรู้ เรื่อง ไฟฟ้าสถิตมาแล้ว ทดสอบในวันที่ 25 เดือน พฤษภาคม พ.ศ. 2563 โดยใช้สูตร KR-20 ของคูเดอร์ ริชาร์ดสัน (Kuder-Richardson) ได้ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหน่วยการเรียนรู้ เรื่อง ไฟฟ้าสถิต เท่ากับ 0.80 (ภาคผนวก ข หน้า 48-50)

3.8 จัดพิมพ์แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหน่วยการเรียนรู้ เรื่อง ไฟฟ้าสถิต ฉบับสมบูรณ์เป็นแบบทดสอบ จำนวน 30 ข้อ ใช้เวลาในการทำแบบทดสอบ 60 นาที พร้อมนำไปใช้กับกลุ่มทดลองและกลุ่มตัวอย่าง (ภาคผนวก จ หน้า 98-108)

4. แบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่มีต่อชุดกิจกรรมการเรียนรู้ รายวิชาฟิสิกส์ 3 (ว30203) เรื่อง ไฟฟ้าสถิต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ซึ่งผู้รายงานได้ดำเนินการสร้างและหาคุณภาพ ดังนี้

4.1 ศึกษาแนวคิด ทฤษฎี หลักการและวิธีการสร้างแบบประเมินความพึงพอใจ

4.2 สร้างแบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อชุดกิจกรรมการเรียนรู้รายวิชาฟิสิกส์ 3 (ว30203) เรื่อง ไฟฟ้าสถิต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 15 ข้อ เป็นแบบประเมินชนิดมาตราส่วนประมาณค่า (Rating-scale) ตามวิธีของลิเคอร์ท (Likert) ซึ่งมี 5 ระดับ มีเกณฑ์ให้คะแนน ดังนี้

ระดับ 5	หมายถึง	ความพึงพอใจมากที่สุด
ระดับ 4	หมายถึง	ความพึงพอใจมาก
ระดับ 3	หมายถึง	ความพึงพอใจปานกลาง
ระดับ 2	หมายถึง	ความพึงพอใจน้อย
ระดับ 1	หมายถึง	ความพึงพอใจน้อยที่สุด

ผลการตอบแบบประเมินความพึงพอใจนำไปหาค่าเฉลี่ย โดยใช้เกณฑ์ ดังนี้

ค่าเฉลี่ย 4.51-5.00	หมายถึง	ความพึงพอใจมากที่สุด
ค่าเฉลี่ย 3.51-4.50	หมายถึง	ความพึงพอใจมาก
ค่าเฉลี่ย 2.51-3.50	หมายถึง	ความพึงพอใจปานกลาง
ค่าเฉลี่ย 1.51-2.50	หมายถึง	ความพึงพอใจน้อย
ค่าเฉลี่ย 1.00-1.50	หมายถึง	ความพึงพอใจน้อยที่สุด

4.3 นำแบบประเมินความพึงพอใจที่สร้างขึ้นเสนอผู้เชี่ยวชาญชุดเดิมเพื่อพิจารณาความสอดคล้องของข้อคำถามกับวัตถุประสงค์ของการศึกษา (IOC) ของแบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อชุดกิจกรรมการเรียนรู้รายวิชาฟิสิกส์ 3 (ว30203) เรื่อง ไฟฟ้าสถิต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยมีเกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้

+1	แทน	แน่ใจว่าข้อสอบวัดตรงตามจุดประสงค์การเรียนรู้
0	แทน	ไม่แน่ใจว่าข้อสอบวัดตรงตามจุดประสงค์การเรียนรู้
-1	แทน	แน่ใจว่าข้อสอบวัดไม่ตรงตามจุดประสงค์การเรียนรู้

กำหนดค่าดัชนีความสอดคล้องของข้อสอบที่ใช้ได้ ตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป

4.4 นำผลการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญมาวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้องปรากฏว่าแบบประเมินทั้ง 15 ข้อ มีค่าดัชนีความสอดคล้องที่ 0.80-1.00 (ภาคผนวก ข หน้า 51-52)

4.5 นำแบบประเมินความพึงพอใจที่ผ่านการวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้องมาวิเคราะห์หาความเชื่อมั่นด้วยวิธีแอลฟาครอนบาคกับกลุ่มภาคสนาม (1:100) ซึ่งเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/2 โรงเรียนรือเสาะชนูปถัมภ์ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2563 จำนวน 34 คน ได้ค่าความเชื่อมั่นของแบบประเมินที่ 0.81 (ภาคผนวก ข หน้า 53-55)

4.6 จัดพิมพ์แบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อชุดกิจกรรมการเรียนรู้ รายวิชาฟิสิกส์ 3 (ว30203) เรื่อง ไฟฟ้าสถิต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนรือเสาะชนูปถัมภ์ ฉบับสมบูรณ์เพื่อนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง (ภาคผนวก จ หน้า 109-110)

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้รายงานได้ดำเนินการสอนตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นและดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลตามขั้นตอนต่อไปนี้

1. ทำการทดสอบก่อนเรียน (Pretest) โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง ไฟฟ้าสถิต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ผู้รายงานสร้างขึ้นจำนวน 30 ข้อ โดยใช้เวลาในการทำแบบทดสอบ 60 นาที ในวันที่ 7 เดือน ธันวาคม พ.ศ. 2564

2. ดำเนินการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้รายวิชาฟิสิกส์ 3 (ว30203) เรื่อง ไฟฟ้าสถิต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 5 เล่ม ตามแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการสอน แบบกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นตอน จำนวน 9 แผน มีการทดสอบย่อยด้วยแบบทดสอบ ก่อนเรียนและหลังเรียนในแต่ละชุดกิจกรรมการเรียนรู้ จัดการเรียนรู้ในเวลาเรียนปกติ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564 ระหว่างวันที่ 8 เดือน ธันวาคม พ.ศ. 2564 ถึงวันที่ 19 เดือน มกราคม พ.ศ. 2565 จำนวน 25 คาบ คาบละ 50 นาที

3. ทำการทดสอบหลังเรียน (Posttest) หลังจากเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้รายวิชา ฟิสิกส์ 3 (ว30203) เรื่อง ไฟฟ้าสถิต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ครบทุกเล่ม โดยใช้แบบทดสอบวัดผล สัมฤทธิ์ทางการเรียนหน่วยการเรียนรู้ เรื่อง ไฟฟ้าสถิต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ผู้รายงานสร้างขึ้น จำนวน 30 ข้อ ใช้เวลาในการทำแบบทดสอบ 60 นาที ในวันที่ 20 เดือน มกราคม พ.ศ. 2565

4. ประเมินความพึงพอใจของนักเรียนโดยให้นักเรียนทำแบบประเมินความพึงพอใจ ที่มีต่อชุดกิจกรรมการเรียนรู้รายวิชาฟิสิกส์ 3 (ว30203) เรื่อง ไฟฟ้าสถิต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

5. ตรวจสอบคะแนน แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน ในชุดกิจกรรมการเรียนรู้ รายวิชาฟิสิกส์ 3 (ว30203) เรื่อง ไฟฟ้าสถิต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เล่มที่ 1-5 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหน่วยการเรียนรู้ เรื่อง ไฟฟ้าสถิต และตรวจสอบประเมิน ความพึงพอใจ แล้วนำผลไปวิเคราะห์ข้อมูลด้วยวิธีการทางสถิติ

การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้รายงานได้วิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

1. หาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้รายวิชาฟิสิกส์ 3 (ว30203) เรื่อง ไฟฟ้าสถิต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยการวิเคราะห์หาค่าประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) จากค่าร้อยละ ของคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนกลุ่มตัวอย่างทั้งกลุ่มที่ได้จากการทำแบบทดสอบหลังเรียนในแต่ละเล่ม ของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ และหาค่าประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2) ซึ่งหาจากค่าร้อยละของคะแนน เฉลี่ยของนักเรียนกลุ่มตัวอย่างกลุ่มที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง ไฟฟ้าสถิต หลังจากการทดลองสิ้นสุดลง จากนั้นนำผลที่ได้มาเปรียบเทียบและ หาประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75

2. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาฟิสิกส์ 3 (ว30203) เรื่อง ไฟฟ้าสถิต ของนักเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้รายวิชาฟิสิกส์ 3 (ว30203) เรื่อง ไฟฟ้าสถิต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มาคำนวณหาค่าเฉลี่ย (\bar{x}) ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และการทดสอบค่าทีชนิดกลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่มไม่เป็นอิสระกัน (pair sample test)

3. วิเคราะห์ระดับความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อชุดกิจกรรมการเรียนรู้ รายวิชาฟิสิกส์ 3 (ว30203) เรื่อง ไฟฟ้าสถิต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ด้วยการหาค่าเฉลี่ย (\bar{x}) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

สถิติที่ใช้ในการศึกษา

1. สถิติที่ใช้ในการหาคุณภาพของเครื่องมือ

1.1 ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์การเรียนรู้ (Index of item Objective Congruence : IOC) (สมนึก ภัททิยธนี, 2551: 220)

$$IOC = \frac{\sum R}{n}$$

เมื่อ	IOC	แทน	ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์การเรียนรู้
	$\sum R$	แทน	ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด
	n	แทน	จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

1.2 ค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (สมนึก ภัททิยธนี, 2551: 195-203)

$$p = \frac{H+L}{2N} \quad \text{และ} \quad r = \frac{H-L}{N}$$

เมื่อ	p	แทน	ค่าความยากของแบบทดสอบ
	r	แทน	ค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ
	H	แทน	จำนวนคนในกลุ่มสูงที่ตอบถูก
	L	แทน	จำนวนคนในกลุ่มต่ำที่ตอบถูก
	N	แทน	จำนวนคนในกลุ่มใดกลุ่มหนึ่ง

1.3 ค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้สูตร KR-20 ของคูเดอร์ ริชาร์ดสัน (Kuder Recharadson) (ศิริชัย กาญจนวาสี, 2556: 73)

$$KR20 = \left[\frac{k}{k-1} \right] \left[1 - \frac{\sum p_i q_i}{S_x^2} \right]$$

เมื่อ	KR20	แทน	สัมประสิทธิ์ความเที่ยงของแบบสอบ
	k	แทน	จำนวนข้อสอบ
	p_i	แทน	สัดส่วนของผู้ตอบถูกในข้อที่ i

q_i	แทน	สัดส่วนของผู้ตอบผิดในข้อที่ i
S_x^2	แทน	ความแปรปรวนของคะแนนรวม x

1.4 ค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามความพึงพอใจ โดยใช้สูตร แอลฟาครอนบาค (Cronbach's Alpha) (ศิริชัย กาญจนวาสี, 2556: 71)

$$\alpha = \left[\frac{k}{k-1} \right] \left[1 - \frac{\sum S_i^2}{S_x^2} \right]$$

เมื่อ	α	แทน	สัมประสิทธิ์ความเที่ยงของแบบสอบ
	S_i^2	แทน	ความแปรปรวนของคะแนนส่วนที่ i (หรือข้อที่ i)
	S_x^2	แทน	ความแปรปรวนของคะแนนรวม x
	k	แทน	จำนวนส่วนที่นำมารวมเป็น x

1.5 ค่าประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ (E_1/E_2) (ชัยยงค์ พรหมวงศ์, 2556: 10)
ใช้สูตรดังนี้

การหาค่าประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) และค่าประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2)

$$E_1 = \frac{\sum x}{A} \times 100 \quad \text{และ} \quad E_2 = \frac{\sum F}{B} \times 100$$

เมื่อ	E_1	แทน	ค่าประสิทธิภาพของกระบวนการ
	$\sum x$	แทน	คะแนนรวมของแบบฝึกหัดหรืองานที่ทำระหว่างเรียน
	A	แทน	คะแนนเต็มของแบบฝึกปฏิบัติ
	E_2	แทน	ค่าประสิทธิภาพของผลลัพธ์
	$\sum F$	แทน	คะแนนรวมของผลลัพธ์ของการประเมินหลังเรียน
	B	แทน	คะแนนเต็มของการประเมินสุดท้ายของแต่ละหน่วย
	N	แทน	จำนวนนักเรียน

2. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

2.1 ค่าเฉลี่ย (\bar{x}) (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2538: 73)

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

เมื่อ	\bar{x}	แทน	ค่าเฉลี่ย
	X	แทน	คะแนนสอบของนักเรียนแต่ละคน
	n	แทน	จำนวนนักเรียน

2.2 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2538: 79)

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

เมื่อ	S. D.	แทน	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
	x	แทน	คะแนนสอบของนักเรียนแต่ละคน
	\bar{x}	แทน	ค่าเฉลี่ย
	n	แทน	จำนวนนักเรียน

2.3 สถิติทดสอบที (t-test dependent samples) (อาฟีฟี ลาเต๊ะ, 2564: 146)

$$t = \frac{\sum D}{\sqrt{\frac{n \sum D^2 - (\sum D)^2}{n - 1}}}$$

เมื่อ	t	แทน	ค่าสถิติที่ องศาเสรีเท่ากับ n-1
	D	แทน	ผลต่างระหว่างคะแนนหลังเรียนและก่อนเรียน
	n	แทน	จำนวนนักเรียน

ผลการศึกษา

จากการศึกษาการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้รายวิชาฟิสิกส์ 3 (ว30203) เรื่อง ไฟฟ้าสถิต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ปรากฏผล ดังนี้

1. ผลการหาค่าประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้รายวิชาฟิสิกส์ 3 (ว30203) เรื่อง ไฟฟ้าสถิต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564 โรงเรียนรือเสาะชนูปถัมภ์ แสดงดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 แสดงผลการหาค่าประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้รายวิชาฟิสิกส์ 3 (ว30203) เรื่อง ไฟฟ้าสถิต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

การทดสอบ ประสิทธิภาพของ	คะแนน เต็ม	คะแนนเฉลี่ย (\bar{x})	ส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน (S. D.)	ร้อยละ	ค่าประสิทธิภาพ E_1 / E_2
กระบวนการ (E_1)	50	37.70	3.35	78.61	78.61/77.97
ผลลัพธ์ (E_2)	30	23.39	1.80	77.97	

จากตารางที่ 1 พบว่าค่าประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้รายวิชาฟิสิกส์ 3 (ว30203) เรื่อง ไฟฟ้าสถิต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีค่าประสิทธิภาพเท่ากับ 78.61/77.97 ซึ่งมีค่าสูงกว่าเกณฑ์ 75/75 ที่กำหนดไว้ (ภาคผนวก ค หน้า 63-65)

2. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนและหลังเรียนหน่วยการเรียนรู้ เรื่อง ไฟฟ้าสถิต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนรือเสาะชนูปถัมภ์ แสดงดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 แสดงผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนที่เรียนโดยใช้
ชุดกิจกรรมการเรียนรู้รายวิชาฟิสิกส์ 3 (ว30203) เรื่อง ไฟฟ้าสถิต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

การทดสอบ	จำนวนนักเรียน	คะแนนเต็ม	\bar{x}	S. D.	df	t
ก่อนเรียน	23	30	4.30	2.62	22	53.74*
หลังเรียน	23	30	23.39	1.80		

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 2 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้รายวิชาฟิสิกส์ 3 (ว30203) เรื่อง ไฟฟ้าสถิต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนเท่ากับ 4.30 คะแนน คะแนนเฉลี่ยหลังเรียนเท่ากับ 23.39 คะแนน และค่า t-test เท่ากับ 53.74 แสดงว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้รายวิชาฟิสิกส์ 3 (ว30203) เรื่อง ไฟฟ้าสถิต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (ภาคผนวก ค หน้า 66-67)

3. ผลการประเมินความพึงพอใจต่อชุดกิจกรรมการเรียนรู้รายวิชาฟิสิกส์ 3 (ว30203) เรื่อง ไฟฟ้าสถิต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564 โรงเรียนรือเสาะชนูปถัมภ์ ปรากฏผลดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 แสดงผลการประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อชุดกิจกรรมการเรียนรู้รายวิชา
ฟิสิกส์ 3 (ว30203) เรื่อง ไฟฟ้าสถิต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

รายการประเมิน	\bar{x}	S. D.	แปลผล
1. ด้านปัจจัยนำเข้า			
1.1 คำชี้แจงของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ทำให้นักเรียนเข้าใจง่าย	4.30	0.47	มาก
1.2 รูปแบบชุดกิจกรรมการเรียนรู้เหมาะสมและน่าสนใจ	4.30	0.47	มาก
1.3 นักเรียนมีเวลาเพียงพอสำหรับทำชุดกิจกรรมการเรียนรู้	4.17	0.39	มาก
1.4 เนื้อหาที่เรียนมีความเหมาะสมกับนักเรียน	4.22	0.42	มาก
1.5 เนื้อหามีความน่าสนใจ	4.26	0.45	มาก
2. ด้านกระบวนการจัดการเรียนรู้			
2.1 ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ส่งเสริมให้นักเรียนเรียนรู้ได้ด้วยตัวเอง	4.48	0.51	มาก
2.2 ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ส่งเสริมให้นักเรียนได้ทำงานด้วย กระบวนการกลุ่ม	4.74	0.45	มากที่สุด
2.3 ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ช่วยให้นักเรียนเข้าใจเรื่องที่เรียนง่ายขึ้น	4.65	0.49	มากที่สุด
2.4 ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ส่งเสริมให้นักเรียนฝึกคิด	4.83	0.39	มากที่สุด
2.5 ชุดกิจกรรมการเรียนรู้เหมาะสมกับนักเรียน	4.70	0.47	มากที่สุด

รายการประเมิน	\bar{x}	S. D.	แปลผล
3. ด้านผลผลิต			
3.1 นักเรียนได้เรียนรู้ตามขั้นตอนกระบวนการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นตอน	4.48	0.51	มาก
3.2 นักเรียนสามารถหาแนวทางแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบจากการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้	4.48	0.51	มาก
3.3 นักเรียนได้รับทราบความก้าวหน้าของตนเองและของกลุ่มจากการเข้าร่วมกิจกรรม	4.61	0.50	มากที่สุด
3.4 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ช่วยให้นักเรียนประสบผลสำเร็จในการเรียน	4.48	0.51	มาก
3.5 การเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ทำให้นักเรียนได้ทบทวนความรู้เพิ่มเติมด้วยตัวเองได้	4.57	0.51	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ย	4.48	0.47	มาก

จากตารางที่ 3 พบว่าโดยภาพรวมนักเรียนมีความพึงพอใจต่อชุดกิจกรรมการเรียนรู้รายวิชาฟิสิกส์ 3 (ว30203) เรื่อง ไฟฟ้าสถิต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ในระดับมาก ($\bar{x}=4.48$, S.D.=0.47) เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่าข้อคำถาม ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ส่งเสริมให้นักเรียนฝึกคิด มีความพึงพอใจมากที่สุด ($\bar{x}=4.83$, S.D.=0.40) รองลงมาคือ ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ส่งเสริมให้นักเรียนได้ทำงานด้วยกระบวนการกลุ่ม ($\bar{x}=4.74$, S.D.=0.45) ส่วนคำถามที่มีความพึงพอใจน้อยที่สุด คือ นักเรียนมีเวลาเพียงพอสำหรับทำชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ($\bar{x}=4.17$, S.D.=0.39)

สรุปผลการศึกษา

- ชุดกิจกรรมการเรียนรู้รายวิชาฟิสิกส์ 3 (ว30203) เรื่อง ไฟฟ้าสถิต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่สร้างขึ้นมีค่าประสิทธิภาพ เท่ากับ 78.61/77.97 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด 75/75
- ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนของนักเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้รายวิชาฟิสิกส์ 3 (ว30203) เรื่อง ไฟฟ้าสถิต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนรือเสาะชนูปถัมภ์ สูงกว่าก่อนเรียนอย่างน้อยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
- นักเรียนมีความพึงพอใจต่อชุดกิจกรรมการเรียนรู้รายวิชาฟิสิกส์ 3 (ว30203) เรื่อง ไฟฟ้าสถิต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนรือเสาะชนูปถัมภ์ อยู่ในระดับมาก

อภิปรายผลการศึกษา

จากการศึกษาครั้งนี้ สามารถสรุปผลได้ดังนี้

- ชุดกิจกรรมการเรียนรู้รายวิชาฟิสิกส์ 3 (ว30203) เรื่อง ไฟฟ้าสถิต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีค่าประสิทธิภาพ 78.61/77.97 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 75/75 แสดงว่าชุดกิจกรรมการเรียนรู้มีประสิทธิภาพสูง สามารถนำไปใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ทั้งนี้เป็นเพราะชุดกิจกรรมการเรียนรู้

ได้ผ่านกระบวนการสร้างและพัฒนาอย่างเป็นระบบโดยมีการศึกษาเอกสารตำราและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อศึกษาแนวคิด หลักการ ทฤษฎี ที่เกี่ยวข้องกับชุดกิจกรรมการเรียนรู้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นตอน และวิธีการแก้โจทย์ปัญหาวิชาฟิสิกส์ได้มีการปรึกษาผู้เชี่ยวชาญปรับปรุงตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ หลังจากนั้นได้นำไปทดลองกับนักเรียนแบบเดี่ยว ทดลองกับนักเรียนแบบกลุ่ม และทดลองกับนักเรียนแบบภาคสนาม เพื่อหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ก่อนนำมาใช้จริง ทั้งนี้ได้มีการแก้ไขปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ สอดคล้องกับแนวคิดของชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2556: 7) ที่กล่าวว่า การผลิตสื่อหรือชุดการสอนจะต้องนำสื่อหรือชุดการสอนที่ผลิตขึ้นไปทดสอบประสิทธิภาพก่อนนำไปใช้จริง สอดคล้องกับงานวิจัยพัชรินทร์ วัฒนราช (2563: 43-57) ได้ศึกษาการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (5E) เรื่อง พลังงานไฟฟ้า วิชาวิทยาศาสตร์ สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 พบว่า ชุดกิจกรรมการเรียนรู้มีค่าประสิทธิภาพ 82.07/85.83 รวมทั้งสอดคล้องกับงานวิจัยของสุจินต์ สุทธิวรังกุล (2558: 161) ที่ศึกษาการพัฒนาแบบฝึกวิเคราะห์การแก้โจทย์ปัญหาวิทยาศาสตร์คำนวณวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน ว23101 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ตามแนวคิดของโพลยา พบว่า แบบฝึกวิเคราะห์มีค่าประสิทธิภาพเท่ากับ 80.39/80.93 และสอดคล้องกับงานวิจัยของนิกรณ นิลพงษ์ (2555: 68) ที่ศึกษาการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามวัฏจักรการเรียนรู้แบบ 5E เรื่อง คลื่นกล ผลการวิจัยพบว่า ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามวัฏจักรการเรียนรู้แบบ 5E เรื่อง คลื่นกล มีค่าประสิทธิภาพเท่ากับ 76.59/75.58 ซึ่งผู้รายงานเห็นว่า การนำชุดกิจกรรมการเรียนรู้ไปใช้ในการจัดการเรียนรู้นั้นทำให้นักเรียนมีความสนใจและเข้าใจเนื้อหามากขึ้น เพราะนักเรียนมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมและฝึกทักษะคิดคำนวณอย่างมีระบบเป็นขั้นตอน ส่งผลให้คะแนนที่ได้ดีขึ้นตาม

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้รายวิชาฟิสิกส์ 3 เรื่อง ไฟฟ้าสถิต (ว30203) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงว่า ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ผู้รายงานสร้างขึ้นมีประสิทธิภาพสามารถพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนได้จริง สอดคล้องกับงานวิจัยของทิตยา สลิน (2559: 65) ที่ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาฟิสิกส์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับแบบฝึกทักษะการแก้โจทย์ปัญหาวิชาฟิสิกส์ โดยใช้เทคนิคการแก้โจทย์ปัญหาของโพลยา เรื่อง โมเมนต์และการชน พบว่า สูงกว่าการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 รวมทั้งสอดคล้องกับงานวิจัยของอรพินท์ ชื่นชอบ (2549: 55) ที่ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนฟิสิกส์และความสามารถในการแก้ปัญหามathematics ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ด้วยวิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ โดยเสริมการแก้ปัญหาตามเทคนิคของโพลยา พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเกณฑ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และสอดคล้องกับงานวิจัยของเพ็ญสุดา แข็งกลาง (2550: 118) ศึกษาผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ เรื่อง คลื่นกล ที่เรียนด้วยกระบวนการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5E ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่เรียนด้วยกระบวนการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5E มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งผลข้างต้นผู้รายงานเห็นว่าในการจัดการเรียนรู้

โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่จัดการเรียนรู้แบบกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นตอน นักเรียนมีส่วนร่วมในการสืบเสาะหาความรู้ แลกเปลี่ยนเรียนรู้มีการทำกิจกรรมร่วมกันเป็นกลุ่มในการทำกิจกรรมทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเพิ่มขึ้นตามที่คาดไว้

3. ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อชุดกิจกรรมการเรียนรู้รายวิชาฟิสิกส์ 3 (ว30203) เรื่อง ไฟฟ้าสถิต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 พบว่า โดยภาพรวมมีความพึงพอใจในระดับมาก ($\bar{x}=4.48$, S.D.=0.47) สอดคล้องกับงานวิจัยของภาวัต เต่าพันธ์ (2557: 92) ที่ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนต่อการเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบ 5E เรื่อง การเคลื่อนที่ ที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนเม็งรายมหาราชวิทยาคม จังหวัดเชียงราย พบว่า ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่มีต่อการเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมเรื่อง การเคลื่อนที่ มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด รวมทั้งสอดคล้องกับงานวิจัยของอาชิ ดราแม (2558: 88) ที่ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับวิธีแก้โจทย์ปัญหาของโพลยา เรื่อง ไฟฟ้าสถิต ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ที่อยู่ในระดับมาก และสอดคล้องกับงานวิจัยของชัยยุทธ ศศิธร (2554: 39) ที่ศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนต่อชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เรื่อง วงจรไฟฟ้ากระแสตรง พบว่า ผู้เรียนมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ซึ่งผู้รายงานเห็นว่านักเรียนมีความตื่นตัว แลกเปลี่ยนเรียนรู้ กระตือรือร้นในการทำกิจกรรมตลอดคาบที่ได้เรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ทำให้เกิดบรรยากาศในชั้นเรียนเอื้อต่อการเรียนรู้ นักเรียนจึงมีความพึงพอใจในการเรียนมากยิ่งขึ้น

จากผลการศึกษาพบว่าสอดคล้องกับวัตถุประสงค์และสมมติฐานของการศึกษา ทั้งนี้เพราะชุดกิจกรรมการเรียนรู้รายวิชาฟิสิกส์ 3 (ว30203) เรื่อง ไฟฟ้าสถิต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีประสิทธิภาพเป็นการจัดการเรียนรู้ให้ผู้เรียนได้เรียนรู้อย่างเป็นระบบเป็นลำดับขั้นตอน มีรูปแบบน่าสนใจ นักเรียนได้สืบค้นได้เรียนรู้ด้วยตัวเอง และมีปฏิสัมพันธ์กับเพื่อนในชั้นเรียน

ข้อเสนอแนะ

1. ควรมีการศึกษาเปรียบเทียบการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้กับสื่อการสอนแบบต่าง ๆ
2. ควรพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ควบคู่กับการสอนวิธีอื่น เช่น STAD หรือ Jigsaw เพื่อให้นักเรียนเกิดความตื่นตัวตลอดเวลา ไม่เบื่อหน่ายต่อวิธีการเดิม ๆ ที่ผู้สอนเคยดำเนินการแล้ว

การเผยแพร่ผลงาน

ผู้รายงานจึงทำการเผยแพร่ผลงานดังกล่าวเพื่อเกิดประโยชน์ต่อเพื่อนครู ต่อผู้เรียน และต่อวงการการศึกษา (ภาคผนวก ง หน้า 69)

ลงชื่อ.....ผู้ขอรับการประเมิน

(นางนาอิมะห์ บือราเฮง)

ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ ครูชำนาญการ โรงเรียนรือเสาะชนูปถัมภ์

วันที่ 23 เดือน กันยายน พ.ศ. 2565

การตรวจสอบและรับรองของผู้บังคับบัญชา

ได้ตรวจสอบแล้วรับรองว่าข้อมูลถูกต้อง และเป็นความจริง

ลงชื่อ.....ผู้บังคับบัญชาชั้นต้น

(นายอับดุลฟัตตะห์ มะตอเท)

ตำแหน่ง ผู้อำนวยการโรงเรียนรือเสาะชนูปถัมภ์

วันที่ 23 เดือน กันยายน พ.ศ. 2565

บรรณานุกรม

- เขมณัฐ มิ่งศิริธรรม. (2559). การออกแบบสื่อการศึกษาสร้างสรรค์. สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ชัยยงค์ พรหมวงศ์. (2556). การทดสอบประสิทธิภาพสื่อหรือชุดการสอน. *วารสารศิลปการศึกษาศาสตร์วิจัย*. 5(1), 5-20.
- ชัยยุทธ ศศิธร. (2550). การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อเพิ่มสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง วงจรไฟฟ้ากระแสตรง โรงเรียนมัธยมโพนค้อ. [วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต]. มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี.
- ชูศิลป์ อัดชู. (2550). การจัดกระบวนการเรียนรู้วัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นตอน เพื่อการพัฒนากระบวนการคิดระดับสูง. *สสวท*. 35(147), 56-57.
- ทิตยา สลิน. (2559). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนฟิสิกส์ทักษะการแก้โจทย์ปัญหาฟิสิกส์ และศึกษาเจตคติที่มีต่อวิชาฟิสิกส์ เรื่อง โมเมนตัมและการชน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนนวมุขเมืองราชวิทยาลัย ด้วยวิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับเทคนิคการแก้โจทย์ปัญหาของโพลยา.[วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต]. มหาวิทยาลัยบูรพา.
- นิกรณ นิลพงษ์. (2555). การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามวัฏจักรการเรียนรู้แบบ 5E เรื่องคลื่นกล โรงเรียนศิขรมพิสัย.[วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต]. มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2553). การวิจัยสำหรับครู. พิมพ์ครั้งที่ 3. สุวีริยาสาสน์.
- พัชรินทร์ วัฒนราช. (2563). การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (5E) เรื่อง พลังงานไฟฟ้า วิชาวิทยาศาสตร์ สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านโคกทุ่งน้อย. *วารสารวิชาการมหาวิทยาลัยราชภัฏภูเก็ต*. 16(2), 43-57.
- พัทธนันท์ เจียเจริญ. (2560). ผลการศึกษาผลการจัดการเรียนรู้วิชาฟิสิกส์ เรื่อง สภาพสมดุลและสภาพยืดหยุ่นที่ได้รับการสอนโดยใช้รูปแบบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นตอน ร่วมกับการแก้โจทย์ปัญหาของโพลยา ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนเบญจมราชรังสฤษฎิ์. [วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต]. มหาวิทยาลัยราชภัฏราชชนรินทร์.
- เพ็ญสุดา แข็งกลาง. (2550). การพัฒนาผลการเรียนรู้วิชาฟิสิกส์ เรื่อง เครื่องกล โดยใช้กระบวนการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5E ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนเดชอุดมสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามหาวิทยาลัยอุบลราชธานี เขต 5. [วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต]. มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี.

- ภาวัต เต้านันท์. (2557). ผลการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบ 5E เรื่องการเคลื่อนที่ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนเม็งรายมหาราชเม็งรายมหาราชวิทยาคม จังหวัดเชียงราย. [การศึกษาค้นคว้าอิสระปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต]. มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- ภัทรพร เกษสังข์. (2559). การวิจัยปฏิบัติการ. สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. (2538) เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา (พิมพ์ครั้งที่ 5). สุวีริยาสาส์น.
- ศิริชัย กาญจนวาสี. (2556). ทฤษฎีการทดสอบแบบดั้งเดิม (พิมพ์ครั้งที่ 7). โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สมนึก ภัททิยธานี. (2551). การวัดผลการศึกษา (พิมพ์ครั้งที่ 1). ประสานการพิมพ์. กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. (2560). ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- สุจินต์ สุทธิวารงกุล. (2558). การพัฒนาแบบฝึกวิเคราะห์การแก้โจทย์ปัญหาวิทยาศาสตร์คำนวณวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน ว23101 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ตามแนวคิดของโพลยา สำหรับการสอนซ่อมเสริม กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โรงเรียนท่าชนะ อำเภوتاชนะ จังหวัดสุราษฎร์ธานี. วารสารราชภัฏสุราษฎร์ธานี. 2(1): 147-169.
- อรพินท์ ชื่นชอบ. (2549). การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนฟิสิกส์และความสามารถในการแก้ปัญหทางฟิสิกส์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนชลกันยานุกูล ด้วยวิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้โดยเสริมการแก้ปัญหตามเทคนิคของโพลยา. [วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต]. มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี.
- อาชิ ดราแม. (2558). ผลของการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับวิธีแก้โจทย์ปัญหาของโพลยาที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนฟิสิกส์และความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนมุสลิมพัฒนาศาสตร์. [วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต]. มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.
- อาฟีฟี ลาเต๊ะ. (2564). การวิจัยในชั้นเรียน. บริษัท ไอ.เจ.สยาม จำกัด
- Kirk, R. E. (1993). Experimental Design: Procedures for the Behavior Science (2nd ed). California: Brooks/Cole. อ้างถึงใน อาฟีฟี ลาเต๊ะ. (2564). การวิจัยในชั้นเรียน. บริษัท ไอ.เจ.สยาม จำกัด

Polya, George. (1985). *How to solve It. A New Aspect of Method*. New York :
Doubleday and Company. อ้างถึงใน นฤมล ฉิมงาม. (2558). *การพัฒนาความสามารถ
ในการแก้โจทย์ปัญหาฟิสิกส์ โดยใช้เทคนิคการแก้ปัญหาของโพลยา*. [วิทยานิพนธ์ปริญญา
ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต]. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

รายนามผู้เชี่ยวชาญ
หนังสือนำเสนอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญ
แบบตอบรับการเป็นผู้เชี่ยวชาญ

รายนามผู้เชี่ยวชาญ

1. รองศาสตราจารย์ ดร.อาฟีฟี ลาเต๊ะ

วุฒิการศึกษา การวิจัยและสถิติทางวิทยาการปัญญา มหาวิทยาลัยบูรพา
ตำแหน่ง รองศาสตราจารย์ สาขาสถิติทางการศึกษา (PSU TPSF วิชาจารย์) คณะศึกษาศาสตร์
หน่วยงาน มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี อำเภอเมือง จังหวัดปัตตานี

2. นายมาหมัด จาราแว

วุฒิการศึกษา วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต (การสอนฟิสิกส์) มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
ตำแหน่ง ข้าราชการบำนาญ

3. นางอาনীชา แวอุมา

วุฒิการศึกษา วิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาฟิสิกส์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตหาดใหญ่
ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ ครูชำนาญการพิเศษ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
หน่วยงาน โรงเรียนคณะราษฎรบำรุง จังหวัดยะลา สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษายะลา

4. นางสาววิไลลักษณ์ บุญรัตน์

วุฒิการศึกษา วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิทยาศาสตร์ศึกษา มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี
ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ ครูชำนาญการพิเศษ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
หน่วยงาน โรงเรียนเฉลิมพระเกียรติสมเด็จพระศรีนครินทร์ ยะลา
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษายะลา

5. นางฟาติฮะห์ ปาทาน

วุฒิการศึกษา วิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาฟิสิกส์ มหาวิทยาลัยบูรพา
ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ ครูชำนาญการพิเศษ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
หน่วยงาน โรงเรียนยะหาศรียานุกุล จังหวัดยะลา สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษายะลา



หนังสือเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญคนที่ 1

ที่ ศธ 04245.06/159

โรงเรียนรือเสาะชนูปถัมภ์

29 หมู่ 2 ตำบลรือเสาะออก

อำเภอรือเสาะ จังหวัดนราธิวาส 96150

20 เมษายน 2563

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบเครื่องมือเพื่อทำผลงานทางวิชาการ

เรียน รองศาสตราจารย์ ดร.อาฟีฟี ลาเต๊ะ

- สิ่งที่ส่งมาด้วย
- | | |
|---|-------------|
| 1. แบบตอบรับการเป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบเครื่องมือ | จำนวน 1 ชุด |
| 2. แผนการจัดการเรียนรู้และแบบประเมินคุณภาพ | จำนวน 1 ชุด |
| 3. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้และแบบประเมินคุณภาพ | จำนวน 1 ชุด |
| 4. แบบทดสอบก่อน-หลังเรียนและแบบประเมินความสอดคล้อง | จำนวน 1 ชุด |
| 5. แบบสอบถามความพึงพอใจและแบบประเมินความสอดคล้อง | จำนวน 1 ชุด |

ด้วย นางนาอีมะห์ ปือราเฮง ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ ครูชำนาญการ กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ โรงเรียนรือเสาะชนูปถัมภ์ ได้จัดทำชุดกิจกรรมการเรียนรู้รายวิชาฟิสิกส์ 3 (ว30203) เรื่อง ไฟฟ้าสถิต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เพื่อให้เครื่องมือที่จัดทำขึ้นนั้นมีคุณภาพ ครอบคลุมเนื้อหาวิชา แนวปฏิบัติ และสอดคล้องกับหลักสูตรและกระบวนการพัฒนานวัตกรรม

ทางโรงเรียนได้พิจารณาเห็นแล้วว่า ท่านเป็นผู้มีความรู้ ความสามารถและประสบการณ์ในเรื่องนี้เป็นอย่างดี จึงขอความอนุเคราะห์จากท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบ และแก้ไขเพิ่มเติมเอกสารดังกล่าวให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้นต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ และขอขอบคุณท่านเป็นอย่างสูง
มา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(นายอับดุลฟัตตะห์ มะตอเท)

ผู้อำนวยการโรงเรียนรือเสาะชนูปถัมภ์

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ฝ่ายบริหารงานวิชาการ

โทร. 098-014-5807

Email : rsct.06@gmail.com

แบบตอบรับการเป็นผู้เชี่ยวชาญคนที่ 1

แบบตอบรับการเป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบเครื่องมือเพื่อทำผลงานวิชาการ

ข้าพเจ้า.....รองศาสตราจารย์ ดร.อาฟีฟี่ ลาเต๊ะ.....
 ตำแหน่ง.....รองศาสตราจารย์ สาขาสถิติทางการศึกษา (PSU-TPSE วิชาจารย์) คณะศึกษาศาสตร์
 หน่วยงาน.....มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี อำเภอ.....เมือง.....จังหวัด.....ปัตตานี.....
 ยินดีรับเป็นที่ปรึกษาผลงานทางวิชาการ ให้แก่ นางนาอีมะห์ ปือราเฮง ตำแหน่ง ครู
 กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โรงเรียนรือเสาะชนูปถัมภ์ ตำบลรือเสาะออก อำเภอรือเสาะ
 จังหวัดนราธิวาส รหัสไปรษณีย์ 96150 สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 15

ลงชื่อ.....

(รองศาสตราจารย์ ดร.อาฟีฟี่ ลาเต๊ะ)



หนังสือเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญคนที่ 2

ที่ ศธ 04245.06/160

โรงเรียนรือเสาะชนูปถัมภ์

29 หมู่ 2 ตำบลรือเสาะออก

อำเภอรือเสาะ จังหวัดนราธิวาส 96150

20 เมษายน 2563

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบเครื่องมือเพื่อทำผลงานทางวิชาการ

เรียน นายมาหมัด จาราแว

- | | | |
|------------------|---|-------------|
| สิ่งที่ส่งมาด้วย | 1. แบบตอบรับการเป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบเครื่องมือ | จำนวน 1 ชุด |
| | 2. แผนการจัดการเรียนรู้และแบบประเมินคุณภาพ | จำนวน 1 ชุด |
| | 3. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้และแบบประเมินคุณภาพ | จำนวน 1 ชุด |
| | 4. แบบทดสอบก่อน-หลังเรียนและแบบประเมินความสอดคล้อง | จำนวน 1 ชุด |
| | 5. แบบสอบถามความพึงพอใจและแบบประเมินความสอดคล้อง | จำนวน 1 ชุด |

ด้วย นางนาอีมะห์ ปือราเฮง ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ ครูชำนาญการ กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ โรงเรียนรือเสาะชนูปถัมภ์ ได้จัดทำชุดกิจกรรมการเรียนรู้รายวิชาฟิสิกส์ 3 (ว30203) เรื่อง ไฟฟ้าสถิต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เพื่อให้เครื่องมือที่จัดทำขึ้นนั้นมีคุณภาพ ครอบคลุมเนื้อหาวิชา แนวปฏิบัติ และสอดคล้องกับหลักสูตรและกระบวนการพัฒนานวัตกรรม

ทางโรงเรียนได้พิจารณาเห็นแล้วว่า ท่านเป็นผู้มีความรู้ ความสามารถและประสบการณ์ในเรื่องนี้เป็นอย่างดี จึงขอความอนุเคราะห์จากท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบ และแก้ไขเพิ่มเติมเอกสารดังกล่าวให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้นต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ และขอขอบคุณท่านเป็นอย่างสูง
มา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(นายอับดุลฟัตตะห์ มะตอเท)

ผู้อำนวยการโรงเรียนรือเสาะชนูปถัมภ์

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ฝ่ายบริหารงานวิชาการ

โทร. 098-014-5807

Email : rsct.06@gmail.com

แบบตอบรับการเป็นผู้เชี่ยวชาญคนที่ 2

แบบตอบรับการเป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบเครื่องมือเพื่อทำผลงานวิชาการ

ข้าพเจ้า นายมาหมด จาราแฉ ตำแหน่ง ข้าราชการบำนาญ วิทยฐานะ ครูชำนาญการพิเศษ
 หน่วยงาน อำเภอ เมือง จังหวัด ยะลา
 ยินดีรับเป็นที่ปรึกษาผลงานทางวิชาการ ให้แก่ นางนาอีมะห์ ปือราเฮง ตำแหน่ง ครู กลุ่มสาระ
 วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โรงเรียนรือเสาะชนูปถัมภ์ ตำบลรือเสาะออก อำเภอรือเสาะ จังหวัด
 นราธิวาส รหัสไปรษณีย์ 96150 สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 15

ลงชื่อ



(นายมาหมด จาราแฉ)



หนังสือเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญคนที่ 3

ที่ ศธ 04245.06/161

โรงเรียนรือเสาะชนูปถัมภ์

29 หมู่ 2 ตำบลรือเสาะออก

อำเภอรือเสาะ จังหวัดนราธิวาส 96150

20 เมษายน 2563

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบเครื่องมือเพื่อทำผลงานทางวิชาการ

เรียน นางอานีชา แวอูมา

- | | | |
|------------------|---|-------------|
| สิ่งที่ส่งมาด้วย | 1. แบบตอบรับการเป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบเครื่องมือ | จำนวน 1 ชุด |
| | 2. แผนการจัดการเรียนรู้และแบบประเมินคุณภาพ | จำนวน 1 ชุด |
| | 3. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้และแบบประเมินคุณภาพ | จำนวน 1 ชุด |
| | 4. แบบทดสอบก่อน-หลังเรียนและแบบประเมินความสอดคล้อง | จำนวน 1 ชุด |
| | 5. แบบสอบถามความพึงพอใจและแบบประเมินความสอดคล้อง | จำนวน 1 ชุด |

ด้วย นางนาอีมะห์ ปือราเฮง ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ ครูชำนาญการ กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ โรงเรียนรือเสาะชนูปถัมภ์ ได้จัดทำชุดกิจกรรมการเรียนรู้รายวิชาฟิสิกส์ 3 (ว30203) เรื่อง ไฟฟ้าสถิต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เพื่อให้เครื่องมือที่จัดทำขึ้นนั้นมีคุณภาพ ครอบคลุมเนื้อหาวิชา แนวปฏิบัติ และสอดคล้องกับหลักสูตรและกระบวนการพัฒนานวัตกรรม

ทางโรงเรียนได้พิจารณาเห็นแล้วว่า ท่านเป็นผู้มีความรู้ ความสามารถและประสบการณ์ในเรื่องนี้เป็นอย่างดี จึงขอความอนุเคราะห์จากท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบ และแก้ไขเพิ่มเติมเอกสารดังกล่าวให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้นต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ และขอขอบคุณท่านเป็นอย่างสูง
มา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(นายอับดุลฟัตตะห์ มะตอเท)

ผู้อำนวยการโรงเรียนรือเสาะชนูปถัมภ์

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ฝ่ายบริหารงานวิชาการ


โทร. 098-014-5807

Email : rsct.06@gmail.com

แบบตอบรับการเป็นผู้เชี่ยวชาญคนที่ 3

แบบตอบรับการเป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบเครื่องมือเพื่อทำผลงานวิชาการ

ข้าพเจ้า.....นางอานีชา แวอุมา.....ตำแหน่ง.....ครู.....วิทยฐานะ.....ครูชำนาญการพิเศษ
 หน่วยงาน.....โรงเรียนคณะราษฎรบำรุง จังหวัดยะลา.....อำเภอ.....เมือง.....จังหวัด.....ยะลา.....
 ยินดีรับเป็นที่ปรึกษาผลงานทางวิชาการ ให้แก่ นางนาอิมะห์ ปือราเฮง ตำแหน่ง ครู
 กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โรงเรียนรือเสาะชนูปถัมภ์ ตำบลรือเสาะออก อำเภอรือเสาะ
 จังหวัดนราธิวาส รหัสไปรษณีย์ 96150 สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 15

ลงชื่อ .....
 (นางอานีชา แวอุมา)



หนังสือเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญคนที่ 4

ที่ ศธ 04245.06/162

โรงเรียนรือเสาะชนูปถัมภ์

29 หมู่ 2 ตำบลรือเสาะออก

อำเภอรือเสาะ จังหวัดนราธิวาส 96150

20 เมษายน 2563

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบเครื่องมือเพื่อทำผลงานทางวิชาการ

เรียน นางสาววิไลลักษณ์ บุญรัตน์

- สิ่งที่ส่งมาด้วย
- | | |
|---|-------------|
| 1. แบบตอบรับการเป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบเครื่องมือ | จำนวน 1 ชุด |
| 2. แผนการจัดการเรียนรู้และแบบประเมินคุณภาพ | จำนวน 1 ชุด |
| 3. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้และแบบประเมินคุณภาพ | จำนวน 1 ชุด |
| 4. แบบทดสอบก่อน-หลังเรียนและแบบประเมินความสอดคล้อง | จำนวน 1 ชุด |
| 5. แบบสอบถามความพึงพอใจและแบบประเมินความสอดคล้อง | จำนวน 1 ชุด |

ด้วย นางนาอีมะห์ ปือราเฮง ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ ครูชำนาญการ กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ โรงเรียนรือเสาะชนูปถัมภ์ ได้จัดทำชุดกิจกรรมการเรียนรู้รายวิชาฟิสิกส์ 3 (ว30203) เรื่อง ไฟฟ้าสถิต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เพื่อให้เครื่องมือที่จัดทำขึ้นนั้นมีคุณภาพ ครอบคลุมเนื้อหาวิชา แนวปฏิบัติ และสอดคล้องกับหลักสูตรและกระบวนการพัฒนานวัตกรรม

ทางโรงเรียนได้พิจารณาเห็นแล้วว่า ท่านเป็นผู้มีความรู้ ความสามารถและประสบการณ์ในเรื่องนี้เป็นอย่างดี จึงขอความอนุเคราะห์จากท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบ และแก้ไขเพิ่มเติมเอกสารดังกล่าวให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้นต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ และขอขอบคุณท่านเป็นอย่างสูง
มา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(นายอับดุลฟัตตะห์ มะตอเท)

ผู้อำนวยการโรงเรียนรือเสาะชนูปถัมภ์

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ฝ่ายบริหารงานวิชาการ

โทร. 098-014-5807

Email : rsct.06@gmail.com

แบบตอบรับการเป็นผู้เชี่ยวชาญคนที่ 4

แบบตอบรับการเป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบเครื่องมือเพื่อทำผลงานวิชาการ

ข้าพเจ้า...นางสาววิไลลักษณ์ บุญรัตน์...ตำแหน่ง...ครู...วิทยฐานะ...ครูชำนาญการพิเศษ
หน่วยงาน...โรงเรียนเฉลิมพระเกียรติสมเด็จพระศรีนครินทร์ ยะลา...อำเภอ...เมือง...จังหวัด...ยะลา
ยินดีรับเป็นที่ปรึกษาผลงานทางวิชาการ ให้แก่ นางนาอีมะห์ ปือราเฮง ตำแหน่ง ครู
กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โรงเรียนรือเสาะชนูปถัมภ์ ตำบลรือเสาะออก อำเภอรือเสาะ
จังหวัดนราธิวาส รหัสไปรษณีย์ 96150 สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 15

ลงชื่อ.....



(นางสาววิไลลักษณ์ บุญรัตน์)



หนังสือเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญคนที่ 5

ที่ ศธ 04245.06/163

โรงเรียนรือเสาะชนูปถัมภ์

29 หมู่ 2 ตำบลรือเสาะออก

อำเภอรือเสาะ จังหวัดนราธิวาส 96150

20 เมษายน 2563

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบเครื่องมือเพื่อทำผลงานทางวิชาการ

เรียน นางฟาตีฮะห์ ปาทาน

- | | | |
|------------------|---|-------------|
| สิ่งที่ส่งมาด้วย | 1. แบบตอบรับการเป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบเครื่องมือ | จำนวน 1 ชุด |
| | 2. แผนการจัดการเรียนรู้และแบบประเมินคุณภาพ | จำนวน 1 ชุด |
| | 3. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้และแบบประเมินคุณภาพ | จำนวน 1 ชุด |
| | 4. แบบทดสอบก่อน-หลังเรียนและแบบประเมินความสอดคล้อง | จำนวน 1 ชุด |
| | 5. แบบสอบถามความพึงพอใจและแบบประเมินความสอดคล้อง | จำนวน 1 ชุด |

ด้วย นางนาอีมะห์ ปือราเฮง ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ ครูชำนาญการ กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ โรงเรียนรือเสาะชนูปถัมภ์ ได้จัดทำชุดกิจกรรมการเรียนรู้รายวิชาฟิสิกส์ 3 (ว30203) เรื่อง ไฟฟ้าสถิต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เพื่อให้เครื่องมือที่จัดทำขึ้นนั้นมีคุณภาพ ครอบคลุมเนื้อหาวิชา แนวปฏิบัติ และสอดคล้องกับหลักสูตรและกระบวนการพัฒนานวัตกรรม

ทางโรงเรียนได้พิจารณาเห็นแล้วว่า ท่านเป็นผู้มีความรู้ ความสามารถและประสบการณ์ในเรื่องนี้เป็นอย่างดี จึงขอความอนุเคราะห์จากท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบ และแก้ไขเพิ่มเติมเอกสารดังกล่าวให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้นต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ และขอขอบคุณท่านเป็นอย่างสูง
มา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(นายอับดุลฟัตตะห์ มะตอเท)

ผู้อำนวยการโรงเรียนรือเสาะชนูปถัมภ์

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ฝ่ายบริหารงานวิชาการ

โทร. 098-014-5807

Email : rsct.06@gmail.com

แบบตอบรับการเป็นผู้เชี่ยวชาญคนที่ 5

แบบตอบรับการเป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบเครื่องมือเพื่อทำผลงานวิชาการ

ข้าพเจ้า.....นางฟาติฮะห์ ปาทาน.....ตำแหน่ง.....ครู.....วิทยฐานะ.....ครูชำนาญการพิเศษ
 หน่วยงาน.....โรงเรียนยะหาศิริยานุกูล.....อำเภอ.....ยะหา.....จังหวัด.....ยะลา.....
 ยินดีรับเป็นที่ปรึกษาผลงานทางวิชาการ ให้แก่ นางนาอีมะห์ ปือราเฮง ตำแหน่ง ครู กลุ่มสาระ
 วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โรงเรียนรือเสาะชนูปถัมภ์ ตำบลรือเสาะออก อำเภอรือเสาะ จังหวัด
 นราธิวาส รหัสไปรษณีย์ 96150 สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 15

ลงชื่อ..........

(นางฟาติฮะห์ ปาทาน)

ภาคผนวก ข
การหาคุณภาพเครื่องมือ

ตารางที่ 4 แสดงผลการประเมินความเหมาะสมของชุดกิจกรรมการเรียนรู้รายวิชาฟิสิกส์ 3 (ว30203) เรื่อง ไฟฟ้าสถิต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

ข้อ	ผลการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญ					\bar{x}	S.D.	แปลผล
	1	2	3	4	5			
1. คำชี้แจงสำหรับครูได้มีการบอกขั้นตอนต่าง ๆ ในการนำชุดกิจกรรมการเรียนรู้ไปใช้ทำการสอนอย่างครบถ้วนทุกขั้นตอน	5	5	5	5	4	4.80	0.45	มากที่สุด
2. คำชี้แจงสำหรับครูจัดเรียงลำดับขั้นตอนต่างๆ ตามลำดับก่อน-หลัง มีความเข้าใจง่ายสามารถนำไปปฏิบัติได้จริง	4	4	4	5	4	4.20	0.45	มาก
3. คำชี้แจงสำหรับนักเรียนมีการอธิบายข้อปฏิบัติในการเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นตอน ให้นักเรียนสามารถปฏิบัติตามได้	4	4	4	5	4	4.20	0.45	มาก
4. คำชี้แจงสำหรับนักเรียนสามารถแนะแนวทางที่นักเรียนต้องปฏิบัติเพื่อให้บรรลุตามจุดประสงค์ของการจัดการเรียนการสอนได้	4	5	5	5	4	4.60	0.55	มากที่สุด
5. ใบกิจกรรมกำหนดข้อปฏิบัติไว้ครบถ้วนชัดเจน	4	5	5	4	4	4.40	0.55	มาก
6. กิจกรรมมีความเหมาะสมสอดคล้องกับเนื้อหา	5	4	5	4	5	4.60	0.55	มากที่สุด
7. ใบความรู้มีเนื้อหาที่สอดคล้อง ครอบคลุมจุดประสงค์การเรียนรู้	4	5	5	5	5	4.80	0.45	มากที่สุด
8. แบบฝึกทักษะมีความเหมาะสมสอดคล้องกับเนื้อหา	4	5	4	5	5	4.60	0.55	มากที่สุด
9. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ใช้ภาษาได้เหมาะสมเข้าใจง่าย	5	4	4	5	5	4.60	0.55	มากที่สุด

ตารางที่ 4 (ต่อ) แสดงผลการประเมินความเหมาะสมของชุดกิจกรรมการเรียนรู้รายวิชาฟิสิกส์ 3 (ว30203) เรื่อง ไฟฟ้าสถิต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

ข้อ	ผลการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญ					\bar{x}	S.D.	แปลผล
	1	2	3	4	5			
10. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ช่วยให้นักเรียนพัฒนาด้านความรู้ ทักษะกระบวนการ และคุณลักษณะอันพึงประสงค์	4	5	5	5	4	4.60	0.55	มากที่สุด
11. เวลาที่ใช้ในการปฏิบัติกิจกรรมเพียงพอต่อการเรียนรู้เนื้อหาในแต่ละชุดกิจกรรม	5	4	5	4	5	4.60	0.55	มากที่สุด
12. ภาพประกอบ และรูปเล่มของชุดกิจกรรมการเรียนรู้มีความน่าสนใจ	5	5	5	5	4	4.80	0.45	มากที่สุด
13. ภาพประกอบเหมาะสม สอดคล้องกับเนื้อหา	5	4	5	5	5	4.80	0.45	มากที่สุด
14. แบบทดสอบก่อนเรียนหลังเรียนในชุดกิจกรรมการเรียนรู้ครอบคลุมจุดประสงค์	5	4	4	4	5	4.40	0.55	มาก
15. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้จัดเรียงลำดับขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ตามกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นตอน ชัดเจน	5	4	4	5	4	4.40	0.55	มาก
ค่าเฉลี่ยทั้งชุดกิจกรรมการเรียนรู้						4.51	0.51	มากที่สุด

ตารางที่ 5 แสดงผลการประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ ประกอบ
ชุดกิจกรรมการเรียนรู้รายวิชาฟิสิกส์ 3 (ว30203) เรื่อง ไฟฟ้าสถิต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

ข้อ	ผลการพิจารณาของ ผู้เชี่ยวชาญ					\bar{x}	S.D.	แปลผล
	1	2	3	4	5			
1. สารระการเรียนรู้ ผลการเรียนรู้ ตรงตาม หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560)	5	5	4	5	5	4.80	0.45	มากที่สุด
2. ผลการเรียนรู้ สำคัญ สารระการเรียนรู้ เพิ่มเติม จุดประสงค์การเรียนรู้สอดคล้องกัน	5	5	5	5	4	4.20	0.45	มาก
3. กิจกรรมการเรียนรู้เหมาะสมกับจุดประสงค์ การเรียนรู้และสาระสำคัญ	5	4	5	4	5	4.20	0.45	มาก
4. กิจกรรมการเรียนรู้มีความสอดคล้องตาม ขั้นตอนของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นตอน	5	5	5	5	4	4.60	0.55	มากที่สุด
5. กิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ในชั้นสร้างความสนใจ เหมาะสมสำหรับ การกระตุ้นให้นักเรียนสนใจ อยากเรียนรู้	5	4	4	5	5	4.40	0.55	มาก
6. กิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ใน ชั้นสำรวจและค้นหา สามารถทำให้นักเรียนได้ ข้อมูลที่จะนำไปสู่ข้อสรุป บรรลุตาม จุดประสงค์การเรียนรู้	5	4	4	5	5	4.60	0.55	มากที่สุด
7. กิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ใน ชั้นอธิบายและสรุปผล สามารถทำให้นักเรียน มีความรู้ความเข้าใจเป็นไปในทิศทางเดียวกัน ตามจุดประสงค์การเรียนรู้	5	4	4	5	5	4.80	0.45	มากที่สุด
8. กิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ในชั้นขยายความรู้ให้นักเรียนมีทักษะกระบวนการ ทางวิทยาศาสตร์ ในการค้นหาคำตอบมากขึ้น	5	4	4	5	5	4.60	0.55	มากที่สุด

ตารางที่ 5 (ต่อ) แสดงผลการประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ประกอบ
ชุดกิจกรรมการเรียนรู้รายวิชาฟิสิกส์ 3 (ว30203) เรื่อง ไฟฟ้าสถิต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

ข้อ	ผลการพิจารณาของ ผู้เชี่ยวชาญ					\bar{x}	S.D.	แปลผล
	1	2	3	4	5			
9. กิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ในชั้นวัดผลประเมินผล สามารถวัดผล การเรียนรู้ได้ตามจุดประสงค์การเรียนรู้	5	4	4	5	5	4.60	0.55	มากที่สุด
10. ระยะเวลาที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้ มีความเหมาะสม	5	4	4	5	5	4.60	0.55	มากที่สุด
11. การวัดผลประเมินผล วัดได้ครอบคลุมตาม จุดประสงค์การเรียนรู้และผลการเรียนรู้	5	4	4	5	5	4.60	0.55	มากที่สุด
12. แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวัดได้ ครอบคลุมจุดประสงค์การเรียนรู้และ ผลการเรียนรู้	4	5	5	5	5	4.80	0.45	มากที่สุด
13. แบบสังเกตพฤติกรรมมีความเหมาะสม	4	5	5	5	5	4.80	0.45	มากที่สุด
14. เครื่องมือและเกณฑ์ที่ใช้วัดและประเมินผล มีความเหมาะสม	5	4	5	4	4	4.40	0.55	มาก
15. การวัดและประเมินผลเน้นการประเมิน ตามสภาพจริง	5	5	5	4	5	4.80	0.55	มาก
ค่าเฉลี่ยรวม						4.57	0.51	มากที่สุด

ตารางที่ 6 แสดงผลการหาค่าดัชนีความสอดคล้องของข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง ไฟฟ้าสถิต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

ข้อที่	ผู้เชี่ยวชาญคนที่					ΣR	IOC	ความหมาย
	1	2	3	4	5			
1	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้
2	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้
3	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้
4	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้
5	+1	0	+1	+1	+1	4	0.8	ใช้ได้
6	+1	+1	0	+1	+1	4	0.8	ใช้ได้
7	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้
8	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้
9	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้
10	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้
11	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้
12	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้
13	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้
14	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้
15	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้
16	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้
17	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้
18	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้
19	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้
20	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้
21	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้
22	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้
23	+1	+1	+1	0	+1	4	0.8	ใช้ได้
24	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้

ตารางที่ 6 (ต่อ) แสดงผลการหาค่าดัชนีความสอดคล้องของข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง ไฟฟ้าสถิต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

ข้อที่	ผู้เชี่ยวชาญคนที่					ΣR	IOC	ความหมาย
	1	2	3	4	5			
25	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้
26	+1	+1	0	+1	+1	4	0.8	ใช้ได้
27	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้
28	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้
29	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้
30	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้
31	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้
32	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้
33	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้
34	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้
35	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้
36	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้
37	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้
38	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้
39	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้
40	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้

ตารางที่ 7 แสดงผลการวิเคราะห์ค่าความยากง่าย (P) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบ
วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง ไฟฟ้าสถิต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

ข้อที่	จำนวนคนที่ตอบถูก		P	r	สรุป
	H	L			
1	14	5	0.53	0.50	ใช้ได้
2	8	4	0.33	0.22	ใช้ได้แต่ตัดทิ้ง
3	12	5	0.47	0.39	ใช้ได้แต่ตัดทิ้ง
4	12	3	0.42	0.50	ใช้ได้
5	15	5	0.56	0.56	ใช้ได้
6	12	3	0.42	0.50	ใช้ได้
7	15	3	0.50	0.67	ใช้ได้
8	13	2	0.42	0.61	ใช้ได้
9	14	1	0.42	0.72	ใช้ได้
10	12	3	0.42	0.50	ใช้ได้
11	9	4	0.36	0.28	ใช้ได้แต่ตัดทิ้ง
12	12	3	0.42	0.50	ใช้ได้
13	6	1	0.19	0.28	ตัดทิ้ง
14	12	3	0.42	0.50	ใช้ได้
15	13	4	0.47	0.50	ใช้ได้
16	8	0	0.22	0.44	ใช้ได้
17	15	3	0.50	0.67	ใช้ได้
18	7	3	0.28	0.22	ใช้ได้แต่ตัดทิ้ง
19	15	4	0.53	0.61	ใช้ได้
20	13	3	0.44	0.56	ใช้ได้
21	13	2	0.42	0.61	ใช้ได้
22	13	3	0.44	0.56	ใช้ได้
23	15	4	0.53	0.61	ใช้ได้
24	14	10	0.67	0.22	ใช้ได้แต่ตัดทิ้ง

ตารางที่ 7 (ต่อ) แสดงผลการวิเคราะห์ค่าความยากง่าย (P) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบ
วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง ไฟฟ้าสถิต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

ข้อที่	จำนวนคนที่ตอบถูก		P	r	สรุป
	H	L			
25	12	3	0.42	0.50	ใช้ได้
26	10	1	0.31	0.50	ใช้ได้แต่ตัดทิ้ง
27	13	4	0.47	0.50	ใช้ได้
28	14	3	0.47	0.61	ใช้ได้
29	15	4	0.53	0.61	ใช้ได้
30	16	1	0.47	0.83	ใช้ได้
31	12	3	0.42	0.50	ใช้ได้
32	13	2	0.42	0.61	ใช้ได้
33	14	3	0.47	0.61	ใช้ได้
34	16	1	0.47	0.83	ใช้ได้
35	15	4	0.53	0.61	ใช้ได้
36	16	3	0.53	0.72	ใช้ได้
37	14	2	0.44	0.67	ใช้ได้
38	16	3	0.53	0.72	ใช้ได้
39	12	10	0.61	0.11	ตัดทิ้ง
40	14	10	0.67	0.22	ใช้ได้แต่ตัดทิ้ง

ตารางที่ 8 แสดงผลการวิเคราะห์หาค่าความแปรปรวนของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง ไฟฟ้าสถิต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 30 ข้อ นักเรียน 25 คน

คนที่	x	x ²
1	26	676
2	24	576
3	24	576
4	23	529
5	26	676
6	24	576
7	22	484
8	23	529
9	24	576
10	25	625
11	24	576
12	22	484
13	21	441
14	20	400
15	20	400
16	21	441
17	21	441
18	17	289
19	14	196
20	14	196
21	12	144
22	11	121
23	11	121

ตารางที่ 8 (ต่อ) แสดงผลการวิเคราะห์หาค่าความแปรปรวนของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง ไฟฟ้าสถิต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 30 ข้อ นักเรียน 25 คน

คนที่	x	x ²
24	11	121
25	10	100
	$\sum x = 490$	$\sum x^2 = 10,294$

การคำนวณหาค่าความแปรปรวนของคะแนน

จากสูตร

$$s_x^2 = \frac{n \sum x^2 - (\sum x)^2}{n(n-1)}$$

$$= \frac{25 \times 10,294 - 490^2}{25(25-1)}$$

$$s_x^2 = 28.75$$

ดังนั้น ค่าความแปรปรวนของคะแนน (s_x^2) คือ 28.75 และ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) คือ 5.36

ตารางที่ 9 แสดงผลการวิเคราะห์คะแนนเพื่อหาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหน่วยการเรียนรู้ เรื่อง ไฟฟ้าสถิต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

ข้อที่	จำนวนนักเรียนตอบถูก	จำนวนนักเรียนตอบผิด	p	q	pq
1	13	12	0.52	0.48	0.25
2	16	9	0.64	0.36	0.23
3	20	5	0.80	0.20	0.16
4	19	6	0.76	0.24	0.18
5	12	13	0.48	0.52	0.25
6	20	5	0.80	0.20	0.16
7	12	13	0.48	0.52	0.25
8	20	5	0.80	0.20	0.16
9	19	6	0.76	0.24	0.18
10	17	8	0.68	0.32	0.22
11	16	9	0.64	0.36	0.23
12	18	7	0.72	0.28	0.20
13	19	6	0.76	0.24	0.18
14	14	11	0.56	0.44	0.25
15	20	5	0.80	0.20	0.16
16	16	9	0.64	0.36	0.23
17	17	8	0.68	0.32	0.22
18	9	16	0.36	0.64	0.23
19	17	8	0.68	0.32	0.22
20	14	11	0.56	0.44	0.25
21	16	9	0.64	0.36	0.23

ตารางที่ 9 (ต่อ) แสดงผลการวิเคราะห์คะแนนเพื่อหาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหน่วยการเรียนรู้ เรื่อง ไฟฟ้าสถิต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

ข้อที่	จำนวนนักเรียนตอบถูก	จำนวนนักเรียนตอบผิด	p	q	pq
22	11	14	0.44	0.56	0.25
23	15	10	0.60	0.40	0.24
24	18	7	0.72	0.28	0.20
25	18	7	0.72	0.28	0.20
26	16	9	0.64	0.36	0.23
27	14	11	0.56	0.44	0.25
28	17	8	0.68	0.32	0.22
29	19	6	0.76	0.24	0.18
30	18	7	0.72	0.28	0.20
$\sum pq$					6.41

การคำนวณหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง ไฟฟ้าสถิต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

คำนวณจากสูตร KR – 20 ของ คูเดอร์ – ริชาร์ดสัน

$$KR20 = \left[\frac{k}{k-1} \right] \left[1 - \frac{\sum p_i q_i}{S_x^2} \right]$$

เมื่อ	KR20	แทน	สัมประสิทธิ์ความเที่ยงของแบบสอบ
	k	แทน	จำนวนข้อสอบ
	p_i	แทน	สัดส่วนของผู้ตอบถูกในข้อที่ i
	q_i	แทน	สัดส่วนของผู้ตอบผิดในข้อที่ i
	S_x^2	แทน	ความแปรปรวนของคะแนนรวม x

$$\begin{aligned} KR20 &= \left[\frac{k}{k-1} \right] \left[1 - \frac{\sum p_i q_i}{S_x^2} \right] \\ &= \left[\frac{30}{30-1} \right] \left[1 - \frac{6.41}{28.75} \right] \\ &= \left[\frac{30}{29} \right] [1 - 0.223] \\ &= 0.80 \end{aligned}$$

ดังนั้น ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คือ 0.80

ตารางที่ 10 แสดงผลการประเมินความสอดคล้องของแบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียน
ที่มีต่อชุดกิจกรรมการเรียนรู้รายวิชาฟิสิกส์ 3 (ว30203) เรื่อง ไฟฟ้าสถิต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

ข้อ	ผลการพิจารณา ของผู้เชี่ยวชาญคนที่					$\sum R$	IOC	แปลผล
	1	2	3	4	5			
1. ด้านปัจจัยนำเข้า								
1.1 คำชี้แจงของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ทำให้นักเรียนเข้าใจง่าย	+1	+1	+1	+1	0	4	0.8	ใช้ได้
1.2 รูปแบบชุดกิจกรรมการเรียนรู้เหมาะสมและน่าสนใจ	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้
1.3 นักเรียนมีเวลาเพียงพอสำหรับทำชุดกิจกรรมการเรียนรู้	+1	+1	0	+1	+1	4	0.8	ใช้ได้
1.4 เนื้อหาที่เรียนมีความเหมาะสมกับนักเรียน	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้
1.5 เนื้อหามีความน่าสนใจ	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้
2. ด้านกระบวนการจัดการเรียนรู้								
2.1 ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ส่งเสริมให้นักเรียนเรียนรู้ได้ด้วยตัวเอง	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้
2.2 ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ส่งเสริมให้นักเรียนได้ทำงานด้วยกระบวนการกลุ่ม	+1	+1	+1	0	+1	4	0.8	ใช้ได้
2.3 ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ช่วยให้นักเรียนเข้าใจเรื่องที่เรียนง่ายขึ้น	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้
2.4 ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ส่งเสริมให้นักเรียนฝึกคิด	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้
2.5 ชุดกิจกรรมการเรียนรู้เหมาะสมกับนักเรียน	+1	0	+1	+1	+1	4	0.8	ใช้ได้

ตารางที่ 10 (ต่อ) แสดงผลการประเมินความสอดคล้องของแบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียน
ที่มีต่อชุดกิจกรรมการเรียนรู้รายวิชาฟิสิกส์ 3 (ว30203) เรื่อง ไฟฟ้าสถิต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

ข้อ	ผลการพิจารณา ของผู้เชี่ยวชาญคนที่					$\sum R$	IOC	แปลผล
	1	2	3	4	5			
3. ด้านผลผลิต								
3.1 นักเรียนได้เรียนรู้ตามขั้นตอนกระบวนการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นตอน	+1	+1	+1	+1	0	4	0.8	ใช้ได้
3.2 นักเรียนสามารถหาแนวทางแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบจากการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้
3.3 นักเรียนได้รับทราบความก้าวหน้าของตนเองและของกลุ่ม	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้
3.4 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ช่วยให้นักเรียนประสบผลสำเร็จในการเรียน	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้
3.5 การเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ทำให้นักเรียนได้ทบทวน	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้

ตารางที่ 11 แสดงผลการวิเคราะห์หาความเชื่อมั่นของแบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อ
ชุดกิจกรรมการเรียนรู้รายวิชาฟิสิกส์ 3 (ว30203) เรื่อง ไฟฟ้าสถิต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

คนที่	x	x ²
1	65	4,225
2	66	4,356
3	63	3,969
4	62	3,844
5	64	4,096
6	66	4,356
7	68	4,624
8	66	4,356
9	65	4,225
10	65	4,225
11	67	4,489
12	65	4,225
13	67	4,489
14	67	4,489
15	67	4,489
16	68	4,624
17	67	4,489
18	67	4,489
19	69	4,761
20	66	4,356
21	68	4,624
22	67	4,489
23	66	4,356
24	67	4,489
25	65	4,225

ตารางที่ 11 (ต่อ) แสดงผลการวิเคราะห์หาความเชื่อมั่นของแบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียน
ที่มีต่อชุดกิจกรรมการเรียนรู้รายวิชาฟิสิกส์ 3 (ว30203) เรื่อง ไฟฟ้าสถิต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

คนที่	x	x ²
26	40	1,600
27	67	4,489
28	68	4,624
29	65	4,225
30	67	4,489
31	66	4,356
32	64	4,096
33	65	4,225
34	66	4,356
26	68	4,624
27	67	4,489
28	68	4,624
29	65	4,225
30	67	4,489
31	66	4,356
32	64	4,096
33	65	4,225
34	66	4,356
k=15	$\sum x = 2,221$	$\sum x^2 = 145,819$
n=34	$\sum s_i^2 = 22.29$	$s_x^2 = 5.49$

หาความเชื่อมั่นแบบแอลฟาครอนบาคของแบบประเมินความพึงพอใจ

$$\alpha = \left[\frac{k}{k-1} \right] \left[1 - \frac{\sum S_i^2}{S_x^2} \right]$$

$$\alpha = \left[\frac{15}{15-1} \right] \left[1 - \frac{5.49}{22.29} \right]$$

$$\alpha = 0.81$$

ตารางที่ 12 แสดงผลการวิเคราะห์หาค่าประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้รายวิชาฟิสิกส์ 3 (ว30203) เรื่อง ไฟฟ้าสถิต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยการทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยว (N=3)

คนที่	คะแนนระหว่างเรียนชุดกิจกรรมการเรียนรู้					คะแนนรวม ทุกเล่ม (A=50)	คะแนนผลสัมฤทธิ์ หลังเรียน (B=30)
	เล่มที่ 1 (10)	เล่มที่ 2 (10)	เล่มที่ 3 (10)	เล่มที่ 4 (10)	เล่มที่ 5 (10)		
1	7	7	7	7	7	35	18
2	7	7	7	8	7	36	20
3	8	7	7	7	8	37	25
รวม	22	21	22	22	22	109	63
\bar{x}						36.33	21
S.D.						1.53	3.61
ผลการเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ (E_1) มีค่าเท่ากับ 72.67							
ผลการทดสอบด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (E_2) มีค่าเท่ากับ 70.00							

การหาค่าประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) แบบเดี่ยว (N=3)

$$E_1 = \frac{\sum x}{\frac{N}{A}} \times 100$$

$$E_1 = \frac{109}{\frac{3}{50}} \times 100$$

$$E_1 = 72.66$$

การหาค่าประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_2) แบบเดี่ยว (N=3)

$$E_2 = \frac{\sum x}{\frac{N}{B}} \times 100$$

$$E_2 = \frac{63}{\frac{3}{30}} \times 100$$

$$E_2 = 70.00$$

ตารางที่ 13 แสดงผลการวิเคราะห์หาค่าประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้รายวิชาฟิสิกส์ 3 (ว30203) เรื่อง ไฟฟ้าสถิต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยการทดสอบประสิทธิภาพแบบกลุ่ม (N=10)

คนที่	คะแนนระหว่างเรียนชุดกิจกรรมการเรียนรู้					คะแนนรวม ทุกเล่ม (A=50)	คะแนนผลสัมฤทธิ์ หลังเรียน (B=30)
	เล่มที่ 1 (10)	เล่มที่ 2 (10)	เล่มที่ 3 (10)	เล่มที่ 4 (10)	เล่มที่ 5 (10)		
1	7	7	7	7	7	35	17
2	7	7	7	7	7	35	16
3	7	7	7	6	7	34	20
4	7	8	8	8	7	38	22
5	7	7	9	7	7	37	23
6	7	7	7	8	8	37	23
7	7	7	8	7	8	37	22
8	8	8	8	8	9	41	26
9	8	8	7	8	9	40	25
10	8	9	7	8	8	40	24
รวม	73	75	75	74	77	374	218
\bar{x}						37.4	21.8
S.D.						2.37	3.26
ผลการเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ (E_1) มีค่าเท่ากับ 74.80							
ผลการทดสอบด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (E_2) มีค่าเท่ากับ 72.67							

การหาค่าประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) แบบกลุ่ม ($N=10$)

$$E_1 = \frac{\sum x}{N} \times 100$$

$$E_1 = \frac{374}{10} \times 100$$

$$E_1 = 74.80$$

การหาค่าประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_2) แบบกลุ่ม ($N=10$)

$$E_2 = \frac{\sum x}{N} \times 100$$

$$E_2 = \frac{218}{10} \times 100$$

$$E_2 = 72.67$$

ตารางที่ 14 แสดงผลการวิเคราะห์หาค่าประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้รายวิชาฟิสิกส์ 3 (ว30203) เรื่อง ไฟฟ้าสถิต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยการทดสอบประสิทธิภาพภาคสนาม (N=34)

คนที่	คะแนนระหว่างเรียนชุดกิจกรรมการเรียนรู้					คะแนนรวม ทุกเล่ม (A=50)	คะแนนผลสัมฤทธิ์ หลังเรียน (B=30)
	เล่มที่ 1 (10)	เล่มที่ 2 (10)	เล่มที่ 3 (10)	เล่มที่ 4 (10)	เล่มที่ 5 (10)		
1	7	7	8	7	7	36	21
2	7	8	7	8	7	37	21
3	7	7	8	7	7	36	21
4	7	7	8	8	8	38	21
5	8	7	8	7	8	38	22
6	7	7	8	8	8	38	23
7	8	7	8	8	8	39	22
8	9	10	9	8	8	44	25
9	8	8	7	7	8	38	22
10	9	9	8	10	8	44	26
11	7	8	9	7	8	39	24
12	7	7	7	7	8	36	21
13	10	9	7	8	10	44	27
14	7	7	7	7	8	36	21
15	8	7	7	9	8	39	24
16	7	8	7	7	7	36	22
17	7	7	7	8	7	36	22
18	7	8	7	8	7	37	23
19	9	9	7	8	10	43	28
20	9	8	8	7	9	41	25

ตารางที่ 14 (ต่อ) แสดงผลการวิเคราะห์หาค่าประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้รายวิชาฟิสิกส์ 3 (ว30203) เรื่อง ไฟฟ้าสถิต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยการทดสอบประสิทธิภาพภาคสนาม (N=34)

คนที่	คะแนนระหว่างเรียนชุดกิจกรรมการเรียนรู้					คะแนนรวม ทุกเล่ม (A=50)	คะแนนผลสัมฤทธิ์ หลังเรียน (B=30)
	เล่มที่ 1 (10)	เล่มที่ 2 (10)	เล่มที่ 3 (10)	เล่มที่ 4 (10)	เล่มที่ 5 (10)		
21	10	10	9	9	10	48	29
22	7	7	8	8	8	38	24
23	10	9	8	9	9	45	27
24	8	9	8	8	8	41	26
25	8	7	8	7	8	38	22
26	7	7	7	7	7	35	21
27	7	7	7	7	8	36	22
28	8	7	7	8	7	37	22
29	8	7	7	8	9	39	23
30	7	7	7	8	8	37	21
31	8	7	7	7	8	37	22
32	7	7	7	7	7	35	21
33	7	8	7	8	7	37	21
34	8	9	7	8	8	40	22
รวม	265	263	256	263	271	1,318	784
\bar{x}						38.77	23.06
S.D.						3.21	2.28
ผลการเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ (E_1) มีค่าเท่ากับ 77.53							
ผลการทดสอบด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (E_2) มีค่าเท่ากับ 76.86							

การหาค่าประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) ภาคสนาม (N=34)

$$E_1 = \frac{\sum x}{N} \times 100$$

$$E_1 = \frac{1,318}{34} \times 100$$

$$E_1 = 77.53$$

การหาค่าประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_2) ภาคสนาม (N=34)

$$E_2 = \frac{\sum x}{N} \times 100$$

$$E_2 = \frac{784}{34} \times 100$$

$$E_2 = 76.86$$

ภาคผนวก ค
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ตารางที่ 15 แสดงผลการวิเคราะห์หาค่าประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้รายวิชาฟิสิกส์ 3 (ว30203) เรื่อง ไฟฟ้าสถิต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 กับกลุ่มตัวอย่าง (N=23)

คนที่	คะแนนระหว่างเรียนชุดกิจกรรมการเรียนรู้					คะแนนรวม ทุกเล่ม (A=50)	คะแนนผลสัมฤทธิ์ หลังเรียน (B=30)
	เล่มที่ 1 (10)	เล่มที่ 2 (10)	เล่มที่ 3 (10)	เล่มที่ 4 (10)	เล่มที่ 5 (10)		
1	9	9	9	8	9	44	26
2	7	8	8	7	8	38	25
3	7	8	7	7	7	36	22
4	8	8	7	9	8	40	23
5	7	7	7	7	8	36	23
6	8	8	7	8	7	38	23
7	8	7	7	7	7	36	21
8	8	7	7	7	7	36	23
9	8	8	8	7	8	39	23
10	8	7	8	7	7	37	24
11	7	7	7	7	7	35	23
12	7	7	7	7	7	35	23
13	9	8	9	8	9	43	23
14	9	9	8	9	9	44	25
15	7	7	7	7	7	35	21
16	7	7	7	7	7	35	21
17	8	8	8	7	8	39	23
18	9	10	10	9	10	48	28
19	8	8	7	8	8	39	24
20	10	9	9	9	10	47	27

ตารางที่ 15 (ต่อ) แสดงผลการวิเคราะห์หาค่าประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้รายวิชาฟิสิกส์ 3 (ว30203) เรื่อง ไฟฟ้าสถิต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 กับกลุ่มตัวอย่าง (N=23)

คนที่	คะแนนระหว่างเรียนชุดกิจกรรมการเรียนรู้					คะแนนรวม ทุกเล่ม (A=50)	คะแนนผลสัมฤทธิ์ หลังเรียน (B=30)
	เล่มที่ 1 (10)	เล่มที่ 2 (10)	เล่มที่ 3 (10)	เล่มที่ 4 (10)	เล่มที่ 5 (10)		
21	9	8	9	8	7	41	23
22	8	8	9	8	9	42	22
23	9	8	8	8	8	41	22
รวม	185	181	180	176	182	904	538
\bar{x}						39.30	23.39
S.D.						3.89	1.80
ผลการเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ (E_1) มีค่าเท่ากับ 78.61							
ผลการทดสอบด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (E_2) มีค่าเท่ากับ 77.97							

การหาค่าประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) กลุ่มตัวอย่าง (N=23)

$$E_1 = \frac{\sum x}{N} \times 100$$

$$E_1 = \frac{904}{23} \times 100$$

$$E_1 = 78.61$$

การหาค่าประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_2) กลุ่มตัวอย่าง ($N=23$)

$$E_2 = \frac{\sum x}{N} \times 100$$

$$E_2 = \frac{538}{23} \times 100$$

$$E_2 = 77.97$$

ตารางที่ 16 แสดงคะแนนผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้รายวิชาฟิสิกส์ 3 (ว30203) เรื่อง ไฟฟ้าสถิต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 กับกลุ่มตัวอย่าง (N=23)

เลขที่	ชื่อ - สกุล	คะแนนผลสัมฤทธิ์		D	D ²
		ก่อนเรียน (30)	หลังเรียน (30)		
1	นายคุณัญญ์ บวชชุม	10	26	16	256
2	นายปุมิตีลา ผุสิง	5	25	20	400
3	นางสาวชนันธร พรหมลำตา	5	22	17	289
4	นางสาวชุลดา แสงจันทร์	4	23	19	361
5	นางสาวชวลา ลิมเจริญ	5	23	18	324
6	นางสาวโชติรส นวลจันทร์	8	23	15	225
7	นางสาวนิศารัตน์ สงแดง	1	21	20	400
8	นางสาวปิยธิดา วรวงษ์	5	23	18	324
9	นางสาวภัททิยา ขวัญวิเชียร	3	23	20	400
10	นางสาวสุชานันท์ สุริยงค์	3	24	21	441
11	นางสาวสุภาวดี ชุมศรี	2	23	21	441
12	นางสาวอติตยา ศรีสุข	3	23	20	400
13	นางสาวอติตยา สมสีแดง	7	23	16	256
14	นายกฤษฎา ร่าหมาน	6	25	19	361
15	นายชาคริส มะลา	2	21	19	361
16	นางสาวโซเฟีย เจ๊ะสุ	1	21	20	400
17	นางสาวนัดดา นุ้ยลา	3	23	20	400
18	นายอานรรษา เซตามิชา	9	28	19	361
19	นางสาวณัฐิดา เหมทานนท์	3	24	21	441
20	นายปิติกุมิ แทนมุข	8	27	19	361
21	นางสาวสุนิตา กระจุมจิตร	2	23	21	441
22	นางสาวนุรีชาน รุ่งรอด	2	22	20	400
23	นางสาวอารีญา กากิจ	2	22	20	400
รวม				439	8,443

การคำนวณหาค่าที

จากสูตร

$$t = \frac{\sum D}{\sqrt{\frac{n \sum D^2 - (\sum D)^2}{n - 1}}}$$

$$t = \frac{439}{\sqrt{\frac{(23 \times 8,443) - 439^2}{23 - 1}}}$$

$$t = \frac{439}{\sqrt{\frac{(194,189) - 192,721}{22}}}$$

$$t = \frac{439}{8.169}$$

$$t = 53.74$$

ค่าเปอร์เซ็นต์ไทล์ของการแจกแจงที

df	α 0.25 2α 0.50	0.20 0.40	0.15 0.30	0.10 0.20	0.05 0.10	0.025 0.05	0.01 0.02	0.005 0.01	0.0005 0.001
1	1.000	1.376	1.963	3.078	6.314	12.706	31.821	63.657	636.619
2	.816	1.061	1.386	1.886	2.920	4.303	6.965	9.925	31.598
3	.765	.978	1.250	1.638	2.353	3.182	4.541	5.841	12.924
4	.741	.941	1.190	1.533	2.132	2.776	3.747	4.604	8.610
5	.727	.920	1.156	1.476	2.015	2.571	3.365	4.032	6.869
6	.718	.906	1.134	1.440	1.943	2.447	3.143	3.707	5.959
7	.711	.896	1.119	1.415	1.895	2.365	2.998	3.499	5.408
8	.706	.889	1.108	1.397	1.860	2.306	2.896	3.355	5.041
9	.703	.883	1.100	1.383	1.833	2.262	2.821	3.250	4.781
10	.700	.879	1.093	1.372	1.812	2.228	2.764	3.169	4.587
11	.697	.876	1.088	1.363	1.796	2.201	2.718	3.106	4.437
12	.695	.873	1.083	1.356	1.782	2.179	2.681	3.055	4.318
13	.694	.870	1.079	1.350	1.771	2.160	2.650	3.012	4.221
14	.692	.868	1.076	1.345	1.761	2.145	2.624	2.977	4.140
15	.691	.866	1.074	1.341	1.753	2.131	2.602	2.947	4.073
16	.690	.865	1.071	1.337	1.746	2.120	2.583	2.921	4.015
17	.689	.863	1.069	1.333	1.740	2.110	2.567	2.898	3.965
18	.688	.862	1.067	1.330	1.734	2.101	2.552	2.878	3.922
19	.688	.861	1.066	1.328	1.729	2.093	2.539	2.861	3.883
20	.687	.860	1.064	1.325	1.725	2.086	2.528	2.845	3.850
21	.686	.859	1.063	1.323	1.721	2.080	2.518	2.831	3.819
22	.686	.858	1.061	1.321	1.717	2.074	2.508	2.819	3.792
23	.685	.858	1.060	1.319	1.714	2.069	2.500	2.807	3.767
24	.685	.857	1.059	1.318	1.711	2.064	2.492	2.797	3.745
25	.684	.856	1.058	1.316	1.708	2.060	2.485	2.787	3.725
26	.684	.856	1.058	1.315	1.706	2.056	2.479	2.779	3.707
27	.684	.855	1.057	1.314	1.703	2.052	2.473	2.771	3.690
28	.683	.855	1.056	1.313	1.701	2.048	2.467	2.763	3.674
29	.683	.854	1.055	1.311	1.699	2.045	2.462	2.756	3.659
30	.683	.854	1.055	1.310	1.697	2.042	2.457	2.750	3.646
40	.681	.851	1.050	1.303	1.684	2.021	2.423	2.704	3.551
60	.679	.848	1.046	1.296	1.671	2.000	2.390	2.660	3.460
120	.677	.845	1.041	1.289	1.658	1.980	2.358	2.617	3.373
∞	.674	.842	1.036	1.282	1.645	1.960	2.326	2.576	3.291

ที่มา Kirk, R. E. (1982). *Experimental Design: Procedures for the Behavioral Sciences* (2nd ed). California: Brooks/Cole.

ภาคผนวก ง
การเผยแพร่ผลงาน



ที่ ศธ 04310.11/ว450

โรงเรียนรือเสาะชนูปถัมภ์
29 หมู่ 2 ตำบลรือเสาะออก
อำเภอรือเสาะ จังหวัดนราธิวาส 96150

2 สิงหาคม 2565

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เผยแพร่ผลงานทางวิชาการ

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียน.....

สิ่งที่ส่งมาด้วย 1. QR-code ชุดกิจกรรมรายวิชาฟิสิกส์ 3 (ว30203) เรื่อง ไฟฟ้าสถิต จำนวน 1 ฉบับ
2. หนังสือตอบรับการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ จำนวน 1 ฉบับ

ด้วย นางนาอิมะห์ ปือราเฮง ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ ครูชำนาญการ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา นราธิวาส ได้ดำเนินการจัดทำผลงานทางวิชาการเพื่อขอมีหรือเลื่อนวิทยฐานะชำนาญการพิเศษ ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้รายวิชาฟิสิกส์ 3 (ว30203) เรื่อง ไฟฟ้าสถิต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้วิธีการสอนแบบกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นตอน เพื่อใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ซึ่งการดำเนินการดังกล่าวได้สำเร็จลุล่วงแล้ว

ในการนี้ โรงเรียนรือเสาะชนูปถัมภ์ ได้พิจารณาแล้วว่า ผลงานทางวิชาการดังกล่าว เป็นประโยชน์และสามารถนำไปใช้เพื่อพัฒนานักเรียนได้ จึงใคร่ขออนุญาตเผยแพร่ผลงานดังกล่าว และได้โปรดตอบรับเอกสารตามหนังสือตอบรับที่แนบมาพร้อมกันนี้ และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าผลงานทางวิชาการดังกล่าว จะเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาและจัดกิจกรรมการเรียนการสอนในสถานศึกษาของท่านต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์ และขอขอบคุณท่านเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(นายอับดุลฟัตตะห์ มะตอเห)

ผู้อำนวยการโรงเรียนรือเสาะชนูปถัมภ์

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ฝ่ายบริหารงานวิชาการ

โทร. 098-014-5807

Email : rsct.06@gmail.com

QR Code เผยแพร่ผลงานทางวิชาการ

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้รายวิชาฟิสิกส์ 3 (ว30203) เรื่อง ไฟฟ้าสถิต
 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้วิธีการสอนแบบกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นตอน
 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
 โดย นางนาอีมะห์ ปือราเฮง ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ ครุชำนาญการ
 โรงเรียนรือเสาะชนูปถัมภ์ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา นราธิวาส



เล่มที่ 1
 ธรรมชาติของไฟฟ้าสถิต



เล่มที่ 2
 กฎของคูลอมบ์



เล่มที่ 3
 สนามไฟฟ้า



เล่มที่ 4
 ศักย์ไฟฟ้าและความต่างศักย์



เล่มที่ 5 ตัวเก็บประจุ
 และการนำความรู้เกี่ยวกับไฟฟ้าสถิตไปใช้ประโยชน์

ติดต่อเจ้าของผลงานได้ที่

โทร : 094-593-4797

Line : na-e.only

Email : naimah@rsct.ac.th



ที่ ศธ

โรงเรียน

.....

.....

.....

..... สิงหาคม 2565

เรื่อง ขอนำส่งแบบตอบรับการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนหรือเสาะชนูปถัมภ์

อ้างถึง หนังสือโรงเรียนหรือเสาะชนูปถัมภ์ ที่ ศธ 04310.11/ว450 ลงวันที่ 2 สิงหาคม 2565

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบตอบรับการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ จำนวน 1 ฉบับ

ตามหนังสือที่อ้างถึง โรงเรียนหรือเสาะชนูปถัมภ์ ได้ส่งเผยแพร่ผลงานทางวิชาการของครูผู้สอนคือ นางนาอิมะห์ บือราเฮง ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ ครูชำนาญการ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โรงเรียนหรือเสาะชนูปถัมภ์ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา นราธิวาส ได้ดำเนินการจัดทำผลงานทางวิชาการด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้รายวิชาฟิสิกส์ 3 (ว30203) เรื่อง ไฟฟ้าสถิต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้วิธีการสอนแบบกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นตอน มาแล้วนั้น

ในการนี้ ทางโรงเรียนได้รับเอกสารและนำผลงานดังกล่าวมาได้นำไปใช้เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาการเรียนรู้ต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบ

ขอแสดงความนับถือ

()

ผู้อำนวยการโรงเรียน

โรงเรียน

โทร.

แบบตอบรับการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ

**ชุดกิจกรรมการเรียนรู้รายวิชาฟิสิกส์ 3 (ว30203) เรื่อง ไฟฟ้าสถิต
 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้วิธีการสอนแบบกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นตอน
 โรงเรียนรือเสาะชนูปถัมภ์**

ข้าพเจ้า.....ตำแหน่ง.....
 โรงเรียน.....อำเภอ.....จังหวัด.....
 ได้รับเอกสารเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ ชุดกิจกรรมการเรียนรู้รายวิชาฟิสิกส์ 3 (ว30203)
 เรื่อง ไฟฟ้าสถิต โดยใช้วิธีการสอนแบบกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นตอน สำหรับนักเรียน
 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนรือเสาะชนูปถัมภ์ ของนางนาอิมะห์ ปือราเฮง ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ
 ครูชำนาญการ โรงเรียนรือเสาะชนูปถัมภ์ อำเภอรือเสาะ จังหวัดนราธิวาส เป็นที่เรียบร้อยแล้ว

ข้าพเจ้าได้ศึกษาและมีความเห็นว่าชุดกิจกรรมการเรียนรู้ดังกล่าว สามารถนำไปใช้ประกอบ
 การจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อให้เกิดประโยชน์สำหรับผู้เรียนต่อไป โดยมีข้อคิดเห็นและข้อเสนอแนะ
 ดังนี้

ข้อคิดเห็นและข้อเสนอแนะ

1. ลักษณะรูปเล่ม ขนาด ความเหมาะสม ความน่าสนใจของชุดกิจกรรมการเรียนรู้
 ดีมาก ดี พอใช้ ควรปรับปรุง
2. เนื้อหาในชุดกิจกรรมการเรียนรู้ สอดคล้องกับหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน
 พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2560) และหลักสูตรของโรงเรียน
 ดีมาก ดี พอใช้ ควรปรับปรุง
3. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ มีประโยชน์ต่อครูในการใช้จัดการกิจกรรมการเรียนรู้
 ดีมาก ดี พอใช้ ควรปรับปรุง
4. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ มีประโยชน์ต่อนักเรียนในการสร้างองค์ความรู้เพื่อพัฒนาความรู้
 ความสามารถของนักเรียน
 ดีมาก ดี พอใช้ ควรปรับปรุง

ข้อเสนอแนะอื่น ๆ

.....

ลงชื่อ.....
 (.....)
 ตำแหน่ง

การเผยแพร่ผลงานผ่านเว็บไซต์

The screenshot displays the website for RSCT (Rajabhat Sakon Nakhon) with a navigation menu on the left and a main content area. The main content area is titled 'ผลงานครู' (Teacher's Work) and features a profile for 'นางนันทิยา นิลนันทน์' (Ms. Nantaya Nilnanta), who is the 'ผู้อำนวยการ' (Principal) of Rajabhat Sakon Nakhon. Below the profile, there is a featured article titled 'เรื่อง ไฟฟ้าสถิต' (Static Electricity) from the 'เล่มที่ 1' (Volume 1) of the 'ธรรมนูญของไฟฟ้าสถิต' (Constitution of Static Electricity) for the 3rd grade (30203) at the 5th grade level. The article is presented in a colorful graphic with a purple and blue background and a cartoon character of a woman in a hijab.

ภาคผนวก จ
แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
และแบบประเมินความพึงพอใจ

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
รายวิชาฟิสิกส์ 3 รหัสวิชา ว30203 หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง ไฟฟ้าสถิต
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5
จำนวน 30 ข้อ 30 คะแนน เวลา 60 นาที

.....
คำสั่ง : ให้นักเรียนทำเครื่องหมายกากบาท (X) ลงในช่องว่างที่ตรงกับตัวเลือกที่เป็นคำตอบที่ถูกต้องที่สุด
เพียงข้อเดียวในกระดาษคำตอบ
.....

ธรรมชาติของไฟฟ้าสถิต

จุดประสงค์การเรียนรู้ที่ 1. อธิบายการทำวัตถุที่เป็นกลางทางไฟฟ้าให้มีประจุไฟฟ้าโดยการขัดสีกันได้

1. วัตถุจำนวน 3 แผ่นคือ A, B และ C ถ้านำมาถูกันก็จะทำให้เกิดประจุไฟฟ้า ซึ่งได้ผล ดังนี้ คือ
A และ B เกิดแรงผลักกัน ส่วน A และ C เกิดแรงดึงดูดกัน ข้อใดถูกต้องมากที่สุด

- ก. A และ C มีประจุบวก แต่ B มีประจุลบ
- ข. B และ C มีประจุลบ แต่ A มีประจุบวก
- ค. A และ B มีประจุบวก แต่ C มีประจุลบ
- ง. A และ C มีประจุลบ แต่ B มีประจุบวก

จุดประสงค์การเรียนรู้ที่ 2. อธิบายกฎการอนุรักษ์ประจุไฟฟ้าได้

2. ข้อใดกล่าวไม่ถูกต้องเกี่ยวกับกฎการอนุรักษ์ประจุไฟฟ้า

- ก. ประจุไฟฟ้าสามารถสร้างขึ้นใหม่หรือทำลายได้โดยการขัดถู
- ข. การทำให้วัตถุมีประจุไฟฟ้าเป็นเพียงการย้ายประจุจากที่หนึ่งไปยังอีกที่หนึ่ง
- ค. ผลรวมของประจุของระบบก่อนการเปลี่ยนแปลงเท่ากับผลรวมของประจุหลังการเปลี่ยนแปลง
- ง. เราสามารถทำให้วัตถุที่เป็นกลางทางไฟฟ้ามีประจุไฟฟ้าได้ โดยการถ่ายโอนประจุลบเข้าหรือออกจากวัตถุนั้น โดยผลรวมของประจุทั้งหมดของระบบจะเท่าเดิมเสมอ

จุดประสงค์การเรียนรู้ที่ 3. อธิบายการเกิดแรงระหว่างประจุไฟฟ้าขึ้นกับชนิดของประจุไฟฟ้าได้

3. ถ้ามีลูกพิทจำนวน 3 ลูก เมื่อทดลองนำลูกพิทเข้าใกล้กันทีละคู่จนครบ 3 คู่ ปรากฏว่าแรงกระทำระหว่างลูกพิททั้ง 3 คู่เป็นแรงดึงดูด ข้อใดสรุปได้ถูกต้องที่สุด

- ก. ลูกพิททั้ง 3 ลูก ต่างมีประจุไฟฟ้า
- ข. ลูกพิทลูกหนึ่งมีประจุไฟฟ้า ส่วนอีก 2 ลูกไม่มีประจุไฟฟ้า
- ค. ลูกพิท 2 ลูก มีประจุไฟฟ้าชนิดเดียวกัน ส่วนลูกที่เหลือไม่มีประจุไฟฟ้า
- ง. ลูกพิท 2 ลูก มีประจุไฟฟ้าชนิดตรงข้ามกัน ส่วนลูกที่เหลือไม่มีประจุไฟฟ้า

จุดประสงค์การเรียนรู้ที่ 4. อธิบายการทำวัตถุที่เป็นกลางทางไฟฟ้าให้มีประจุไฟฟ้าโดยการเหนี่ยวนำได้

4. ในการทดลองการเหนี่ยวนำประจุไฟฟ้าโดยใช้อิเล็กโตรสโคปแผ่นโลหะ โดยในตอนแรกอิเล็กโตรสโคปมีประจุไฟฟ้าเป็นบวก นำวัตถุเป็นกลางทางไฟฟ้าเข้าใกล้จานโลหะของอิเล็กโตรสโคป ผลที่เกิดขึ้นจะเป็นเช่นใด

- ก. แผ่นโลหะจะกางออกเหมือนเดิมและหุบสนิทเมื่อวัตถุแตะกับแผ่นโลหะ
- ข. แผ่นโลหะจะหุบสนิททันที
- ค. แผ่นโลหะจะค่อย ๆ หุบลงเมื่อวัตถุเข้ามาใกล้มากขึ้น
- ง. จะมีประจุลบอยู่ที่ปลายของวัตถุด้วยขนาดเท่ากับประจุบวกบนอิเล็กโตรสโคป

จุดประสงค์การเรียนรู้ที่ 5. อธิบายการเหนี่ยวนำให้อิเล็กโตรสโคปแผ่นโลหะ ที่เป็นกลางให้มีประจุไฟฟ้าได้

5. ถ้าต้องการให้อิเล็กโตรสโคปแผ่นโลหะมีประจุบวก ควรมีขั้นตอนในการเหนี่ยวนำอิเล็กโตรสโคปอย่างไร

- 1) นำวัตถุที่มีประจุบวกเข้าใกล้จานโลหะของอิเล็กโตรสโคป
- 2) นำวัตถุที่มีประจุลบเข้าใกล้จานโลหะของอิเล็กโตรสโคป
- 3) ต่อสายดินกับจานโลหะของอิเล็กโตรสโคป
- 4) ดึงวัตถุที่มีประจุออก
- 5) ดึงสายดินออก

- ก. 1) 3) 4) และ 5)
- ข. 1) 3) 5) และ 4)
- ค. 2) 3) 4) และ 5)
- ง. 2) 3) 5) และ 4)

กฎของคูลอมบ์

จุดประสงค์การเรียนรู้ที่ 6. อธิบายและคำนวณแรงที่กระทำต่อกันระหว่างจุดประจุตามกฎของคูลอมบ์ได้

6. ลูกพิทสองลูกแต่ละลูกมีประจุไฟฟ้า 1.0 ไมโครคูลอมบ์ เมื่อวางห่างกันเป็นระยะ 50 เซนติเมตร และถือว่าลูกพิททั้งสองนี้มีขนาดเล็กมากจนถือได้ว่าเป็นจุดประจุ แรงระหว่างประจุที่เกิดขึ้นมีค่าเท่าใด

- ก. 9.0×10^9 นิวตัน
- ข. 3.6×10^9 นิวตัน
- ค. 3.6×10^{10} นิวตัน
- ง. 3.6×10^{-2} นิวตัน

7. จุดประจุ A มีประจุบวก 3×10^{-6} คูลอมบ์ และจุดประจุ B ซึ่งมีประจุลบ 2×10^{-6} คูลอมบ์ อยู่ห่างกัน 10 เซนติเมตร แรงที่เกิดขึ้นบนจุดประจุ B มีขนาดเท่าใดและทิศทางเป็นอย่างไร

- ก. 5.4 นิวตัน ทิศเข้าหา A
- ข. 54 นิวตัน ทิศพุ่งออกจาก A
- ค. 540 นิวตัน ทิศเข้าหา A
- ง. 5,400 นิวตัน ทิศพุ่งออกจาก A

8. จุดประจุ A มีประจุบวก 5 ไมโครคูลอมบ์ อยู่ห่างจากจุดประจุ B 15 เซนติเมตร และผลักจุดประจุ B ด้วยแรง 2 นิวตัน จุดประจุ B มีประจุชนิดใดและขนาดกี่คูลอมบ์

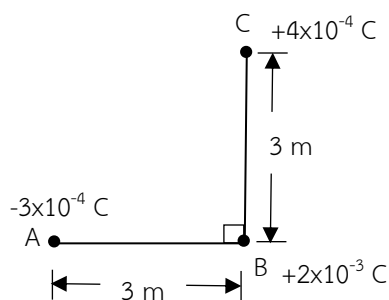
- ก. ประจุบวก 5 ไมโครคูลอมบ์
- ข. ประจุลบ 2 ไมโครคูลอมบ์
- ค. ประจุบวก 1 ไมโครคูลอมบ์
- ง. ประจุลบ 1 ไมโครคูลอมบ์

จุดประสงค์การเรียนรู้ที่ 7. อธิบายและคำนวณแรงไฟฟ้าลัพท์ที่กระทำต่อจุดประจุได้

9. จุดประจุขนาด $+5 \times 10^{-6}$ คูลอมป์ และ -3×10^{-6} คูลอมป์ วางอยู่ห่างกัน 20 เซนติเมตร ถ้านำประจุขนาด $+1 \times 10^{-6}$ คูลอมป์ มาวางไว้ที่จุดกึ่งกลางระหว่างประจุทั้งสอง จงหาแรงที่กระทำต่อประจุขนาด $+1 \times 10^{-6}$ คูลอมป์

- ก. 0.72 นิวตัน และมีทิศชี้เข้าหาประจุลบ
- ข. 1.8 นิวตัน และมีทิศชี้เข้าหาประจุบวก
- ค. 7.2 นิวตัน และมีทิศชี้เข้าหาประจุลบ
- ง. 7.2 นิวตัน และมีทิศชี้เข้าหาประจุบวก

10. ประจุไฟฟ้า -3×10^{-4} คูลอมป์, $+2 \times 10^{-3}$ คูลอมป์ และ $+4 \times 10^{-4}$ คูลอมป์ วางอยู่ที่จุด A, B และ C ตามลำดับ ดังรูป จงหาว่าแรงกระทำที่มีต่อประจุ $+2 \times 10^{-3}$ คูลอมป์มีขนาดกี่นิวตัน



- ก. 1.0×10^3 นิวตัน
- ข. 1.4×10^2 นิวตัน
- ค. 6.0×10^2 นิวตัน
- ง. 8.0×10^2 นิวตัน

สนามไฟฟ้า

จุดประสงค์การเรียนรู้ที่ 8. อธิบายความหมายสนามไฟฟ้า สนามไฟฟ้าของจุดประจุและคำนวณหาปริมาณต่าง ๆ ที่โจทย์กำหนดได้

11. ข้อใดกล่าวถึงสนามไฟฟ้าได้ถูกต้อง

- 1) เมื่อนำประจุไปวางไว้ ณ ตำแหน่งใด แล้วมีแรงไฟฟ้ากระทำต่อประจุนั้น ตำแหน่งนั้นจะมีสนามไฟฟ้า
- 2) สนามไฟฟ้าภายในตัวนำทรงกลมมีค่าเป็นศูนย์
- 3) แรงที่กระทำต่อประจুবวกหนึ่งหน่วยที่ตำแหน่งใด ๆ คือสนามไฟฟ้าที่ตำแหน่งนั้น
 - ก. 1) เท่านั้นที่ถูกต้อง
 - ข. 1) และ 2) ถูกต้อง
 - ค. 1) และ 3) ถูกต้อง
 - ง. ถูกทั้ง 3 ข้อ

12. เมื่อนำประจุ -2×10^{-6} คูลอมบ์ เข้าไปวางไว้ ณ จุด ๆ หนึ่ง ปรากฏว่ามีแรง 8×10^{-6} นิวตันมากระทำต่อประจุนี้ในทิศทางขวา จงหาค่าสนามไฟฟ้าตรงจุดนั้น

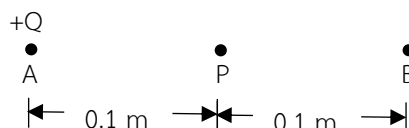
- ก. 4 นิวตันต่อคูลอมบ์ ทิศจากขวาไปซ้าย
- ข. 4 นิวตันต่อคูลอมบ์ ทิศจากซ้ายไปขวา
- ค. 0.25 นิวตันต่อคูลอมบ์ ทิศจากขวาไปซ้าย
- ง. 0.25 นิวตันต่อคูลอมบ์ ทิศจากซ้ายไปขวา

13. จงหาสนามไฟฟ้า ณ ตำแหน่งห่างจากประจุไฟฟ้าขนาด $+4 \times 10^{-6}$ คูลอมบ์ เป็นระยะ 10 เซนติเมตร

- ก. 3.6×10^2 นิวตันต่อคูลอมบ์
- ข. 3.6×10^3 นิวตันต่อคูลอมบ์
- ค. 3.6×10^4 นิวตันต่อคูลอมบ์
- ง. 3.6×10^6 นิวตันต่อคูลอมบ์

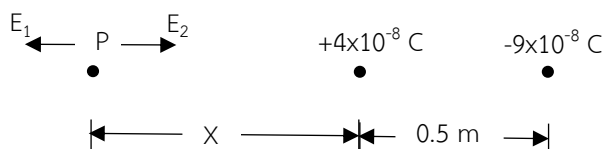
จุดประสงค์การเรียนรู้ที่ 9. อธิบายความหมายสนามไฟฟ้าลัทธิของระบบจุดประจุและคำนวณปริมาณที่เกี่ยวข้องกับสนามไฟฟ้าลัทธิของระบบจุดประจุได้

14. จากรูปเมื่อวางจุดประจุ $+Q$ ไว้ที่จุด A ปรากฏว่าสนามไฟฟ้าที่จุด P มีค่าเท่ากับ 0.5 นิวตันต่อคูลอมบ์ ถ้านำจุดประจุชนิด $-Q$ มาวางไว้ที่จุด B โดย A, P และ B อยู่บนเส้นตรงเดียวกัน สนามไฟฟ้าลัทธิที่จุด P มีค่าเท่าใด



- ก. 0.5 นิวตันต่อคูลอมบ์ มีทิศเดิม
- ข. 0.5 นิวตันต่อคูลอมบ์ มีทิศตรงข้าม
- ค. 1.0 นิวตันต่อคูลอมบ์ มีทิศเดิม
- ง. 1.0 นิวตันต่อคูลอมบ์ มีทิศตรงข้าม

15. จุดประจุ $+4 \times 10^{-8}$ คูลอมบ์ และ -9×10^{-8} คูลอมบ์ วางห่างกัน 0.5 เมตร ดังรูป จุด P เป็นจุดที่สนามไฟฟ้าเป็นศูนย์ ระยะ x มีค่ากี่เมตร



- ก. 0.2 เมตร
- ข. 0.4 เมตร
- ค. 0.8 เมตร
- ง. 1.0 เมตร

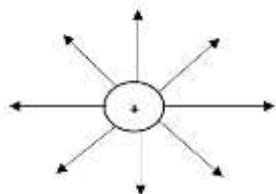
16. จุดประจุขนาด $+1$ ไมโครคูลอมบ์ และ $+4$ ไมโครคูลอมบ์ วางไว้ห่างกันเป็นระยะ 6 เซนติเมตร ตำแหน่งที่สนามไฟฟ้ามีค่าเป็นศูนย์ จะอยู่ห่างจากจุดประจุ $+1$ ไมโครคูลอมบ์ กี่เซนติเมตร

- ก. 1 เซนติเมตร
- ข. 2 เซนติเมตร
- ค. 4 เซนติเมตร
- ง. 5 เซนติเมตร

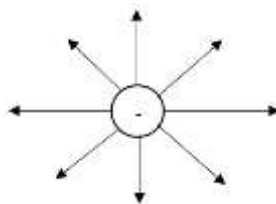
จุดประสงค์การเรียนรู้ที่ 10. อธิบายความหมายของเส้นสนามไฟฟ้าได้

17. เส้นสนามไฟฟ้าข้อใดต่อไปนี้ไม่ถูกต้อง

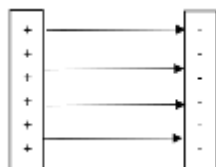
ก.



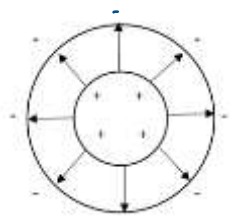
ข.



ค.



ง.



จุดประสงค์การเรียนรู้ที่ 11. อธิบายแรงไฟฟ้าที่กระทำต่ออนุภาคที่มีประจุที่อยู่ในสนามไฟฟ้าและคำนวณปริมาณที่เกี่ยวข้องได้

18. อนุภาคมวล m ประจุบวก เคลื่อนที่ภายใต้แรงโน้มถ่วง และแรงไฟฟ้าจากสนามไฟฟ้า E ซึ่งชี้ขึ้นในแนวตั้ง ถ้าอนุภาคตกด้วยความเร่ง a จงหาค่าประจุของอนุภาค

ก. $\frac{m}{E} (g - a)$

ข. $\frac{m}{E} (g + a)$

ค. $\frac{mg}{E}$

ง. $\frac{ma}{E}$

ศักย์ไฟฟ้าและความต่างศักย์

จุดประสงค์การเรียนรู้ที่ 12. อธิบายพลังงานศักย์ไฟฟ้า ศักย์ไฟฟ้า และคำนวณปริมาณที่เกี่ยวข้องได้

19. ศักย์ไฟฟ้าที่จุดใด ๆ ภายในทรงกลมตัวนำที่มีประจุกระจายอย่างสม่ำเสมอที่ผิวจะมีค่าเป็นเท่าไปตามข้อใด

- ก. เท่ากับศูนย์
- ข. เท่ากันทุกจุดและไม่เป็นศูนย์
- ค. เป็นสัดส่วนโดยตรงกับระยะทางจากจุดศูนย์กลางของทรงกลมถึงจุดนั้น
- ง. เป็นสัดส่วนผกผันกับระยะทางจากจุดศูนย์กลางของทรงกลมถึงจุดนั้น

20. ข้อความใดถูกต้อง

- 1) ศักย์ไฟฟ้าที่ตำแหน่งต่าง ๆ ภายในตัวนำทรงกลมที่มีประจุไฟฟ้าจะมีค่าเท่ากับศูนย์
- 2) ศักย์ไฟฟ้าที่ตำแหน่งต่าง ๆ ภายในตัวนำทรงกลมที่มีประจุไฟฟ้าจะมีค่าเท่ากันโดยตลอด และมีค่าไม่เท่ากับศูนย์

- ก. ข้อ 1) ถูกต้อง
- ข. ข้อ 2) ถูกต้อง
- ค. ข้อ 1) และ 2) ผิด
- ง. ข้อ 1) และ 2) ถูก

21. วางประจุไฟฟ้า 3×10^{-4} คูลอมบ์ ที่ตำแหน่ง $x = -2$ เมตร, $y = 0$ เมตร และประจุลบขนาดเท่ากันที่ตำแหน่ง $x = 0$ เมตร, $y = 3$ เมตร ศักย์ไฟฟ้าที่ตำแหน่ง จุดกำเนิด $(0,0)$ จะเป็นเท่าใด

- ก. 9.5×10^5 โวลต์
- ข. 8.5×10^5 โวลต์
- ค. 4.5×10^5 โวลต์
- ง. 6.5×10^5 โวลต์

จุดประสงค์การเรียนรู้ที่ 13. อธิบายความต่างศักย์ระหว่างสองตำแหน่งใด ๆ และคำนวณปริมาณที่เกี่ยวข้องกับความต่างศักย์ระหว่างสองตำแหน่งใด ๆ ได้

22. จุด A และจุด B อยู่ห่างจากจุดประจุ 1.6 นาโนคูลอมบ์ เป็นระยะ 4 และ 2 เมตร จงหาความต่างศักย์ระหว่างจุด B กับจุด A

- ก. 1.2 โวลต์
- ข. 2.4 โวลต์
- ค. 3.6 โวลต์
- ง. 4.8 โวลต์

23. ในการนำประจุ $+5.0 \times 10^{-4}$ คูลอมบ์ จากระยะอนันต์ มาอยู่ที่จุดหนึ่งในสนามไฟฟ้าต้องทำงาน $+5.0 \times 10^{-2}$ จูล จุดนั้นมีศักย์ไฟฟ้าเท่าใด

- ก. 25.0×10^{-6} โวลต์
- ข. 1.0×10^6 โวลต์
- ค. 1.0×10^4 โวลต์
- ง. 1.0×10^2 โวลต์

ตัวเก็บประจุ และการนำความรู้เกี่ยวกับไฟฟ้าสถิตไปใช้ประโยชน์

จุดประสงค์การเรียนรู้ที่ 14. อธิบายส่วนประกอบของตัวเก็บประจุได้

24. ข้อใดกล่าวถูกต้องเกี่ยวกับส่วนประกอบสำคัญของตัวเก็บประจุ

- ก. แผ่นตัวนำสองแผ่นวางขนานกันและมีฉนวนคั่นกลาง
- ข. แผ่นฉนวนสองแผ่นวางขนานกันและมีตัวนำคั่นกลาง
- ค. ตัวนำสองแผ่นที่มีสารกึ่งตัวนำคั่นกลาง
- ง. สารกึ่งตัวนำสองแผ่นที่คั่นด้วยฉนวน

จุดประสงค์การเรียนรู้ที่ 15. อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างประจุไฟฟ้า ความต่างศักย์และความจุของตัวเก็บประจุได้

25. ตัวเก็บประจุมีความจุ 6 ไมโครฟารัด เมื่อนำมาต่อกับความต่างศักย์ 1.5 โวลต์ ประจุที่สะสมในตัวเก็บประจุมีค่าเท่าใด

- ก. 0.25 ไมโครคูลอมบ์
- ข. 0.27 ไมโครคูลอมบ์
- ค. 4.0 ไมโครคูลอมบ์
- ง. 9.0 ไมโครคูลอมบ์

26. ตัวเก็บประจุแผ่นคู่ขนานมีอักษรเขียนไว้ว่า $0.03 \mu\text{F}$, 800 V จะสามารถเก็บประจุไว้สูงสุดเท่าใด และถ้าเอาไปใช้ในงานที่ต้องการเก็บประจุ 6 ไมโครคูลอมบ์ ต้องต่อกับความต่างศักย์เท่าใด

- ก. 2 ไมโครคูลอมบ์ และ 240 โวลต์
- ข. 24 ไมโครคูลอมบ์ และ 200 โวลต์
- ค. 8 ไมโครคูลอมบ์ และ 200 โวลต์
- ง. 2 ไมโครคูลอมบ์ และ 800 โวลต์

จุดประสงค์การเรียนรู้ที่ 16. อธิบายพลังงานสะสมในตัวเก็บประจุ ความจุสมมูลและคำนวณหาปริมาณพลังงานสะสมในตัวเก็บประจุและความจุสมมูลที่โจทย์กำหนดได้

27. ตัวเก็บประจุต่ออยู่กับความต่างศักย์ 220 โวลต์ มีประจุสะสม 0.5 คูลอมบ์ จงหาพลังงานที่สะสมในตัวเก็บประจุนี้

- ก. 55 จูล
- ข. 550 จูล
- ค. 1,210 จูล
- ง. 12,100 จูล

28. ตัวเก็บประจุมีพลังงานสะสม 9 จูล เมื่อต่อกับความต่างศักย์ 3 โวลต์ จงหาความจุของตัวเก็บประจุนี้

- ก. 2 ฟารัด
- ข. 4 ฟารัด
- ค. 6 ฟารัด
- ง. 8 ฟารัด

จุดประสงค์การเรียนรู้ที่ 17. อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างความจุสมมูลกับความจุของตัวเก็บประจุแต่ละตัว เมื่อนำมาต่อแบบอนุกรมและแบบขนาน และคำนวณหาปริมาณที่เกี่ยวข้องได้

29. ตัวเก็บประจุสองตัว 1 ไมโครฟารัด และ 3 ไมโครฟารัด ต่ออนุกรมกันอยู่กับความต่างศักย์ 12 โวลต์ จงคำนวณหาความจุสมมูลและประจุที่อยู่ในตัวเก็บประจุ 1 ไมโครฟารัด

ก. 0.75 ไมโครฟารัด, 12 ไมโครคูลอมบ์

ข. 0.75 ไมโครฟารัด, 9 ไมโครคูลอมบ์

ค. 75 ไมโครฟารัด, 4 ไมโครคูลอมบ์

ง. 75 ไมโครฟารัด, 3 ไมโครคูลอมบ์

จุดประสงค์การเรียนรู้ที่ 18. ยกตัวอย่างการนำความรู้เรื่องไฟฟ้าสถิตไปอธิบายหลักการทำงานของเครื่องใช้ไฟฟ้าบางชนิดได้

30. ข้อใดกล่าวไม่ถูกต้องเกี่ยวกับเครื่องถ่ายเอกสาร

ก. เมื่อเครื่องถ่ายเอกสารเริ่มทำงาน แผ่นฟิล์มจะมีประจุเป็นบวก

ข. กระจกเงาทำหน้าที่โฟกัสภาพของต้นฉบับลงบนสแผ่นฟิล์มที่มีประจุเป็นลบ

ค. ผงหมึกมีประจุเป็นลบ ซึ่งมีประจุตรงข้ามกับแผ่นฟิล์มที่มีประจุเป็นบวก

ง. แผ่นฟิล์มที่ฉาบด้วยตัวนำเป็นตัวนำเมื่อโดนแสง

แบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อชุดกิจกรรมการเรียนรู้
รายวิชาฟิสิกส์ 3 (ว30203) เรื่อง ไฟฟ้าสถิต
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนรือเสาะชนูปถัมภ์

คำชี้แจง แบบประเมินฉบับนี้สร้างขึ้นเพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนรือเสาะชนูปถัมภ์ที่มีต่อชุดกิจกรรมการเรียนรู้รายวิชาฟิสิกส์ 3 (ว30203) เรื่อง ไฟฟ้าสถิต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โปรดอ่านและพิจารณาข้อความในแต่ละข้อ โดยทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องว่าง ที่ตรงกับระดับความพึงพอใจของตนเองเพียงช่องเดียว ซึ่งกำหนดเกณฑ์การให้คะแนนความคิดเห็น ดังต่อไปนี้

- 5 หมายถึง มีระดับความพึงพอใจในระดับมากที่สุด
- 4 หมายถึง มีระดับความพึงพอใจในระดับมาก
- 3 หมายถึง มีระดับความพึงพอใจในระดับปานกลาง
- 2 หมายถึง มีระดับความพึงพอใจในระดับน้อย
- 1 หมายถึง มีระดับความพึงพอใจในระดับน้อยที่สุด

รายการประเมิน	ระดับความพึงพอใจ				
	5	4	3	2	1
1. ด้านปัจจัยนำเข้า					
1.1 คำชี้แจงของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ทำให้นักเรียนเข้าใจง่าย
1.2 รูปแบบชุดกิจกรรมการเรียนรู้เหมาะสมและน่าสนใจ
1.3 นักเรียนมีเวลาเพียงพอสำหรับทำชุดกิจกรรมการเรียนรู้
1.4 เนื้อหาที่เรียนมีความเหมาะสมกับนักเรียน
1.5 เนื้อหาที่น่าสนใจ
2. ด้านกระบวนการจัดการเรียนรู้					
2.1 ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ส่งเสริมให้นักเรียนเรียนรู้ได้ด้วยตัวเอง
2.2 ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ส่งเสริมให้นักเรียนได้ทำงานด้วย กระบวนการกลุ่ม
2.3 ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ช่วยให้นักเรียนเข้าใจเรื่องที่เรียนง่ายขึ้น
2.4 ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ส่งเสริมให้นักเรียนฝึกคิด
2.5 ชุดกิจกรรมการเรียนรู้เหมาะสมกับนักเรียน

รายการประเมิน	ระดับความพึงพอใจ				
	5	4	3	2	1
3. ด้านผลผลิต					
3.1 นักเรียนได้เรียนรู้ตามขั้นตอนกระบวนการเรียนรู้ แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นตอน					
3.2 นักเรียนสามารถหาแนวทางแก้ปัญหอย่างเป็นระบบ จากการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้					
3.3 นักเรียนได้รับทราบความก้าวหน้าของตนเองและของกลุ่ม จากการเข้าร่วมกิจกรรม					
3.4 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ช่วยให้ นักเรียนประสบผลสำเร็จในการเรียน					
3.5 การเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ทำให้นักเรียนได้ทบทวน ความรู้เพิ่มเติมด้วยตัวเองได้					

ภาคผนวก ฉ
ประวัติผู้รายงาน

ประวัติผู้รายงาน



ชื่อ-สกุล	นางนาอีมะห์ ปือราเฮง
วัน เดือน ปีเกิด	8 กุมภาพันธ์ 2530
สถานที่เกิด	จังหวัดยะลา
ตำแหน่งปัจจุบัน	ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ ครูชำนาญการ
สถานที่ทำงานปัจจุบัน	โรงเรียนรือเสาะชนูปถัมภ์ อำเภอรือเสาะ จังหวัดนราธิวาส 96150 สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา นราธิวาส
ประวัติการศึกษา	พ.ศ. 2561 ปริญญาโท ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต การวัดและประเมินผลทางการศึกษา มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี พ.ศ. 2553 ปริญญาตรี วิทยาศาสตร์บัณฑิต (ศึกษาศาสตร์) วิชาเอกฟิสิกส์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี พ.ศ. 2548 ประกาศนียบัตรชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนธรรมวิทยามูลนิธิ อำเภอเมือง จังหวัดยะลา
ประวัติการรับราชการ	พ.ศ. 2557 ตำแหน่ง ครูผู้ช่วย โรงเรียนเฉลิมพระเกียรติสมเด็จพระศรีนครินทร์ ยะลา อำเภอเมือง จังหวัดยะลา พ.ศ. 2559 ตำแหน่ง ครู โรงเรียนเฉลิมพระเกียรติสมเด็จพระศรีนครินทร์ ยะลา อำเภอเมือง จังหวัดยะลา พ.ศ. 2562 ตำแหน่ง ครู โรงเรียนรือเสาะชนูปถัมภ์ อำเภอรือเสาะ จังหวัดนราธิวาส พ.ศ. 2563 – ปัจจุบัน ตำแหน่งครู วิทยฐานะครูชำนาญการ โรงเรียนรือเสาะชนูปถัมภ์ อำเภอรือเสาะ จังหวัดนราธิวาส

ผลงานที่ภาคภูมิใจ

- นักเรียนได้รับรางวัลเหรียญทองแดง การแข่งขันประกวดโครงงานวิทยาศาสตร์ ระดับ ม.ต้น เนื่องในงานมหกรรมวิชาการ “ครูยอด นักเรียนเยี่ยม ชายแดนใต้ สพม.15” ครั้งที่ 2 ประจำปี 2557 วันที่ 1 กันยายน 2557 ณ โรงเรียนนราธิวาส อำเภอเมือง จังหวัดนราธิวาส

- นักเรียนได้รับรางวัลเกียรติบัตรระดับเหรียญทอง ชนะเลิศ การแข่งขันประกวดโครงงานวิทยาศาสตร์ ประเภททดลอง ระดับชั้น ม.1-ม.3 เนื่องในงานศิลปหัตถกรรมนักเรียน

ระดับเขตพื้นที่การศึกษา ครั้งที่ 64 ประจำปีการศึกษา 2557 วันที่ 30 กันยายน 2557 ณ โรงเรียน คณะราษฎรบำรุง จังหวัดยะลา

- นักเรียนได้รับรางวัลเกียรติบัตรระดับเหรียญเงิน การแข่งขันประกวดโครงงาน วิทยาศาสตร์ ประเภททดลอง ระดับชั้น ม.1-ม.3 ในงานศิลปหัตถกรรมนักเรียน ระดับภาคใต้ ครั้งที่ 64 จังหวัดกระบี่ ประจำปี 2557 ณ โรงเรียนโรงเรียนคลองท่อมราชรังสรรค์ จังหวัดกระบี่ ระหว่างวันที่ 10-12 ธันวาคม 2557

- นักเรียนได้รับรางวัลรองชนะเลิศอันดับ 1 การแข่งขันการแสดงทางวิทยาศาสตร์ (Science Show) ประเภทในระบบโรงเรียน ระดับมัธยมศึกษา งานมหกรรมวิชาการ เนื่องในงาน วิทยาศาสตร์แห่งชาติ ประจำปี 2558 ระหว่างวันที่ 18-20 สิงหาคม 2558 ณ ศูนย์วิทยาศาสตร์ เพื่อการศึกษายะลา อำเภอเมือง จังหวัดยะลา

- นักเรียนได้รับรางวัลรองชนะเลิศอันดับ 1 การแข่งขันตอบปัญหาวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษา ช่วงชั้นที่ 3 (ม.1-ม.3) เนื่องในงาน มรย. วิชาการ และสัปดาห์วิทยาศาสตร์แห่งชาติ ประจำปี 2558 ในวันที่ 19 สิงหาคม 2558 ณ มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา

- นักเรียนได้รับรางวัลเหรียญเงิน การแข่งขันฟิสิกส์สัประยุทธ์ ระดับภาค ครั้งที่ 6 ประจำปี 2561 เครือข่ายเพื่อการพัฒนาห้องเรียนพิเศษวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ เทคโนโลยี และสิ่งแวดล้อม เครือข่ายภาคใต้ตอนล่าง ระหว่างวันที่ 28-30 มกราคม 2561 โรงแรมहरรรษา เจบี อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา

- นักเรียนได้รับรางวัลรองชนะเลิศอันดับ 1 การประกวดสิ่งประดิษฐ์ทางวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี เพื่ออำนวยความสะดวกในการเลี้ยงสัตว์ ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย (ม.4-ม.6) เนื่องในงาน มรย. วิชาการ และสัปดาห์วิทยาศาสตร์แห่งชาติ ประจำปี 2561 ในวันที่ 17 สิงหาคม 2561 ณ มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา

- นักเรียนได้รับรางวัลรองชนะเลิศอันดับ 2 การประกวดสิ่งประดิษฐ์ทางวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี เพื่ออำนวยความสะดวกในการเลี้ยงสัตว์ ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย (ม.4-ม.6) เนื่องในงาน มรย. วิชาการ และสัปดาห์วิทยาศาสตร์แห่งชาติ ประจำปี 2561 ในวันที่ 17 สิงหาคม 2561 ณ มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา

- นักเรียนได้รับรางวัลชมเชย การประกวดสื่อการสอนทางด้านอิเล็กทรอนิกส์ ระดับ มัธยมศึกษาตอนปลาย (ม.4-ม.6) เนื่องในงานสัปดาห์วิทยาศาสตร์แห่งชาติ ส่วนภูมิภาค ประจำปี 2563 วันที่ 12 กันยายน 2563

- นักเรียนได้รับรางวัลชนะเลิศ การแข่งขันการแสดงทางวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย โครงการมหกรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ครั้งที่ 1 ศูนย์วิทยาศาสตร์ เพื่อการศึกษานราธิวาส ระหว่างวันที่ 30 กรกฎาคม 2563