

การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นสูงโดยใช้ ชุดกิจกรรมมัลติมีเดียกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องไฟฟ้าของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนมัธยมบ้านบางกะปิ

สุวานนท์ ใจครว¹, สุรวีร์ เพียรเพชรเลิศ²

โรงเรียนมัธยมบ้านบางกะปิ¹, คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง²

E-mail: bos2838p@gmail.com¹, suraweepean@gmail.com²

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมมัลติมีเดียเรื่องไฟฟ้า 2) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมมัลติมีเดียกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) เรื่องไฟฟ้า 3) เพื่อเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นสูงหลังเรียนของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมมัลติมีเดียกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) เรื่องไฟฟ้า และ 4) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมมัลติมีเดีย กลุ่มตัวอย่างได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566 โรงเรียนมัธยมบ้านบางกะปิ ได้มาจากการเลือกแบบเจาะจง (purposive sampling) จำนวน 2 ห้องเรียน จำนวน 78 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยได้แก่ 1) ชุดกิจกรรมมัลติมีเดียเรื่องไฟฟ้า 2) แผนการจัดการเรียนรู้ 3) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องไฟฟ้า 4) แบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นสูง และ 5) แบบประเมินความพึงพอใจ วิเคราะห์ข้อมูลด้วยค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบค่าที (t-test) แบบ Dependent และ Independent

ผลการวิจัยพบว่า

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมมัลติมีเดียเรื่องไฟฟ้าสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนของนักเรียน ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมมัลติมีเดียสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
3. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นสูงหลังเรียนของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมมัลติมีเดียสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
4. ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมมัลติมีเดียเรื่องไฟฟ้า โดยภาพรวมอยู่ในระดับพึงพอใจมากที่สุด

คำสำคัญ: ชุดกิจกรรมมัลติมีเดีย, ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์, ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นสูง

A Comparison of Academic Achievement and Advanced Science Process Skills By using Multimedia Activity Sets and Inquiry-Based Learning (5E) On Electricity for Mathayom 3 Students at Mathayombanbangkapi School

Suwanon Jaikua¹, Surawee Peanpedlerd²

Mathayombanbangkapi School¹, Faculty of Education Ramkhamhaeng University²

E-mail: bos2838p@gmail.com¹, suraweepean@gmail.com²

Abstract

The purpose of this research were: 1) To compare academic achievement before and after learning of students who learn by using multimedia activity sets on electricity. 2)To compare academic achievement after learning of students who learn by using multimedia activity sets and inquiry-based learning (5E) on electricity. 3) To compare Advanced Science Process Skills after learning of students who learn by using multimedia activity sets and inquiry-based learning (5E) on electricity. 4) To study students satisfaction upon the learning management by using multimedia activity sets on electricity. The sample group in this research includes Mathayom 3 students of the second semester of academic year 2023 at Mathayombanbangkapi school were obtained by purposive sampling numbering 2 classes,78 students. Research instrument are 1) multimedia activity sets about electricity 2) instructional plan 3) an achievement test about electricity 4) advanced science process skills test and 5) satisfaction questionnaire. Data were analyzed using by mean, standard deviation, dependent t-test and Independent t-test.

The research results found that:

1. The outcomes academic achievement of students who learn by using multimedia activity sets about electricity after studying was higher than before is statistical significant at the .05 level.
2. The outcomes academic achievement of students who learn by using multimedia activity sets was higher than students who Inquiry-Based Learning (5E) is statistical significant at the .05 level.
3. The advanced science process skills of students who learn by using multimedia activity sets was higher than students who Inquiry-Based Learning (5E) is statistical significant at the .05 level.
- 4.The students satisfaction upon the learning management using multimedia activity sets about electricity was overall at the highest level of satisfaction.

Keywords: Multimedia activity sets, Science learning achievement, Advanced science process skills.

บทนำ

สังคมปัจจุบันวิทยาศาสตร์มีความสำคัญอย่างยิ่ง มีความเกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันและอำนวยความสะดวกในการดำรงชีวิตของมนุษย์ วิทยาศาสตร์ช่วยพัฒนาวิธีการคิดของมนุษย์ที่หลากหลาย เช่น ความคิดอย่างมีเหตุผล คิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์ คิดสังเคราะห์ มีทักษะในการศึกษาหาความรู้ และสามารถแก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอนที่สามารถตรวจสอบได้ วิทยาศาสตร์เป็นค่านิยมของโลกปัจจุบันที่เป็นสังคมแห่งการเรียนรู้ ดังนั้นมนุษย์จึงมีความจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์เพื่อให้มีความเข้าใจในธรรมชาติวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่มนุษย์สร้างขึ้น อีกทั้งยังสามารถนำความรู้ไปใช้อย่างมีเหตุผล สร้างสรรค์ และมีคุณธรรม (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551) การเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์เป็นการพัฒนาผู้เรียนอย่างรอบด้าน ทั้งด้านความรู้ ทักษะกระบวนการและเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ นอกจากนี้การกระตุ้นให้ผู้เรียนมีความสนใจ มุ่งมั่นตั้งใจในการเรียนวิทยาศาสตร์ และมีความสุขที่จะศึกษาค้นคว้าหาความรู้ รวบรวมข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูล นำไปสู่คำตอบของคำถาม สามารถตัดสินใจด้วยการใช้ข้อมูลอย่างมีเหตุผล สามารถสื่อสารข้อมูลจากการศึกษาค้นคว้าให้ผู้อื่นเข้าใจได้ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2560) ทักษะวิทยาศาสตร์เป็นปัจจัยสำคัญในการศึกษาเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์ และเนื่องจากผู้เรียนแต่ละคนมีความสามารถ และความถนัดที่แตกต่างกันแต่สามารถฝึกฝนและพัฒนาเพื่อให้เกิดความชำนาญได้ ดังนั้นการพัฒนาทักษะวิทยาศาสตร์เพื่อให้ผู้เรียนเกิดความรู้ ความชำนาญ ผู้สอนสามารถเลือกใช้ทักษะต่างๆ ได้อย่างเหมาะสม (พันธ์ ทองชุมนุม, 2547 : 36) ซึ่งทักษะวิทยาศาสตร์ ประกอบด้วย 14 ทักษะ ได้แก่ ทักษะขั้นพื้นฐาน 8 ทักษะ และทักษะขั้นสูง 6 ทักษะ (วรรณทิพา รอดแรงคำ, 2544) การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ผู้เรียนจำเป็นต้องมีความรู้ควบคู่กับทักษะวิทยาศาสตร์จึงจะสามารถพัฒนาวิทยาศาสตร์ไปสู่จุดมุ่งหมายได้ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์จึงต้องเน้นที่ผู้เรียนเป็นสำคัญ

จากผลการทดสอบระดับชาติ (O-NET) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2565 ของโรงเรียนมัธยมบ้านบางกะปิ พบว่าในรายวิชาวิทยาศาสตร์ ค่าเฉลี่ยของโรงเรียนมีค่าเท่ากับ 32.36 เทียบกับค่าเฉลี่ยระดับประเทศมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 33.32 ซึ่งต่ำกว่าระดับประเทศ -0.96 ซึ่งสาระที่ 2 วิทยาศาสตร์กายภาพ ค่าเฉลี่ยของโรงเรียนมีค่าเท่ากับ 31.45 เทียบกับค่าเฉลี่ยระดับประเทศมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 32.28 ซึ่งต่ำกว่าระดับประเทศ -0.83 (สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ(องค์การมหาชน), 2565) แสดงให้เห็นว่านักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำสะท้อนถึงการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เรื่องไฟฟ้าซึ่งอยู่ในสาระที่ 2 วิทยาศาสตร์กายภาพยังไม่ประสบความสำเร็จเท่าที่ควร และจากประสบการณ์ในการจัดการเรียนรู้ของผู้วิจัย พบว่า สภาพปัญหาการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์สำหรับผู้เรียน ผู้สอนให้ความสำคัญกับการจัดการเรียนรู้แบบบรรยายตามเนื้อหาวิชาและหลักสูตรแกนกลางกำหนด ขาดการส่งเสริมพัฒนาความคิด ทักษะวิทยาศาสตร์ของผู้เรียนได้เต็มศักยภาพโดยเฉพาะทักษะวิทยาศาสตร์ขั้นสูง จึงส่งผลให้ผู้เรียนมีทักษะวิทยาศาสตร์ขั้นสูงในการเรียนรู้ค่อนข้างน้อย ทั้งที่เนื้อหาส่วนใหญ่มีการจัดการเรียนรู้ให้ผู้เรียนลงมือปฏิบัติกิจกรรมการทดลองที่จำเป็นจะต้องใช้ทักษะทางวิทยาศาสตร์ขั้นสูง ผู้เรียนส่วนใหญ่มีความสนใจในการลงมือปฏิบัติกิจกรรมการทดลอง แต่ผู้เรียนไม่สามารถใช้ทักษะวิทยาศาสตร์ขั้นสูงได้อย่างถูกต้อง ซึ่งประกอบด้วย การตั้งสมมติฐาน การกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ การกำหนดและควบคุมตัวแปร การทดลอง การตีความหมายข้อมูลและการลงข้อสรุป ผู้เรียนสามารถที่จะปฏิบัติกิจกรรมการทดลองได้ แต่ไม่สามารถกำหนดตัวแปร และออกแบบการทดลองได้อย่างถูกต้อง ทั้งนี้เนื่องจากผู้สอนเน้นทักษะวิทยาศาสตร์ขั้นสูงไม่มากพอในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ผู้สอนยังเป็นผู้แนะแนวทางและกำหนดขั้นตอนในการทำกิจกรรมให้แก่ผู้เรียนเป็นส่วนใหญ่ เน้นการให้ความรู้เป็นสำคัญ ทำให้การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ไม่บรรลุเป้าหมายเท่าที่ควร (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2556 : 5)

การใช้วิธีการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ซึ่งเป็นการจัดการเรียนรู้ที่เน้นให้ผู้เรียนได้ฝึกลงมือปฏิบัติจริง ฝึกคิดวิเคราะห์ ศึกษาค้นคว้าหาข้อมูล ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ได้แก่ 1) ขั้นสร้างความสนใจ 2) ขั้นสำรวจและค้นหา 3) ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป 4) ขั้นขยายความรู้ และ 5) ขั้นประเมินผล ซึ่งผู้เรียนต้องสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง โดยใช้กระบวนการ

ศึกษาหาความรู้ด้วยวิธีการต่างๆ จนทำให้เกิดความรู้ความเข้าใจอย่างมีประสิทธิภาพ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2561) และในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมเป็นนวัตกรรมทางการศึกษาอย่างหนึ่ง ซึ่งสามารถช่วยแก้ปัญหาทางการศึกษาได้ ช่วยส่งเสริมและพัฒนาให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเองปฏิบัติกิจกรรมที่หลากหลาย ทำให้ผู้เรียนมีความกระตือรือร้นที่จะค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเองเป็นการเรียนโดยยึดผู้เรียนเป็นสำคัญโดยการปฏิบัติกิจกรรมที่ใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (เกษณี เตชพาหพงษ์, 2561) และสื่อมัลติมีเดีย นั้น ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ ทำให้ผู้เรียนมีความสนใจและมีความตั้งใจในการเรียนช่วยให้การเรียนรู้มีประสิทธิภาพสูงขึ้น เหมาะที่จะนำมาใช้เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของการศึกษา และเป็นแนวทางในการพัฒนาศักยภาพด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน (นภพินท์ อนันตรศิริชัย, 2553)

จากปัญหาและเหตุผลดังกล่าวมาข้างต้น ผู้วิจัยได้ตระหนักถึงสภาพปัญหาในการจัดการเรียนรู้ จึงสนใจพัฒนาชุดกิจกรรมมัลติมีเดียร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E เรื่อง ไฟฟ้า ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจและมีความสนใจ มุ่งมั่นตั้งใจเรียนวิชาวิทยาศาสตร์มากยิ่งขึ้น และส่งผลทำให้ผู้เรียนได้พัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นสูง และเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ ส่งผลให้ผู้เรียนเติบโตเป็นคนที่มีสมรรถนะตามจุดมุ่งหมายของการจัดการศึกษาต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน และหลังเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมมัลติมีเดียเรื่องไฟฟ้า
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมมัลติมีเดียกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) เรื่องไฟฟ้า
3. เพื่อเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นสูงหลังเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมมัลติมีเดียกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) เรื่องไฟฟ้า
4. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมมัลติมีเดียเรื่องไฟฟ้า

สมมติฐานของการวิจัย

1. นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมมัลติมีเดียเรื่องไฟฟ้ามีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน
2. นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมมัลติมีเดียเรื่องไฟฟ้ามีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E)
3. นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมมัลติมีเดียเรื่องไฟฟ้ามีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นสูงสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E)

วิธีดำเนินการวิจัย

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการดำเนินการวิจัยครั้งนี้ได้แก่นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนมัธยมบ้านบางกะปิ สำนักงานเขตบางกะปิ กรุงเทพมหานคร ที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566 จำนวน 9 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 350 คน

กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยครั้งนี้ได้แก่นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566 โรงเรียนมัธยมบ้านบางกะปิ กรุงเทพมหานคร ได้มาจากการเลือกแบบเจาะจง (purposive sampling) จำนวน 2 ห้องเรียน มีนักเรียนจำนวน 78 คน ประกอบด้วย กลุ่มทดลองเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/2 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมมัลติมีเดีย จำนวน 38 คน และกลุ่มควบคุมเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/3 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) จำนวน 40 คน

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. ชุดกิจกรรมมัลติมีเดีย เรื่อง ไฟฟ้า สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ประกอบด้วย 1) ปริมาณทางไฟฟ้า และการวัดปริมาณไฟฟ้า 2) ความสัมพันธ์ของปริมาณทางไฟฟ้ากฎของโอห์ม 3) วงจรไฟฟ้าและการต่อวงจรไฟฟ้า 4) กำลังไฟฟ้าและพลังงานไฟฟ้า และ 5) อิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น หากคุณภาพโดยการให้ผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่านประเมินความเหมาะสมของชุดกิจกรรมมัลติมีเดีย โดยใช้แบบประเมินมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ (Rating Scale) ตามวิธีของลิเคิร์ท



รูปภาพที่ 1 ชุดกิจกรรมมัลติมีเดีย เรื่อง ไฟฟ้า ชุดที่ 1-5 ที่ใช้ร่วมกับแผนการจัดการเรียนรู้

2. แผนการจัดการเรียนรู้ที่จัดการเรียนรู้ที่สอนโดยใช้ชุดกิจกรรมมัลติมีเดีย เรื่อง ไฟฟ้า สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 5 แผน 10 ชั่วโมง เช่น ตัวอย่างแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง วงจรไฟฟ้าแบบอนุกรมและแบบขนาน

จุดประสงค์การเรียนรู้ 1) นักเรียนสามารถวิเคราะห์ความต่างศักย์ไฟฟ้าและกระแสไฟฟ้าในวงจรไฟฟ้าเมื่อต่ออุปกรณ์ไฟฟ้าหลายตัวแบบอนุกรมและขนานได้ 2) นักเรียนสามารถทำการทดลองต่อวงจรไฟฟ้าแบบอนุกรมและแบบขนานได้ 3) นักเรียนสามารถเขียนแผนภาพวงจรไฟฟ้าแสดงการต่ออุปกรณ์ไฟฟ้าแบบอนุกรมและแบบขนานได้ และ 4) นักเรียนใฝ่เรียนรู้ มีวินัยในการเรียน

กระบวนการจัดการเรียนรู้ 1) ขั้นสร้างความสนใจ ครูกระตุ้นความสนใจของนักเรียนโดยใช้คำถาม จากนั้นเชื่อมโยงเข้าสู่กิจกรรม โดยใช้วิธีการเล่นเกมตอบคำถามผ่านแอปพลิเคชัน Quizziz 2) ขั้นสำรวจและค้นหา ครูอธิบายเนื้อหาโดยใช้สื่อ PowerPoint ประกอบการอธิบาย จากนั้นให้นักเรียนดูวิดีโอที่ค้นวงจรไฟฟ้าแบบอนุกรมและแบบขนาน ครูให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 5-6 คน จากนั้นให้นักเรียนทำกิจกรรมการทดลองในชุดกิจกรรมมัลติมีเดีย ครูอธิบายการทดลองให้นักเรียนฟัง และให้แต่ละกลุ่มรับอุปกรณ์การทดลอง ในขณะที่นักเรียนแต่ละกลุ่มทำกิจกรรม ครูเดินสังเกตการทำกิจกรรมของนักเรียน และให้คำแนะนำเช่นการต่อวงจรไฟฟ้า การวัดค่ากระแสไฟฟ้าและความต่างศักย์ไฟฟ้า การเขียนแผนภาพวงจรไฟฟ้า โดยสื่อการเขียนแผนภาพวงจรไฟฟ้า CircuitLab <https://www.circuitlab.com/> และนอกจากนี้ครูแนะนำการทดลองเสมือนจริงให้กับนักเรียน (<https://www.shorturl.asia/ZjPe3>) สำหรับให้นักเรียนไปฝึกฝนนอกเวลาเรียน 3) ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป นักเรียนร่วมกันอภิปรายสรุปผลของกิจกรรมโดยใช้คำถามท้ายกิจกรรมเป็นแนวทาง 4) ขั้นขยายความรู้ ครูให้นักเรียนศึกษาหาความรู้จากวิดีโอที่ค้นผ่านชุดกิจกรรมมัลติมีเดียเรื่องวงจรไฟฟ้าและการต่อวงจรไฟฟ้า และ 5) ขั้นประเมิน ครูให้นักเรียนทดสอบความรู้ท้ายบทเรียนโดยใช้วิธีการเล่นเกมตอบคำถามผ่านแอปพลิเคชัน Quizziz เรื่องวงจรไฟฟ้าและการต่อวงจรไฟฟ้าแบบอนุกรมและขนาน

สื่อการเรียนรู้ 1) ชุดกิจกรรมมัลติมีเดีย เรื่อง วงจรไฟฟ้าและการต่อวงจรไฟฟ้า 2) วัสดุและอุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลอง 3) สื่อการเขียนแผนภาพวงจรไฟฟ้า CircuitLab (<https://www.circuitlab.com/>) 4) การทดลองเสมือนจริงออนไลน์ (<https://www.shorturl.asia/ZjPe3>) 5) หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 3 เล่ม 2 สสวท.

การวัดผลและประเมินผล 1) ตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหาใบกิจกรรมในชุดกิจกรรมมัลติมีเดีย 2) ประเมินทักษะทางวิทยาศาสตร์ขั้นสูงโดยใช้แบบประเมินการสังเกตการใช้ทักษะทางวิทยาศาสตร์ขั้นสูง

3. แผนการจัดการเรียนรู้ที่จัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E เรื่อง ไฟฟ้า สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 5 แผน 10 ชั่วโมง

4. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ไฟฟ้า จำนวน 1 ฉบับ เป็นแบบทดสอบแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 31 ข้อ หากคุณภาพเครื่องมือโดยการหาความตรงตามเนื้อหา (IOC) ค่าความยากง่าย (P) ค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ (Reliability) ตามวิธีของ Cronbach โดยหาสัมประสิทธิ์แอลฟา มีค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ (Reliability) เท่ากับ 0.784

5. แบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นสูง

6. แบบประเมินความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมมัลติมีเดีย เรื่องไฟฟ้า

3. การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ทดสอบความรู้ก่อนเรียน (Pre-test) ของกลุ่มตัวอย่างทั้งกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น พบว่ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05

2. ดำเนินการจัดกระบวนการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นโดยใช้ชุดกิจกรรมมัลติมีเดีย เรื่องไฟฟ้า จำนวน 5 แผน แผนละ 2 ชั่วโมง รวมทั้งหมด 10 ชั่วโมง

3. หลังจากดำเนินการทดลองการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ผู้วิจัยทำการทดสอบความรู้หลังเรียน (Post-test) โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องไฟฟ้า และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ที่ได้ดังนี้ 1) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนกับหลังเรียนของนักเรียนกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมมัลติมีเดีย 2) การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนของนักเรียนกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมมัลติมีเดียและกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E)

4. ผู้วิจัยทำการประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นสูงหลังเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมมัลติมีเดียกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E)

5. นักเรียนทำแบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมมัลติมีเดียเรื่องไฟฟ้า

5. นำคะแนนทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ก่อนเรียนและหลังเรียนมาทำการวิเคราะห์ข้อมูล

6. นำผลจากการประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นสูงมาวิเคราะห์ข้อมูล

7. นำผลจากการสอบถามความพึงพอใจมาวิเคราะห์ข้อมูล

4. การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้นำข้อมูลทั้งหมดมาวิเคราะห์ โดยมีรายละเอียดดังนี้

1. วิเคราะห์ประเมินความเหมาะสมของชุดกิจกรรมมัลติมีเดียโดยการให้ผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน ประเมินโดยใช้แบบประเมินมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ (Rating Scale) ด้วยหาค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

2. การวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน และหลังเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมมัลติมีเดียเรื่องไฟฟ้า โดยใช้ t – test dependent

3. การวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมมัลติมีเดียกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) เรื่องไฟฟ้าโดยใช้ t-test independent

4. การวิเคราะห์เปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นสูงหลังเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมมัลติมีเดียกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) เรื่องไฟฟ้าโดยใช้ t-test independent

5. การวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมมัลติมีเดียเรื่องไฟฟ้า โดยใช้แบบประเมินมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ (Rating Scale) ด้วยหาค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัย

จากการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นสูงโดยใช้ชุดกิจกรรมมัลติมีเดียกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องไฟฟ้าของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนมัธยมบ้านบางกะปิ ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย ดังนี้

ตารางที่ 1 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน และหลังเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมมัลติมีเดียเรื่องไฟฟ้า

ผลการเรียน	จำนวน	คะแนนเต็ม	$\bar{X}$	S.D.	ค่า t	sig
ก่อนเรียน	38	31	12.87	3.426	9.584	.000*
หลังเรียน	38	31	18.39	2.400		

*p ≤ 0.05

จากตารางที่ 1 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมมัลติมีเดียเรื่องไฟฟ้า พบว่าคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนเท่ากับ 12.87 ($\bar{X}$ = 12.87, S.D. = 3.426) และคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนเท่ากับ 18.39 ($\bar{X}$ = 18.39, S.D. = 2.400) เมื่อเปรียบเทียบระดับคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมมัลติมีเดียเรื่องไฟฟ้าสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตารางที่ 2 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมมัลติมีเดียกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) เรื่องไฟฟ้า

นักเรียน	จำนวน	คะแนนเต็ม	$\bar{X}$	S.D.	ค่า t	sig
กลุ่มที่จัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมมัลติมีเดีย	38	31	18.39	2.400	9.451	.000*
กลุ่มที่การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E)	40	31	11.78	3.683		

*p ≤ 0.05

จากตารางที่ 2 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมมัลติมีเดียกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) เรื่องไฟฟ้า พบว่าคะแนนหลังเรียนของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมมัลติมีเดียมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 18.39 ($\bar{X}$ = 18.39, S.D. = 2.400)

คะแนนหลังเรียนของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 11.78 ($\bar{X}$ = 11.78, S.D. = 3.683) เมื่อเปรียบเทียบแล้วมีความแตกต่าง เท่ากับ 6.61 ดังนั้นจากการทดสอบค่า t พบว่า ค่าเฉลี่ยของกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมมัลติมีเดียสูงกว่ากลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตารางที่ 3 ผลการเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นสูงหลังเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมมัลติมีเดียกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) เรื่องไฟฟ้า

ทักษะกระบวนการทาง วิทยาศาสตร์ขั้นสูง	กลุ่มที่จัดการเรียนรู้โดยใช้ ชุดกิจกรรมมัลติมีเดีย			กลุ่มที่จัดการเรียนรู้ แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E)			ค่า t	sig
	$\bar{X}$	S.D.	แปลผล	$\bar{X}$	S.D.	แปลผล		
1. ทักษะการตั้งสมมติฐาน	2.74	.446	ดีมาก	2.38	.490	พอใช้	3.411	.001*
2. ทักษะการกำหนด และควบคุมตัวแปร	2.58	.500	ดีมาก	2.13	.404	พอใช้	4.394	.000*
3. ทักษะการทดลอง	2.47	.506	พอใช้	2.03	.423	พอใช้	4.238	.000*
4. ทักษะการตีความหมาย และลงข้อสรุป	2.47	.506	พอใช้	1.90	.304	พอใช้	6.032	.000*
ค่าเฉลี่ยรวม	2.565	.189	ดีมาก	2.106	.252	พอใช้	9.112	.000*

*p ≤ 0.05

จากตาราง 3 ผลการเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นสูงหลังเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมมัลติมีเดียกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) เรื่องไฟฟ้า พบว่าคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนหลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมมัลติมีเดียมีคะแนนเฉลี่ยในภาพรวมเท่ากับ 2.565 ($\bar{X}$ = 2.565, S.D. = .189) สูงกว่าคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนหลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ในภาพรวมเท่ากับ 2.106 ($\bar{X}$ = 2.106, S.D. = .252) เมื่อเปรียบเทียบแล้วมีความแตกต่าง ดังนั้นจากการทดสอบค่า t พบว่า ค่าเฉลี่ยของกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมมัลติมีเดียสูงกว่ากลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และเมื่อพิจารณาแต่ละทักษะ ได้แก่ 1) ทักษะการตั้งสมมติฐาน 2) ทักษะการกำหนดและควบคุมตัวแปร 3) ทักษะการทดลอง และ 4) ทักษะการตีความหมายและลงข้อสรุป พบว่าคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนทุกทักษะหลังได้รับการจัดการเรียนรู้ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมมัลติมีเดียมีคะแนนเฉลี่ยสูงกว่าคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนหลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยเฉพาะทักษะการตั้งสมมติฐานของนักเรียนหลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมมัลติมีเดียมีคะแนนเฉลี่ยสูงสุด ($\bar{X}$ = 2.74, S.D. = .446)

ตารางที่ 4 ผลศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมมัลติมีเดีย เรื่องไฟฟ้า

ข้อที่	รายการที่ประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	แปลผล
1	ด้านครูผู้สอน			
	ครูมีบุคลิกภาพ การแต่งกายและการสื่อสารเหมาะสม	4.79	.413	มากที่สุด
	ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ให้นักเรียนเข้าใจอย่างชัดเจน	4.84	.370	มากที่สุด
	ครูส่งเสริมให้นักเรียนมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์และร่วมกันอภิปราย	4.68	.525	มากที่สุด

ข้อที่	รายการที่ประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	แปลผล
1	ด้านครูผู้สอน (ต่อ)			
	ครูยอมรับความคิดเห็นของนักเรียน และเข้าใจความแตกต่างระหว่างบุคคล	4.76	.431	มากที่สุด
	ครูตั้งใจสอน ให้คำแนะนำ ช่วยเหลือ อำนวยความสะดวกแก่นักเรียน ในการทำกิจกรรม	4.82	.393	มากที่สุด
	เฉลี่ย	4.77	.226	มากที่สุด
2	ด้านสื่อชุดกิจกรรมมัลติมีเดีย			
	ใบกิจกรรมที่หลากหลาย	4.84	.370	มากที่สุด
	เนื้อหาเรียงลำดับจากง่ายไปสู่ยาก	4.84	.370	มากที่สุด
	การจัดเนื้อหาเหมาะสมกับเวลาเรียน	4.87	.414	มากที่สุด
	ความยากง่ายของเนื้อหาเหมาะสมกับความสามารถของนักเรียน	4.79	.474	มากที่สุด
	ชุดกิจกรรมมีรูปแบบตรงกับความสนใจ และความต้องการของนักเรียน	4.87	.343	มากที่สุด
	เฉลี่ย	4.84	.242	มากที่สุด
3	ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้			
	กิจกรรมการเรียนรู้ทำให้นักเรียนมีโอกาสดแสดงความคิดเห็น อภิปราย	4.66	.481	มากที่สุด
	กิจกรรมการเรียนรู้ส่งเสริมให้นักเรียนมีความรับผิดชอบตนเองและกลุ่ม	4.76	.431	มากที่สุด
	กิจกรรมการเรียนรู้มีสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ และเหมาะสมกับเนื้อหา	4.84	.370	มากที่สุด
	กิจกรรมการเรียนรู้ส่งเสริมให้นักเรียนได้แลกเปลี่ยนความรู้ความคิดที่หลากหลาย	4.84	.370	มากที่สุด
	กิจกรรมการเรียนรู้ทำให้นักเรียนพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นสูง	4.84	.370	มากที่สุด
	เฉลี่ย	4.78	.241	มากที่สุด
4	ด้านการวัดและประเมินผล			
	การประเมินผลตามสภาพจริง	4.87	.343	มากที่สุด
	การวัดและประเมินผลอย่างหลากหลาย	4.74	.446	มากที่สุด
	เปิดโอกาสให้นักเรียนมีการประเมินตนเอง	4.71	.460	มากที่สุด
	การให้ข้อมูลย้อนกลับเพื่อนำไปพัฒนาตนเอง	4.66	.534	มากที่สุด
	การประเมินผลการเรียนการสอนที่สอดคล้องกับจุดประสงค์และกิจกรรมการเรียนรู้	4.74	.446	มากที่สุด
	เฉลี่ย	4.74	.266	มากที่สุด
	เฉลี่ยรวม	4.77	.155	มากที่สุด

จากตารางที่ 4 ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมมัลติมีเดียเรื่องไฟฟ้า โดยภาพรวมความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 อยู่ในระดับพึงพอใจมากที่สุด ($\bar{X}$ = 4.77, S.D.= .155) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่าค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมากที่สุดทุกด้าน คือ ด้านครูผู้สอน ($\bar{X}$ = 4.77, S.D.= .226) ด้านสื่อชุดกิจกรรมมัลติมีเดีย ($\bar{X}$ = 4.84, S.D.= .242) ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ($\bar{X}$ = 4.78 S.D.= .241) และด้านการวัดและประเมินผล ($\bar{X}$ = 4.74, S.D.= .266) ตามลำดับ

สรุปผลและอภิปรายผลการวิจัย

สรุปผลการวิจัย

จากการดำเนินการวิจัยการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นสูง โดยใช้ชุดกิจกรรมมัลติมีเดียกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) วิชาวิทยาศาสตร์เรื่องไฟฟ้าของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนมัธยมบ้านบางกะปิ สามารถสรุปผลการวิจัยได้ ดังนี้

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมมัลติมีเดีย เรื่องไฟฟ้าสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมมัลติมีเดีย สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
3. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นสูงหลังเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมมัลติมีเดีย สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
4. ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมมัลติมีเดีย เรื่องไฟฟ้า โดยภาพรวมอยู่ในระดับพึงพอใจมากที่สุด ($\bar{X}$ = 4.77, S.D. = .155) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า ค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมากที่สุดทุกด้าน คือ ด้านครูผู้สอน ($\bar{X}$ = 4.77, S.D. = .226) ด้านสื่อชุดกิจกรรมมัลติมีเดีย ($\bar{X}$ = 4.84, S.D. = .242) ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ($\bar{X}$ = 4.78 S.D. = .241) และด้านการวัดและประเมินผล ($\bar{X}$ = 4.74, S.D. = .266) ตามลำดับ

อภิปรายผลการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้เป็นการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นสูง โดยใช้ชุดกิจกรรมมัลติมีเดียกับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ไฟฟ้า ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนมัธยมบ้านบางกะปิ สามารถอภิปรายผลได้ดังนี้

1. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน และหลังเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมมัลติมีเดีย เรื่องไฟฟ้า ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมมัลติมีเดีย เรื่องไฟฟ้าสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทั้งนี้เนื่องจากการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมมัลติมีเดีย มีเนื้อหาของบทเรียนชัดเจน เข้าใจง่าย มีสื่อและกิจกรรมที่น่าสนใจหลากหลายรูปแบบ เช่น การตอบคำถามผ่านแอปพลิเคชัน Quizizz, วิดีทัศน์ การทดลองเสมือนรูปภาพ และกิจกรรมการทดลองที่ให้นักเรียนลงมือปฏิบัติจริง จึงทำให้นักเรียนเกิดความสนใจที่จะเรียนรู้ในเนื้อหาบทเรียนมากยิ่งขึ้น มุ่งเน้นให้นักเรียนได้ศึกษาค้นคว้าและสร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเองผ่านกิจกรรมในชุดกิจกรรมมัลติมีเดียเรื่องไฟฟ้า จะช่วยให้นักเรียนได้พัฒนาความรู้เข้าใจในเนื้อหาได้เป็นอย่างดี และเกิดการเรียนรู้อย่างแท้จริง ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมมัลติมีเดียสูงขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ มุกดาพรรณ พรธรรมคุณ และอัมพร วัจนะ (2563) ได้ทำการวิจัยเรื่องการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องการเปลี่ยนแปลงของสารระหว่างการสอนโดยใช้รูปแบบการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E) ร่วมกับสื่อมัลติมีเดียกับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E) ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ผลการวิจัยพบว่าให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของสาร สูงกว่ารูปแบบการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5Es) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ผลการวิจัยแสดงให้เห็นว่าการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติจริงโดยใช้ชุดกิจกรรมมัลติมีเดีย สามารถส่งเสริมการเรียนรู้ของนักเรียนให้ดียิ่งขึ้น

2. การเปรียบเทียบผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมมัลติมีเดียกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) เรื่องไฟฟ้า ผลการวิจัยพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมมัลติมีเดียสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทั้งนี้เนื่องจากการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมมัลติมีเดีย เป็นการจัดกิจกรรมที่หลากหลายให้นักเรียนได้ศึกษาค้นคว้า คิดวิเคราะห์ ลงมือปฏิบัติและสร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเองผ่านกิจกรรมในชุดกิจกรรมมัลติมีเดียเรื่องไฟฟ้าที่กระตุ้นให้นักเรียนเกิดความสนใจที่จะเรียนรู้ในเนื้อหาบทเรียนมากยิ่งขึ้น ส่งผลทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมมัลติมีเดียสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ รุ่งนภา น่วมน้อย และอัมพร วัจนะ (2563) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่องแสงและการเกิดภาพและความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ กับการสอนแบบปกติ ซึ่งการสอนแบบปกติดังกล่าว หมายถึงการสอนโดยใช้รูปแบบการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E) ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่องแสงและการเกิดภาพของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่สอนโดยการสอนแบบปกติ (5E) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. การเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นสูงหลังเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมมัลติมีเดียกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) เรื่องไฟฟ้า ผลการวิจัยพบว่าทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นสูงหลังเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมมัลติมีเดียสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทั้งนี้เนื่องจากการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมมัลติมีเดีย เป็นสื่อการสอนที่เนื้อหาของบทเรียนชัดเจน เข้าใจง่ายและสามารถเชื่อมโยงทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นสูงได้ โดยเน้นให้นักเรียนได้ศึกษาลงมือปฏิบัติทำการทดลอง กำหนดและควบคุมตัวแปร ตรวจสอบสมมติฐาน สรุปและอภิปรายผล ตอบคำถามทำการทดลองได้ด้วยตนเอง ส่งผลให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้และเกิดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นสูงอย่างแท้จริง ทำให้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นสูงหลังเรียนของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมมัลติมีเดียสูงกว่าผู้เรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ซึ่งผลจากการวิจัยที่ได้มีความสอดคล้องกับ นฤมล วัฒนวิกิจ (2559) ได้ทำการวิจัยเรื่อง ผลการใช้ชุดกิจกรรมเพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องสารและสมบัติของสาร และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผลการวิจัยพบว่าทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมเพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ สูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยการสอนปกติ ซึ่งการสอนแบบปกติดังกล่าว หมายถึงการสอนโดยใช้รูปแบบการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมเพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

4. การศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมมัลติมีเดีย เรื่องไฟฟ้า ผลการวิจัยพบว่า ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยภาพรวมอยู่ในระดับพึงพอใจมากที่สุด เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า ค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมากที่สุดทุกด้าน คือ ด้านครูผู้สอน ด้านสื่อชุดกิจกรรมมัลติมีเดีย ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ และด้านการวัดและประเมินผล ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากชุดกิจกรรมมัลติมีเดีย มีขั้นตอนการนำเสนอทั้งภาพ สี เสียง คำบรรยาย ภาพเคลื่อนไหว วิดีโอประกอบ และกิจกรรมหลากหลายที่น่าสนใจ มีการเรียงลำดับเนื้อหาจากเรื่องง่ายไปสู่เรื่องยาก ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ตามความสนใจ รวมทั้งจัดสภาพแวดล้อมให้เอื้อต่อการเรียนรู้ของผู้เรียน มีการจัดเตรียมสื่อการเรียนการสอนให้เหมาะสมสอดคล้องกับเนื้อหา โดยการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้เรียนรู้การทำ

กิจกรรมกลุ่มมีการลงมือปฏิบัติจริงในกิจกรรมต่าง ๆ มีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกันภายในกลุ่ม ช่วยเหลือกัน ผู้เรียนได้รับความสนุกสนานในการเรียนรู้ซึ่งสอดคล้องกับ ฤกษ์ณะ ประณิมะ (2566) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องปริมาณทางไฟฟ้า สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องปริมาณทางไฟฟ้า สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีความพึงพอใจในภาพรวมอยู่ในระดับมาก

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะทั่วไป

1. การใช้ชุดกิจกรรมมัลติมีเดียเรื่องไฟฟ้า ครูควรสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนและให้คำปรึกษาระหว่างทำกิจกรรมตลอดเวลา
2. การจัดการเรียนการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมมัลติมีเดีย ควรมีอุปกรณ์การทดลองมีเพียงพอต่อนักเรียน ครูควรเตรียมสื่อ วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ไว้ให้พร้อมเพื่อความสะดวกรวดเร็วในการใช้ปฏิบัติกิจกรรม และครูควรแนะนำวัสดุอุปกรณ์วิธีการใช้ให้นักเรียนเข้าใจก่อนลงมือปฏิบัติกิจกรรม เพื่อความปลอดภัยและป้องกันอันตรายที่อาจเกิดขึ้นในการทดลอง

ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรมีการนำรูปแบบของชุดกิจกรรมมัลติมีเดีย ไปประยุกต์ใช้ในการจัดทำชุดกิจกรรมมัลติมีเดียเนื้อหาเรื่องอื่นๆ ในการจัดการเรียนรู้รายวิชาวิทยาศาสตร์ เช่น คลื่นและแสง และปฏิกิริยาเคมี
2. ควรมีการศึกษาวจัยเพิ่มเติมโดยการประยุกต์ใช้ชุดกิจกรรมมัลติมีเดียกับรูปแบบการจัดการเรียนรู้อื่นๆ เช่น การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน และการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน เป็นต้น

เอกสารอ้างอิง

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). *หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2560). *ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (พิมพ์ครั้งที่ 1)*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.
- ฤกษ์ณะ ประณิมะ. (2566). *การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องปริมาณทางไฟฟ้า สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3*. [วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต]. มหาวิทยาลัยนเรศวร. <https://nuir.lib.nu.ac.th/dspace/bitstream/123456789/5922/3/KitsanaPrachimma.pdf>.
- เกษณี เตชพาพงษ์. (2561). *ผลของการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามแนวคิดการจัดการเรียนรู้โดยใชสมมองเป็นฐานที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6*. การประชุมวิชาการระดับชาติครั้งที่ 15 (น. 976-985). นครปฐม: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์วิทยาเขตกำแพงแสน.

- นฤมล วัฒนวิกิจ. (2559). ผลการใช้ชุดกิจกรรมเพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องสารและสมบัติของสารและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนจอมสุรางค์อุปถัมภ์ จังหวัดพระนครศรีอยุธยา. วารสารวิชาการ Veridian E-Journal Silpakorn University, 9(1), 1599-1605.
- นภพินท์ อนันตรศิริชัย. (2553). การใช้ไมโครไมโครคอมพิวเตอร์เพื่อเป็นอุปกรณ์ช่วยสอนวิชาฟิสิกส์. วิทยานิพนธ์วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า, บัณฑิตวิทยาลัย, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- พันธ์ ทองชุมนุม. (2547). การสอนวิทยาศาสตร์ระดับประถมศึกษา. กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์.
- วรรณทิพา รอดแรงคำ. (2544). การสอนวิทยาศาสตร์ที่เน้นทักษะกระบวนการ (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ: สถาบันพัฒนาคุณภาพวิชาการ.
- มุกดาพรรณ และอัมพร วิจารณ์. (2563). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของสสารระหว่างการสอนโดยใช้รูปแบบการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5Es) ร่วมกับสื่อมัลติมีเดีย กับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5Es) ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนวัดโคกขาม (นรสิงห์อนุสรณ์). วารสารวิทยาลัยนครราชสีมา, 7(1), 202-212.
- รุ่งนภา น่วมน้อย และอัมพร วิจารณ์. (2563). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่องแสงและการเกิดภาพและความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์กับการสอนแบบปกติ. วารสารวิทยาลัยนครราชสีมา, 7(1), 175-184.
- สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ(องค์การมหาชน). (2565). รายงานผลการทดสอบทางการศึกษาขั้นพื้นฐาน (O-NET) ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. สืบค้นเมื่อ วันที่ 16 พฤษภาคม 2566, จาก <https://www.niets.or.th/th/>.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2556). ความรู้เบื้องต้นสะเต็ม (พิมพ์ครั้งที่ 1). กรุงเทพฯ: สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2561). คู่มือการใช้หลักสูตรรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุงพ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น. กรุงเทพฯ: สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ.