



ปีที่ 18 ฉบับที่ 1 เดือนกรกฎาคม-เดือนกันยายน 2564

การประยุกต์ใช้แอนิเมชันประกอบการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักร 5 ชั้น สำหรับเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อการเรียนฟิสิกส์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

APPLICATION OF ANIMATION MEDIA WITH 5E INQUIRY LEARNING MANAGEMENT FOR ENHANCING LEARNING ACHIEVEMENT AND ATTITUDE OF GRADE 11 STUDENTS

วริศ ดีพิสุทธิ, ศรัณย์ ภิบาลชนม์*, เชษฐ ศิริสวัสดิ์**
Warit Deephisuthi, Sarun phibanchon*, Chade Sirisawat**

นิสิตหลักสูตรการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการสอนวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา ปีการศึกษา 2563

e-Mail: alone_blackskin15@hotmail.com

Student, Master of Education in Science Teaching, Burapha University, Academic Year 2563,

e-Mail: alone_blackskin15@hotmail.com

(Received: 2021, March 10; Revised: 2021, April 24; Accepted: 2021, April 30)

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาประยุกต์ใช้สื่อแอนิเมชันประกอบการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักร 5 ชั้น สำหรับเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อการเรียนฟิสิกส์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/2 โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬารามราชวิทยาลัย ชลบุรี ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 จำนวน 24 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักร 5 ชั้น ร่วมกับการใช้สื่อแอนิเมชัน แผนการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักร 5 ชั้น แบบทดสอบหลังหน่วยการเรียนรู้ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียนรู้ แบบวัดเจตคติต่อการเรียนวิชาฟิสิกส์ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ยเลขคณิต ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าขนาดของผลคะแนนพัฒนาการสัมพัทธ์ และการวิเคราะห์ข้อมูล

* อาจารย์ประจำภาควิชาการจัดการเรียนรู้ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา, e-Mail: sarunp@go.buu.ac.th
Lecturer, Department of Learning Management, Faculty of Education, Burapha University,
e-Mail: sarunp@go.buu.ac.th

** อาจารย์ประจำภาควิชาการจัดการเรียนรู้ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา, e-Mail: chade_m@hotmail.com
Lecturer, Department of Learning Management, Faculty of Education, Burapha University,
e-Mail: chade_m@hotmail.com



เชิงบรรยาย พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อการเรียนวิชาฟิสิกส์ของนักเรียนที่เรียนรู้แบบวัฏจักร 5 ขั้น ร่วมกับการใช้สื่อแอนิเมชัน สูงกว่าการเรียนรู้แบบวัฏจักร 5 ขั้น อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

คำสำคัญ: การประยุกต์ใช้แอนิเมชัน, การจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักร 5 ขั้น, ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน, เจตคติต่อการเรียนวิชาฟิสิกส์, โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬาภรณราชวิทยาลัย ชลบุรี

ABSTRACT

The purposes of this research were to the Application of Animation media with 5E inquiry learning management for Enhancing learning achievement and attitude of grade 11 students. The sample group of this study was grade 11 students in the second semester, academic year 2018 at Princess Chulabhorn Science High School Chonburi. The research tools used in this research were the plan of 5E inquiry learning management with animation medias, the plan of 5E inquiry learning management, the posttest for each learning plan, the pre- and post-tests for learning achievement and the test of Physics learning attitude. The data was analyzed by mean, standard deviation, effect size, relative gain score and content analysis. The results found that the post-test study physics learning and attitude were significantly higher than the pre-test mean scores at the .05 level.

Keywords: the application of animation media, 5E inquiry learning management, physics learning enhancing learning achievement, learning attitude, Princess Chulabhorn Science High School Chonburi.

บทนำ

วิชาวิทยาศาสตร์ เป็นวิชาที่ว่าด้วยการศึกษากระบวนการหรือปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นทางธรรมชาติ อันเกิดจากการสังเกตและการตั้งข้อสงสัย ตลอดจนการทดลองเพื่อให้ได้มาซึ่งข้อเท็จจริง หลักการ และทฤษฎีทางวิทยาศาสตร์ และสามารถนำความรู้เหล่านั้นมาต่อยอดใช้ในชีวิตประจำวันได้ ดังจะเห็นได้จากวิวัฒนาการทางเทคโนโลยีและนวัตกรรมต่าง ๆ ที่ถูกสร้างขึ้นเพื่ออำนวยความสะดวกสบายในการใช้ชีวิตของมนุษย์ก็ล้วนมาจากความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ยิ่งไปกว่านั้น วิชาวิทยาศาสตร์ยังเป็นวิชาที่อยู่บนพื้นฐานของเหตุผล



และการคิดวิเคราะห์อย่างเป็นลำดับขั้นตอน กล่าวคือ ทุกสิ่งที่เกิดขึ้นย่อมมีสาเหตุ เป็นการฝึกให้มนุษย์ที่ศึกษาวิชาวิทยาศาสตร์เป็นคนมีเหตุมีผล มีทักษะการคิดวิเคราะห์ รวมถึงอธิบายสิ่งต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นเป็นขั้นตอนตามกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

วิชาฟิสิกส์เป็นแขนงหนึ่งของวิชาวิทยาศาสตร์ ที่ศึกษาหากฎเกณฑ์ต่าง ๆ สำหรับอธิบายปรากฏการณ์ในธรรมชาติ ความสัมพันธ์ระหว่างสสารและพลังงาน เช่น ทำไมวัตถุจึงตกสู่พื้นโลก ปรากฏการณ์การตกของวัตถุมีกฎเกณฑ์อย่างไร ทำไมสารจึงเปลี่ยนสถานะ เป็นต้น รวมถึงกฎและหลักการต่างๆ ซึ่งสามารถนำมาสร้างเป็นความสัมพันธ์ในรูปของสมการทางคณิตศาสตร์ เพื่อหาคำตอบของปรากฏการณ์ธรรมชาติที่เกิดขึ้นในเชิงปริมาณได้ ตลอดจนการนำสื่อแอนิเมชันมาประกอบการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักร 5 ขั้น ซึ่งมีการใช้สมการทางคณิตศาสตร์ที่เกี่ยวข้องมาประกอบการเขียนสื่อแอนิเมชัน และประกอบการอธิบายควบคู่กันในขั้นสำรวจค้นหา และขั้นขยายความรู้

จากการสำรวจโดยการสัมภาษณ์อาจารย์ผู้สอนรายวิชา ว30203 ไฟฟ้าและแม่เหล็ก โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬาราชวิทยาลัย ชลบุรี และผลคะแนนสอบวิชา ว30203 เรื่องแม่เหล็กไฟฟ้า ในปีการศึกษาที่ผ่านมา 2 ปีการศึกษา ได้แก่ ปีการศึกษา 2558 และ 2559 พบว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ต่อการเรียนวิชาฟิสิกส์ที่ไม่ดีนัก จากการตั้งเกณฑ์ไว้ที่ 60% ของคะแนนเต็ม และพบว่านักเรียนส่วนใหญ่มีคะแนนต่ำกว่าเกณฑ์ที่ตั้งเอาไว้ ทั้งนี้ เมื่อทำการสำรวจข้อคำถามในข้อสอบ จึงเห็นว่านักเรียนไม่สามารถอธิบายหลักการและทฤษฎีเกี่ยวกับแม่เหล็กไฟฟ้าได้ รวมถึงนักเรียนไม่สามารถนำสูตรที่เกี่ยวข้องกับแม่เหล็กไฟฟ้าไปใช้หาคำตอบของสถานการณ์ตัวอย่าง และนำไปประยุกต์ใช้ได้ จึงส่งผลให้นักเรียนทำข้อสอบไม่ได้และมีผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาฟิสิกส์ไม่ดี ผู้วิจัยจึงศึกษางานวิจัยในลักษณะเดียวกัน ได้แก่ การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อการเรียนภาษาไทยของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการเรียนรู้โดยใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งเป็นสื่อการสอนอีกรูปแบบหนึ่ง กับการจัดการเรียนรู้ตามคู่มือครู ของ พิรุณโพรย สำโรงทอง (2554) ผลของการใช้วิธีสอนแบบใช้สื่อมัลติมีเดียกับวิธีปกติที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาชั้น ปวช. 1 แผนกช่างยนต์ ของ ธิติพงษ์ หนองมา (2557) การพัฒนาวิดิทัศน์เพื่อการเรียนรู้ด้วยตนเอง เรื่อง การเป็นผู้ดำเนินรายการและวิทยากรรายการโทรทัศน์เพื่อการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ของ สมัคร อยู่ล่อง (2556) และการพัฒนาสื่ออินโฟกราฟิก วิชาเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เบื้องต้นสำหรับนักศึกษาประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 3 ของ ปิยพงษ์ ราศรี (2559) สรุปได้ว่า ปัญหาเหล่านี้อาจเกิดจากนักเรียนไม่เข้าใจปรากฏการณ์ หรือไม่เห็นภาพของปรากฏการณ์ทางธรรมชาติ รวมถึงกระบวนการต่าง ๆ ที่เกี่ยวเนื่องกับแม่เหล็กไฟฟ้า จากงานวิจัยดังกล่าวพบว่า การสร้างสื่อการสอนรูปแบบต่าง ๆ เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติ



ต่อการเรียน จะช่วยให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อการเรียนวิชาฟิสิกส์ของนักเรียนดีขึ้น แสดงว่าการใช้สื่อการสอนในรูปแบบของสื่อแอนิเมชัน สำหรับการสอนแบบการเรียนรู้แบบวัฏจักร 5 ขั้น ร่วมกับสื่อแอนิเมชัน อาจช่วยพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน รวมถึงเจตคติต่อการเรียนวิชาฟิสิกส์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬาราชวิทยาลัย ชลบุรี ให้ดีขึ้นได้ ผู้วิจัยจึงมีแนวความคิดที่จะพัฒนาสื่อแอนิเมชันสำหรับประกอบการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักร 5 ขั้น ด้วยโปรแกรม Mathematica

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังการเรียนแบบวัฏจักร 5 ขั้น ร่วมกับการใช้สื่อแอนิเมชัน กับการเรียนรู้แบบวัฏจักร 5 ขั้น
2. เพื่อพัฒนาเจตคติต่อการเรียนวิชาฟิสิกส์ของนักเรียนที่ผ่านการเรียนรู้แบบวัฏจักร 5 ขั้น ร่วมกับการใช้สื่อแอนิเมชัน กับการเรียนรู้แบบวัฏจักร 5 ขั้น

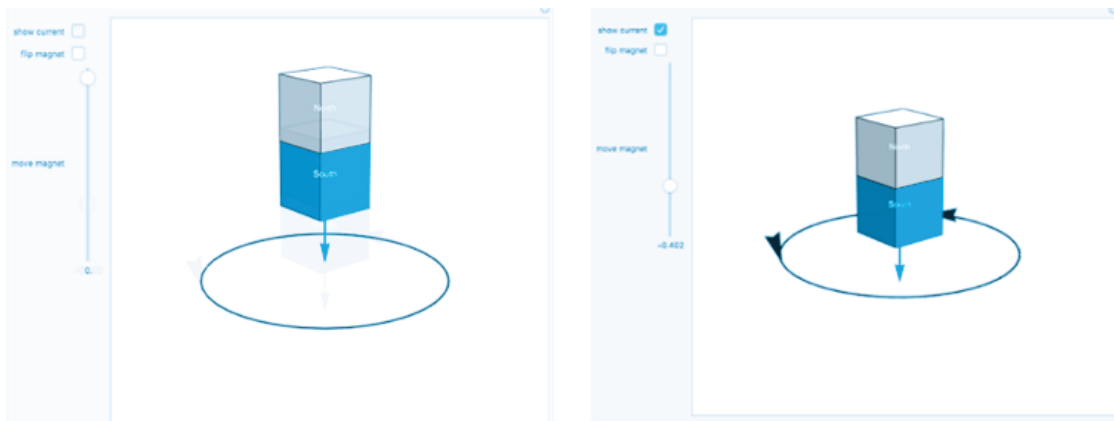
ขอบเขตของการวิจัย

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง ประชากรคือ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬาราชวิทยาลัย ชลบุรี จำนวน 6 ห้องเรียน รวม 144 คน กลุ่มตัวอย่างคือ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬาราชวิทยาลัย ชลบุรี จำนวน 24 คน

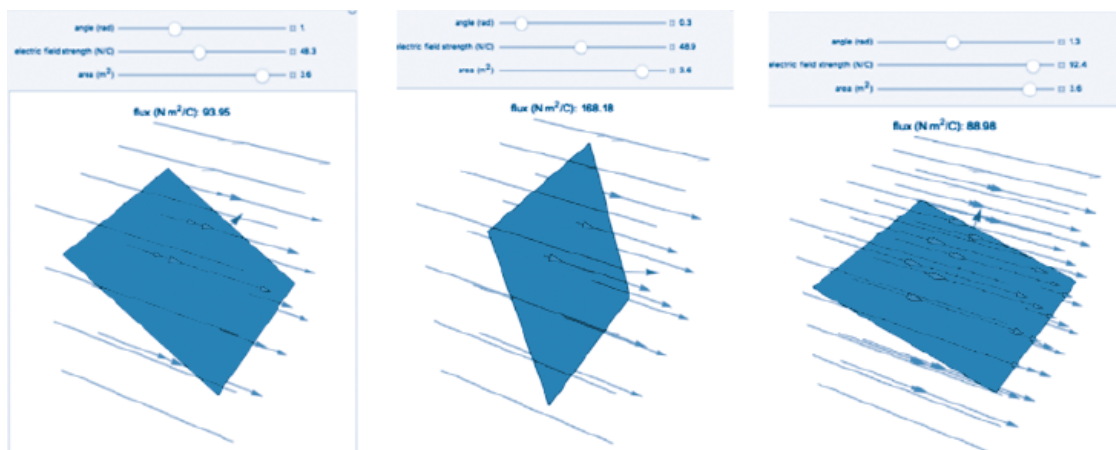
ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย แบ่งเป็น 1) ตัวแปรต้น คือ การจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักร 5 ขั้น ร่วมกับสื่อแอนิเมชัน และการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักร 5 ขั้น 2) ตัวแปรตาม คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และเจตคติต่อการเรียนวิชาฟิสิกส์

การสร้างเครื่องมือในการวิจัย มีดังนี้

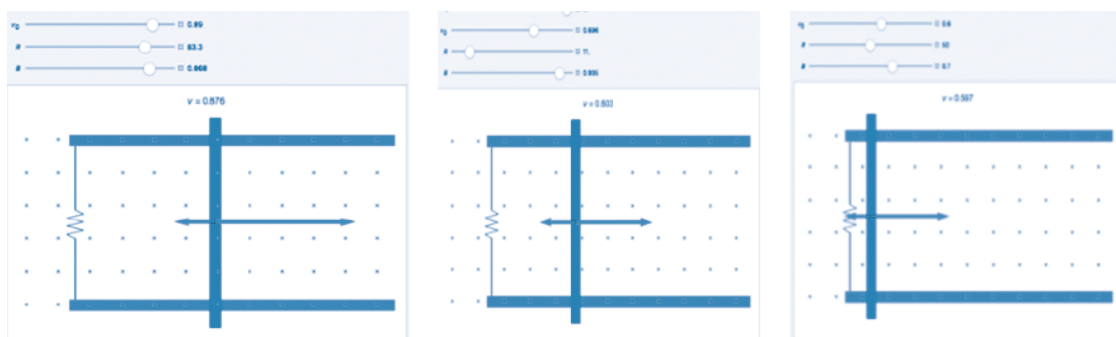
ขั้นที่ 1 การสร้างสื่อแอนิเมชัน ดำเนินการเขียนควบคู่กับดัดแปลงสื่อแอนิเมชัน ด้วยโปรแกรม Mathematica เพื่อให้ได้สื่อแอนิเมชันสำหรับประกอบการเรียนการสอนในการเรียนรู้แบบวัฏจักร 5 ขั้น ร่วมกับสื่อแอนิเมชันในชั้นขยายความรู้ โดยมีตัวอย่างของสื่อแอนิเมชันที่ใช้สำหรับการสอน (WOLFRAM demonstrations project, Online, n.d.) ดังนี้



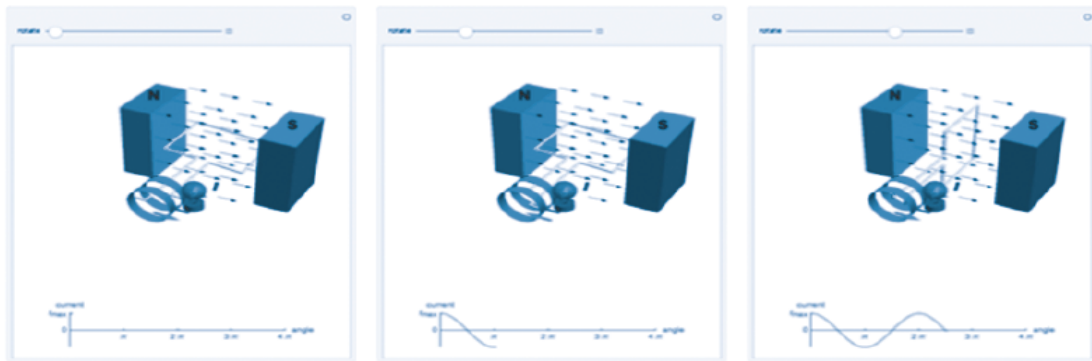
ภาพที่ 1 แสดงแอนิเมชันของการเหนี่ยวนำไฟฟ้าตามกฎของฟาราเดย์
(WOLFRAM demonstrations project, Online, n.d.)



ภาพที่ 2 แสดงการหมุนของระนาบเมื่อเวลาผ่านไปในบริเวณที่มีความเข้มสนามไฟฟ้าคงที่ (WOLFRAM demonstrations project, Online, n.d.)



ภาพที่ 3 แสดงการเปลี่ยนแปลงฟลักซ์แม่เหล็กไฟฟ้าด้วยการเคลื่อนที่ของแท่งเหล็ก
กฎของเลนซ์ (WOLFRAM demonstrations project, Online, n.d.)



ภาพที่ 4 แสดงการเหนี่ยวนำแม่เหล็กไฟฟ้า

(WOLFRAM demonstrations project, Online, n.d.)

ขั้นที่ 2 สร้างแผนการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักร 5 ขั้น ร่วมกับสื่อแอนิเมชัน

ขั้นที่ 3 สร้างแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางเรียน โดยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์มีค่าความยาก ตั้งแต่ .26 ถึง .76 มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .20 ถึง .33 และค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ .97

ขั้นที่ 4 สร้างแบบวัดเจตคติต่อการเรียนวิชาฟิสิกส์ มีค่าดัชนีความสอดคล้อง .87 ถึง 1.00

การดำเนินงานวิจัยและเก็บรวบรวมข้อมูล มีดังนี้

1. ให้นักเรียนกลุ่มตัวอย่างทดสอบก่อนเรียนโดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ซึ่งเป็นข้อสอบอัตนัย จำนวน 14 ข้อ
2. ดำเนินการสอนตามแผนการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักร 5 ขั้น ร่วมกับสื่อแอนิเมชันเรื่อง แม่เหล็กไฟฟ้า ทั้งหมด 5 แผน รวมระยะเวลา 15 ชั่วโมง ซึ่งจะแทรกเข้าไปในชั้นขยายความรู้
3. ให้นักเรียนกลุ่มตัวอย่างทดสอบหลังเรียนโดยใช้แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ฉบับเดียวกับที่ใช้ทดสอบก่อนเรียน
4. ให้นักเรียนกลุ่มตัวอย่างทำแบบวัดเจตคติต่อการเรียนวิชาฟิสิกส์เรื่อง แม่เหล็กไฟฟ้า

ผลการวิจัย

1. ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ก่อนและหลังการเรียนรู้แบบวัฏจักร 5 ขั้น ร่วมกับการใช้สื่อแอนิเมชัน



ตารางที่ 1 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ก่อนและหลังการเรียนรู้แบบวัฏจักร 5 ขั้น ร่วมกับการใช้สื่อแอนิเมชัน (กลุ่มทดลอง)

การทดสอบ	n	คะแนนเต็ม	ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน		t	p
			$\bar{X}$	SD		
ก่อนเรียน	24	35	9.26	1.35	36.98*	0.00
หลังเรียน	24	35	26.92	1.72		

* $p < .05$

2. ผลการเปรียบเทียบเจตคติต่อการเรียนวิชาฟิสิกส์ของนักเรียนหลังเรียนรู้แบบวัฏจักร 5 ขั้น ร่วมกับการใช้สื่อแอนิเมชัน กับการเรียนรู้แบบวัฏจักร 5 ขั้น

ตารางที่ 2 ผลการเปรียบเทียบเจตคติต่อการเรียนวิชาฟิสิกส์ของนักเรียนหลังเรียนรู้แบบวัฏจักร 5 ขั้น ร่วมกับการใช้สื่อแอนิเมชัน กับการเรียนรู้แบบวัฏจักร 5 ขั้น

กลุ่มทดลอง						t	p
ก่อนเรียน			หลังเรียน				
n	$\bar{X}$	SD	n	$\bar{X}$	SD		
24	3.60	0.61	24	4.11	0.41	4.56*	0.00

* $p < .05$

3. สรุปผลการวิจัยจากการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อการเรียนวิชาฟิสิกส์ ดังนี้

3.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของการเรียนรู้แบบวัฏจักร 5 ขั้น ร่วมกับการใช้สื่อแอนิเมชัน สูงกว่าการเรียนรู้แบบวัฏจักร 5 ขั้น อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3.2 เจตคติต่อการเรียนวิชาฟิสิกส์ของนักเรียนหลังเรียนรู้แบบวัฏจักร 5 ขั้น ร่วมกับการใช้สื่อแอนิเมชัน สูงกว่าการเรียนรู้แบบวัฏจักร 5 ขั้น อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3.3 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังการเรียนรู้แบบวัฏจักร 5 ขั้น ร่วมกับการใช้สื่อแอนิเมชัน สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05



อภิปรายผล

1. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการเรียนรู้แบบวัฏจักร 5 ชั้น ร่วมกับการใช้สื่อแอนิเมชัน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าการเรียนรู้แบบวัฏจักร 5 ชั้น อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานข้อ 2 เนื่องจากการเรียนรู้แบบวัฏจักร 5 ชั้น ในขั้นสำรวจและค้นหา จะมีการนำสื่อแอนิเมชันเข้าไปแทรกไว้ให้นักเรียนกลุ่มทดลองได้สำรวจและค้นหา เพื่อให้ได้มาซึ่งความรู้ความเข้าใจเรื่อง แม่เหล็กไฟฟ้า และครูผู้สอนใช้แอนิเมชันประกอบการอธิบายเพิ่มเติมในขั้นขยายความรู้ ทำให้นักเรียนที่มีความรู้เบื้องต้นอยู่บ้างบางส่วนมีความเข้าใจอย่างชัดเจนจากการเห็นภาพแอนิเมชันเป็นส่วนประกอบ ในขณะเดียวกันนักเรียนที่มีความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับแม่เหล็กไฟฟ้าไม่มากนักจะสามารถเข้าใจเนื้อหาแม่เหล็กไฟฟ้าได้ง่ายและชัดเจนมากขึ้น ทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้และเชื่อมโยงความรู้ได้ดียิ่งขึ้น ตลอดจนนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้ สอดคล้องกับ กุลกาญจน์ สุวรรณรักษ์ (2556) ที่ศึกษาผลสัมฤทธิ์และเจตคติทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง การชั่งและการตวง ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยการสอนแนะให้รู้จักคิด (CGI) ที่เน้นทักษะการเชื่อมโยงระหว่างคณิตศาสตร์กับชีวิตประจำวัน พบว่ามีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนเท่ากับ 18.94 ส่วนก่อนเรียน เท่ากับ 8.06 และ นพคุณ แดงบุญ (2552) ที่ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ และเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ พบว่ามีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเท่ากับ 21.44 และก่อนเรียนเท่ากับ 18.40

2. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีเจตคติต่อการเรียนวิชาฟิสิกส์ของนักเรียนหลังเรียนรู้แบบวัฏจักร 5 ชั้น ร่วมกับการใช้สื่อแอนิเมชัน สูงกว่าการเรียนรู้แบบวัฏจักร 5 ชั้น อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานข้อ 3 เนื่องจากผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบวัดเจตคติต่อการเรียนฟิสิกส์แบบวัฏจักร 5 ชั้น ร่วมกับการใช้สื่อแอนิเมชัน ในทุกข้อมีผลการประเมินอยู่ในเกณฑ์ดีถึงดีมาก แสดงให้เห็นว่า การเรียนรู้แบบวัฏจักร 5 ชั้น ร่วมกับการใช้สื่อแอนิเมชัน นั้น เป็นการจัดการเรียนรู้ที่มีความน่าสนใจ แตกต่างจากการเรียนรู้ที่ผ่านมา เนื่องจากการนำสื่อแอนิเมชันเข้าไปประกอบการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักร 5 ชั้น ในส่วนของขั้นสำรวจและค้นหา กระตุ้นให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยความใคร่ขบถ มีความเพลิดเพลินและรู้สึกสนุกในการหาคำตอบของปัญหา เพราะนักเรียนได้เรียนรู้ผ่านการเห็นด้วยตา ทำให้นักเรียนสามารถค้นหาคำตอบของปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น รวมถึงยังมีความแปลกใหม่ไม่จำเจเหมือนการเรียนรู้แบบเดิม



สอดคล้องกับ นพคุณ แดงบุญ (2552) ที่ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ และเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วย ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ พบว่าคะแนนเจตคติทางการเรียนหลังเรียนเท่ากับ 119.70 ก่อนเรียนเท่ากับ 106.04 และสอดคล้องกับ พิรุณโพรย สำโรงทอง (2554) ที่ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และเจตคติต่อการเรียนภาษาไทยของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์กับการจัดการเรียนรู้ตามคู่มือครู พบว่ามีคะแนนเจตคติทางการเรียนหลังการเรียนเท่ากับ 86.48 ก่อนเรียนเท่ากับ 75.20 และยังสอดคล้องกับ กุลกาญจน์ สุวรรณรักษ์ (2556) ที่ศึกษาผลสัมฤทธิ์และเจตคติทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง การชั่งและการตวง ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยการสอนแนะให้รู้คิด (CGI) ที่เน้นทักษะการเชื่อมโยงระหว่างคณิตศาสตร์กับชีวิตประจำวัน พบว่ามีคะแนนเจตคติทางการเรียนหลังเรียนเท่ากับ 55.00 และก่อนเรียนเท่ากับ 52.88

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการนำผลวิจัยไปใช้

การนำแผนการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักร 5 ขั้น ร่วมกับการใช้สื่อแอนิเมชัน ไปใช้ครูควรเตรียมการสอนด้วยการใช้สื่อแอนิเมชันเบื้องต้น เพื่อสามารถใช้แอนิเมชันประกอบการสอนได้อย่างคล่องแคล่ว อีกทั้งยังช่วยกระตุ้นและคอยแนะนำให้นักเรียนหาคำตอบของปัญหา โดยการสืบค้นข้อมูลด้วยการใช้สื่อแอนิเมชันเป็นส่วนประกอบ เพื่อให้นักเรียนมีความรู้สึกว่าการใช้สื่อแอนิเมชันได้ง่าย ทำให้สามารถหาคำตอบได้อย่างมีประสิทธิภาพ มีความสนุกสนานและกระตือรือร้นในการหาคำตอบของปัญหา

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรพัฒนาต่อยอดสื่อแอนิเมชันสำหรับประกอบการจัดการเรียนรู้ในบทเรียนอื่นนอกเหนือจากบทเรียนเรื่อง แม่เหล็กไฟฟ้า
2. ควรนำสื่อแอนิเมชันสำหรับประกอบการจัดการเรียนรู้ไปใช้กับโรงเรียนอื่นเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน



บรรณานุกรม

- กุลกาญจน์ สุวรรณรักษ์. (2556). *การศึกษาผลสัมฤทธิ์และเจตคติทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง การชั่งและการตวง ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยการสอนแนะให้รู้คิด (CGI) ที่เน้นทักษะการเชื่อมโยงระหว่างคณิตศาสตร์กับชีวิตประจำวัน*. ปรินิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการประถมศึกษา, บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ณฐกรณ์ คำชะอม. (2553). *ผลของการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการสืบเสาะหาความรู้แบบ 5E และวิธีการทางประวัติศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนประวัติศาสตร์และการคิดอย่างมีวิจารณญาณ*. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการมัธยมศึกษา, บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- จิตติพงษ์ หนองมา. (2557). *ผลของการใช้วิธีสอนแบบใช้สื่อมัลติมีเดียกับวิธีสอนแบบปกติที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้น ปวช.1 แผนกช่างยนต์*. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน, คณะศึกษาศาสตร์และศิลปศาสตร์ มหาวิทยาลัยหาดใหญ่.
- นพคุณ แดงบุญ. (2552). *การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ และเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์*. สารนิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการมัธยมศึกษา, บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- นราวดี จ้อยรุ่ง. (2559). *การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยาและทักษะกระบวนการกลุ่มของนักเรียนสายวิทยาศาสตร์พิเศษ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TGT*. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการสอนวิทยาศาสตร์, คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา.
- ปิยพงษ์ ราศรี. (2559). *การพัฒนาสื่ออินโฟกราฟิก วิชาเครือข่ายคอมพิวเตอร์เบื้องต้นสำหรับนักศึกษาประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 3*. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา, คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี.



พิรุณโพรย สำโรงทอง. (2554). *การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และเจตคติต่อการเรียนภาษาไทยของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์กับการจัดการเรียนรู้ตามคู่มือครู*. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการมัธยมศึกษา, บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2556). *หนังสือเรียนรายวิชาเพิ่มเติม ฟิสิกส์ เล่ม 1* (พิมพ์ครั้งที่ 4). กรุงเทพฯ: องค์การค้ำของ สกสศ.

สมัคร อยู่ลอง. (2556). *การพัฒนาวิดิทัศน์เพื่อการเรียนรู้ด้วยตนเอง เรื่อง การเป็นผู้ดำเนินรายการและวิทยากรรายการโทรทัศน์เพื่อการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม*. สารนิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา, บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

WOLFRAM demonstrations project (Online). (n.d.). Available: <https://demonstrations.wolfram.com/> [2017, January 10].