

การพัฒนาสื่อโมชันกราฟิกตามแนวคิดไมโครเลิร์นนิ่งร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน เพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ธนพงษ์ สุขขุม^{*1} สุตติเทพ ศิริพิพัฒน์กุล²

thanapong.suk@ku.th^{*}

ส่งบทความ 3 เมษายน 2569 แก้ไข 30 เมษายน 2569 ตอรับ 1 พฤษภาคม 2569

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาสื่อโมชันกราฟิกตามแนวคิดไมโครเลิร์นนิ่งรายวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพ 2) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์รายวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพ ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยสื่อโมชันกราฟิกตามแนวคิดไมโครเลิร์นนิ่งร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน 3) เปรียบเทียบคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์รายวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพ ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ 4) ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ โดยใช้วิธีการวิจัยแบบแผนการทดลองขั้นต้นแบบกลุ่มเดียว ทดสอบก่อนการทดลอง และทดสอบหลังการทดลองตัวอย่างคือนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนประเทยวิทยาทาน ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2568 ซึ่งได้มาโดยการสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) จำนวน 40 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ 1) สื่อโมชันกราฟิกตามแนวคิดไมโครเลิร์นนิ่ง 2) แผนการจัดการเรียนรู้ 3) แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 4) แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียน 5) แบบประเมินความพึงพอใจการจัดการเรียนรู้ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย (M) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และการทดสอบค่าที (T-TEST)

ผลการวิจัยพบว่า

- 1) ผลการพัฒนาสื่อโมชันกราฟิกตามแนวคิดไมโครเลิร์นนิ่ง รายวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพ เรื่อง การเคลื่อนที่แนวตรง มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก
- 2) ผลสัมฤทธิ์รายวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพ ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05
- 3) ผลคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์รายวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพ ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05
- 4) ความพึงพอใจของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด

คำสำคัญ: โมชันกราฟิก, ไมโครเลิร์นนิ่ง, ห้องเรียนกลับด้าน, ทักษะทางวิทยาศาสตร์, วิทยาศาสตร์กายภาพ, ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

^{*}ผู้ประพันธ์บรรณกิจ

¹⁻²คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

Development of Microlearning-Based Motion Graphics with Flipped Classroom Approach to Enhance Science Process Skills

Thanapong Sukkum*¹ Sutithep Siripipattanakul²

thanapong.suk@ku.th*

Received: April 3, 2026 Revised: April 30, 2026 Accepted: May 1, 2026

Abstract

The purposes of this research were 1) To develop microlearning-based motion graphics for the physical science course 2) To compare the average learning achievement scores of students before and after learning through the integration of microlearning-based motion graphics and a flipped classroom approach 3) To compare the average scores of students' scientific process skills before and after learning through microlearning-based motion graphics and the flipped classroom model and 4) To investigate students' satisfaction with the learning experience provided by the microlearning-based motion graphics and flipped classroom approach. The sample for this research consisted of 40 mattayom 5 students from prateabwittayatan school, enrolled in the second semester of the 2025 academic year. the sample was selected through cluster random sampling, with the classroom serving as the unit of random assignment. The instruments used in this study included 1) Microlearning-based motion graphics on "linear motion" for mattayom 5 physical science subject. 2) Flipped classroom lesson plans focusing on "linear motion" for mattayom 5 physical science subject. 3) An academic achievement test on "linear motion" for mattayom 5 physical science subject. 4) Pre-test and post-test assessment forms for science process skills in the "linear motion" unit. 5) A satisfaction evaluation form regarding the learning experience using microlearning-based motion graphics combined with the flipped classroom approach.

The findings of this research were

- 1) The quality of the microlearning-based motion graphics on "linear motion" for mattayom 5 physical science subject was rated at a high level.
- 2) The average academic achievement scores of students taught through the integration of microlearning-based motion graphics and a flipped classroom approach were significantly higher in the post-test than in the pre-test at the .05 level of statistical significance.
- 3) The students' science process skills after participating in the microlearning-based flipped classroom learning were significantly higher than their pre-learning scores at the .05 level of statistical significance.
- 4) Students' overall satisfaction with the learning experience using microlearning-based motion graphics and the flipped classroom approach was at the highest level.

keyword: Motion Graphics, Microlearning, Flipped Classroom, Scientific Skills, Physical Science, Academic Achievement

*Corresponding Author

¹⁻²Faculty of Education, Kasetsart University

บทนำ

วิทยาศาสตร์เป็นสิ่งสำคัญต่อการดำเนินชีวิตและการแสวงหาความรู้หรือพัฒนานวัตกรรมใหม่ เพราะฉะนั้นการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ให้กับผู้เรียนจึงเป็นสิ่งที่ควรให้ความสำคัญเป็นอันดับแรก เนื่องจากนักเรียนโดยเฉพาะอย่างยิ่งในระดับมัธยมศึกษาและประถมศึกษาอยู่ในช่วงวัยแห่งการเรียนรู้สิ่งใหม่และกำลังค้นหาสิ่งที่ตนเองถนัดหรือให้ความสนใจ วิชาวิทยาศาสตร์จึงเป็นสิ่งที่สามารถตอบสนองความต้องการของนักเรียนได้เนื่องจากนวัตกรรมและเทคโนโลยีใหม่ ๆ การเปลี่ยนแปลงของโลกและศึกษาค้นคว้าเพื่อแก้ปัญหาสภาพแวดล้อมของโลก รวมทั้งการค้นพบทางดาราศาสตร์และจักรวาลวิทยา ล้วนแล้วมีพื้นฐานมาจากการศึกษาวิชาวิทยาศาสตร์ทั้งสิ้น ทั้งนี้ผู้สอนสามารถประเมินความสนใจและความถนัดทางวิทยาศาสตร์ของผู้เรียนได้จากการประเมินทั้งหมด 3 ด้าน ได้แก่ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะการปฏิบัติงานซึ่งหมายถึงทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ อย่างไรก็ตามการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ยังคงมีปัญหาคือต้องได้รับการแก้ไข ซึ่งหนึ่งในปัญหาที่สำคัญที่สุด ได้แก่ ผลสัมฤทธิ์วิชาวิทยาศาสตร์และความฉลาดรู้ทางวิทยาศาสตร์ จากผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาตินำพื้นฐาน (O-NET) ที่จัดสอบโดยสถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (สทศ.) รายวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ในปี พ.ศ. 2561-2564 มีคะแนนเฉลี่ยจากคะแนนเต็ม 100 คะแนน ได้แก่ 30.51, 29.20, 32.68, 28.65 ตามลำดับ (สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ, 2564) และจากข้อมูลในระบบการคัดเลือกกลางบุคคลเข้าศึกษาในสถาบันอุดมศึกษา (TCAS) พบว่าผู้เข้าสอบความถนัดทางวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ (TPAT3) ในปี พ.ศ. 2566-2567 มีคะแนนเฉลี่ยจากคะแนนเต็ม 100 คะแนน ได้แก่ 45.733 และ 36.056 ตามลำดับ (ระบบการคัดเลือกกลางบุคคลเข้าศึกษาในสถาบันอุดมศึกษา, 2567) จากสถิติข้างต้นแสดงให้เห็นถึงคะแนนเฉลี่ยในรายวิชาที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ของผู้เรียนและผู้เข้าสอบต่ำกว่าร้อยละ 50 ของคะแนนเต็มรายวิชานั้น ซึ่งสะท้อนให้เห็นถึงปัญหาระหว่างผู้เรียนและวิชาวิทยาศาสตร์ รวมทั้งผลการประเมินตามโปรแกรมประเมินสมรรถนะนักเรียนมาตรฐานสากล (PISA) ในปี พ.ศ. 2565 ของนักเรียนไทยที่เข้าสอบ พบว่าคะแนนเฉลี่ยด้านการรู้วิทยาศาสตร์มีคะแนนเฉลี่ยอยู่ที่ 409 คะแนน ซึ่งถือว่าลดลงเมื่อเทียบกับผลการประเมินในปี พ.ศ. 2561 และ 2558 ที่มีคะแนนเฉลี่ยอยู่ที่ 426 และ 421 ตามลำดับ แม้ผลการวิเคราะห์คะแนนเฉลี่ยการรู้วิทยาศาสตร์ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2543-2565 จะไม่มีความเปลี่ยนแปลงทางสถิติ แต่ก็ชี้ให้เห็นว่าในช่วงการประเมิน 2 ครั้งหลังสุดในปี พ.ศ. 2561 และ 2565 มีคะแนนเฉลี่ยลดลงและคะแนนการประเมินของเด็กไทยมีค่าเฉลี่ยต่ำกว่าค่าเฉลี่ยประเทศสมาชิกขององค์การเพื่อความร่วมมือทางเศรษฐกิจและการพัฒนา (OECD) และเป็นลำดับที่ 5 จาก 8 ประเทศของภูมิภาคอาเซียนที่เข้าร่วมการประเมิน ทั้งนี้ กระทรวงศึกษาธิการ (2566) ได้ชี้แจงถึงสาเหตุที่ทำให้คะแนน PISA ของเด็กไทยในปี พ.ศ. 2565 ลดลงอาจเป็นเพราะมีการขาดหายไปของการจัดการเรียนรู้ภายในสถานศึกษาเนื่องจากสถานการณ์โควิด 19 ที่ทำให้ปฏิสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนกับครูและระหว่างนักเรียนด้วยกันเองลดลง ซึ่งทั้งผลสัมฤทธิ์และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไม่ได้ถูกส่งเสริมอย่างเป็นขั้นตอนเนื่องจากประเด็นดังกล่าวต้องอาศัยการจัดการเรียนรู้ที่ให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติด้วยตัวเองเพื่อให้มีองค์ความรู้และสมรรถนะในการรู้วิทยาศาสตร์ที่ถูกต้อง โดยปัจจัยสำคัญที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ได้แก่ พื้นฐานความรู้เดิม แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ และเจตคติที่มีต่อวิชาวิทยาศาสตร์ โดยเฉพาะอย่างยิ่งปัจจัยในด้านความรู้พื้นฐานเดิมเป็นสิ่งที่สำคัญมากเนื่องจากการเรียนรู้ในระดับสูงขึ้นมิใช่เพียงการจดจำหรือเข้าใจหลักการของเนื้อหาเพียงเท่านั้น แต่เป็นการนำความรู้ไปประยุกต์ในสถานการณ์ต่างๆ รวมทั้งใช้ในการวิเคราะห์กรณีศึกษาที่จะเกิดขึ้นและการสังเคราะห์องค์ความรู้ด้วยตนเอง (ภัทราภรณ์ เจริญศิลป์, 2566) การส่งเสริมความคงทนในการเรียนรู้ในวิทยาศาสตร์นั้นสามารถทำได้โดยการออกแบบการจัดการเรียนรู้ที่หลากหลายของผู้สอนที่เน้นให้ผู้เรียนได้ศึกษา ค้นคว้า และลงมือปฏิบัติด้วยตนเองโดยใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เช่น การทำกิจกรรมกลุ่ม การจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน การปฏิบัติการทดลองทางวิทยาศาสตร์ ฯลฯ (หยิดา เลิศชนะเดชา, 2567) การเลือกใช้สื่อการเรียนรู้ที่หลากหลายและน่าสนใจ สอดคล้องกับวิธีการจัดการเรียนรู้ที่นำมาใช้ซึ่งการออกแบบเนื้อหาและสื่อการเรียนรู้ควรแบ่ง

ออกเป็นเนื้อหาย่อย ๆ ประเด็นที่นำไปใช้ในสื่อควรสั้น กระชับ แต่สามารถครอบคลุมวัตถุประสงค์การเรียนรู้ เนื่องจากเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์มีปริมาณค่อนข้างมากและต้องใช้เวลาเรียนรู้หลาย ๆ ครั้งเพื่อทำความเข้าใจ ซึ่งสื่อที่ประกอบด้วยเนื้อหาเป็นจำนวนมากและต้องใช้เวลาอยู่กับสื่อนาน อาจทำให้ผู้เรียนไม่เข้าใจเนื้อหาหรืออาจเข้าใจเนื้อหาผิด เนื้อหาที่มากเกินไปอาจเกินขีดจำกัดการจดจำของนักเรียน อีกทั้งเนื้อหาที่ยากอาจทำให้ผู้เรียนมีเจตคติแง่ลบต่อวิชาดังกล่าว การออกแบบสื่อด้วยแนวคิดไมโครเลิร์นนิ่ง (MICRO-LEARNING) จึงเป็นวิธีการหนึ่งสำหรับพัฒนาสื่อเพื่อแก้ปัญหาประเด็นที่กล่าวมาข้างต้น สื่อการเรียนรู้ในรูปแบบไมโครเลิร์นนิ่งสามารถตอบโจทย์การเรียนรู้ในปัจจุบันได้เนื่องจากมีเนื้อหาที่กระชับ ตรงไปตรงมา และได้ใจความสำคัญของเนื้อหาที่ต้องการนำเสนอ สามารถถูกออกแบบได้หลากหลาย อาทิ สื่อในรูปแบบวิดีโอมีเดียที่มีระยะเวลาประมาณ 3-5 นาที ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยจากไมโครซอร์ฟที่พบว่า ในศตวรรษที่ 21 ช่วงเวลาการให้ความสนใจในการเรียนของผู้เรียนลดลงจาก 12 วินาที เหลือเพียง 8 วินาทีเท่านั้น นอกจากนี้ข้อดีของสื่อไมโครเลิร์นนิ่งคือสามารถทำให้ผู้เรียนมีเจตคติที่ดีต่อการเรียนรู้เนื่องจากบทเรียนที่ตอบสนองต่อความต้องการของผู้เรียนเป็นรายบุคคล อีกทั้งเนื้อหาที่ไม่ซับซ้อนจนเกินไปสามารถลดความเครียดจากการเรียนได้ (วัดสาตรี ดิถียนต์, 2565) และผู้เรียนสามารถทบทวนเนื้อหาได้หลาย ๆ ครั้งผ่านช่องทางที่สามารถเข้าถึงได้ง่ายโดยเฉพาะอุปกรณ์สื่อสารหรือเครื่องมือของนักเรียนที่สามารถเข้าถึงเครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้ เช่น สมาร์ทโฟน แท็บเล็ต คอมพิวเตอร์ เป็นต้น (วิชัย วงษ์ใหญ่ และ มารุต พัฒนาผล, 2563) สื่อรูปแบบไมโครเลิร์นนิ่งสามารถนำไปประยุกต์ใช้กับรูปแบบการจัดการเรียนรู้ต่างๆ ที่ผู้สอนออกแบบเพื่อตอบสนองวัตถุประสงค์การเรียนรู้โดยในปัจจุบันการจัดการเรียนรู้จะถูกออกแบบโดยการเน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง ให้ผู้เรียนได้ค้นคว้าหาความรู้หรือลงมือปฏิบัติด้วยตนเองโดยผู้สอนมีบทบาทในการออกแบบการเรียนรู้ จัดสภาพแวดล้อมและอำนวยความสะดวกด้านต่างๆ ให้กับผู้เรียน ซึ่งแนวคิดห้องเรียนกลับด้าน (FLIPPED CLASSROOM) สามารถนำมาใช้ร่วมกับสื่อไมโครเลิร์นนิ่งได้ซึ่งสามารถออกแบบการเรียนรู้ได้หลากหลายรูปแบบ เช่น มอบหมายให้ผู้เรียนรับชมวิดีโอไมโครเลิร์นนิ่งแล้วตอบคำถามหรือทำกิจกรรมในชั้นเรียน เป็นต้น

การจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านถูกนำมาใช้อย่างแพร่หลายในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์โดยมีสื่อเข้ามาประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ แต่ผู้สอนอาจยังไม่ได้คำนึงถึงระยะเวลาการให้ความสนใจหรือการมีสมาธิจดจ่อของนักเรียนในปัจจุบันที่มีขนาดสั้นลง อีกทั้งเนื้อหาในรายวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพที่มีปริมาณค่อนข้างมากและซับซ้อนซึ่งเป็นอุปสรรคที่ทำให้นักเรียนเกิดความท้อต่อการเรียนรู้ ซึ่งการวิจัยครั้งนี้ใช้แนวคิดไมโครเลิร์นนิ่งเข้ามาเป็นส่วนสำคัญในการพัฒนาสื่อที่ย่อยเนื้อหาให้สั้น กระชับ มีการทำเนื้อหาให้เป็นตอนย่อย ๆ อีกทั้งนักเรียนสามารถทบทวนเนื้อหาได้จากอุปกรณ์สื่อสารของตนเอง เพื่อลดเวลาการเรียนรู้เนื้อหาในชั้นเรียนและเพิ่มเวลาในการทำกิจกรรมในชั้นเรียนเพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ได้อย่างเต็มที่

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อพัฒนาสื่อโมชันกราฟิกตามแนวคิดไมโครเลิร์นนิ่งรายวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพ
2. เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์รายวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพ ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยสื่อโมชันกราฟิกตามแนวคิดไมโครเลิร์นนิ่งร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน
3. เพื่อเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์รายวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพ ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยสื่อโมชันกราฟิกตามแนวคิดไมโครเลิร์นนิ่งร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน
4. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยสื่อโมชันกราฟิกตามแนวคิดไมโครเลิร์นนิ่งร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน

ขอบเขตการวิจัย

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.1 ประชากร ได้แก่ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนประเทียวิทยาทาน ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2568 จำนวน 8 ห้อง รวมทั้งหมด 278 คน

1.2 กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนประเทียวิทยาทาน ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2568 จำนวน 1 ห้องเรียน ทั้งหมด 40 คน ซึ่งได้มาโดยวิธีการสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม (Cluster sampling)

2. ตัวแปรที่ศึกษา

ตัวแปรอิสระ ได้แก่ การจัดการเรียนรู้โดยใช้สื่อโมชันกราฟิกตามแนวคิดไมโครเลิร์นนิ่งร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน

ตัวแปรตาม ได้แก่

- 1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพ
- 2) ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์รายวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพ
- 3) ความพึงพอใจ

3. นิยามศัพท์เฉพาะ

1) สื่อโมชันกราฟิกตามแนวคิดไมโครเลิร์นนิ่ง หมายถึง สื่อในรูปแบบคลิปวิดีโอมีเดียรายวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพ จำนวน 3 ตอน ได้แก่ 1) ระยะทางและการกระจัด 2) อัตราเร็วและความเร็ว 3) ความเร่งและความหน่วง

2) วิชาวิทยาศาสตร์กายภาพ หมายถึง รายวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐานเรื่องการเคลื่อนที่แนวตรง ซึ่งประกอบด้วย หัวข้อย่อย 3 หัวข้อ ได้แก่ 1) ระยะทางและการกระจัด 2) อัตราเร็วและความเร็ว 3) ความเร่งและความหน่วง

3) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ผลคะแนนจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพ เรื่อง การเคลื่อนที่แนวตรง ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยสื่อโมชันกราฟิกตามแนวคิดไมโครเลิร์นนิ่งร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน

4) ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์รายวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพ เล่ม 2 ได้แก่ การสังเกต การวัด การใช้จำนวน (การคำนวณปริมาณต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง) และการลงความเห็นจากข้อมูล (จากการทำกิจกรรม)

5) ห้องเรียนกลับด้าน หมายถึง รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่ใช้ร่วมกับสื่อโมชันกราฟิกตามแนวคิดไมโครเลิร์นนิ่ง สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 วิชาวิทยาศาสตร์กายภาพ เรื่อง การเคลื่อนที่แนวตรง

วิธีดำเนินการวิจัย

1. ระเบียบวิธีวิจัย

การวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Design) ผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลองแบบกลุ่มเดียวทดสอบก่อนการทดลอง และทดสอบหลังการทดลอง (The One Group Pre-test Post-test Design)

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

2.1 สื่อโมชันกราฟิกตามแนวคิดไมโครเลิร์นนิ่ง รายวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพ เรื่อง การเคลื่อนที่แนวตรง ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2568 ในรูปแบบวิดีโอจำนวน 3 ชิ้น ได้แก่ ระยะทางและการกระจัด อัตราเร็วและความเร็ว และความเร่งและความหน่วง โดยผู้วิจัยได้ดำเนินการพัฒนาสื่อการเรียนรู้ตามหลักการ ADDIE Model (Seel and Glasgow, 1998) ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ได้แก่ 1) การวิเคราะห์ (Analysis)

2) การออกแบบ (Design) 3) การพัฒนา (Development) 4) การนำไปใช้ (Implementation) 5) การประเมินผล (Evaluation)

- นำสื่อการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้นเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาค้นคว้าอิสระเพื่อตรวจสอบความเหมาะสมและการให้คำแนะนำ

- นำสื่อเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อการเรียนรู้เพื่อประเมินคุณภาพและข้อเสนอแนะ โดยแบบประเมินเป็นลักษณะแบบมาตราส่วนประมาณค่าของลิเคิร์ต (LIKERT SCALE) ซึ่งกำหนดคะแนนเป็น 5 ระดับ (บุญชม ศรีสะอาด, 2546) โดยผลการประเมินคุณภาพสื่อในภาพรวมอยู่ในระดับดีมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.56

2.2 แผนการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน รายวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพ เรื่องการเคลื่อนที่แนวตรง จำนวน 3 แผนการเรียนรู้แบ่งตามเนื้อหา ได้แก่ ระยะทางและการกระจัด อัตราเร็วและความเร็ว และความเร่งและความหน่วง โดยกำหนดใช้แผนการเรียนรู้แผนละ 1 ชั่วโมง โดยผู้วิจัยได้ดำเนินการพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ตามหลักการ ADDIE Model 5 ขั้นตอน

- นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้นเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาค้นคว้าอิสระเพื่อตรวจสอบความเหมาะสมและการให้คำแนะนำ นำแผนการจัดการเรียนรู้เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญเพื่อประเมินคุณภาพและข้อเสนอแนะ โดยแบบประเมินเป็นลักษณะแบบมาตราส่วนประมาณค่าของลิเคิร์ต (Likert Scale) ซึ่งกำหนดคะแนนเป็น 5 ระดับ โดยผลการประเมินคุณภาพสื่อในภาพรวมอยู่ในระดับดีมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.67

2.3 แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน รายวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพ เรื่อง การเคลื่อนที่แนวตรง ประกอบด้วยแบบทดสอบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ โดยคัดเลือก นำไปใช้ในการวิจัยจำนวน 20 ข้อ ซึ่งใช้สำหรับการเก็บรวบรวมข้อมูลก่อนเรียนและหลังเรียน

- นำแบบทดสอบที่พัฒนาขึ้นเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาค้นคว้าอิสระเพื่อตรวจสอบความเหมาะสมและการให้คำแนะนำ นำแบบทดสอบเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญพิจารณาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) จากนั้นนำผลการพิจารณาไปตรวจสอบค่าความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ (IOC) ซึ่งแบบทดสอบทั้งหมด 40 ข้อ มีค่าดัชนีความสอดคล้องมีค่าตั้งแต่ 0.67–1.00

- นำแบบทดสอบไปทดลองใช้ (Try out) กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนประเทียวิทยาทาน จากนั้นนำผลการทดลองใช้ไปหาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบทดสอบทั้งฉบับซึ่งมีค่าเท่ากับ 0.92 หาค่าอำนาจจำแนกและค่าความยากง่ายของแบบทดสอบ ซึ่งผู้วิจัยได้คัดเลือกแบบทดสอบจำนวน 20 ข้อ ที่มีค่าอำนาจจำแนกมีค่าตั้งแต่ 0.25–0.50 และค่าความยากง่ายมีค่าตั้งแต่ 0.65–0.80

2.4 แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียน รายวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพ เรื่อง การเคลื่อนที่แนวตรง ประกอบด้วยแบบประเมินแบบเขียนตอบจำนวน 8 ข้อ โดยมีเกณฑ์การให้คะแนนแบบรูบริค ซึ่งแต่ละข้อมีคะแนนเต็ม 3 คะแนน โดยคัดเลือกนำไปใช้ในการวิจัยจำนวน 4 ข้อ คะแนนเต็ม 12 คะแนน เช่น จากรูปเส้นทาง ABCD และ ระยะเส้นตรง AD เทียบเท่าปริมาณใดของรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า (คำตอบ เส้นรอบรูป, เส้นทแยงมุมตามลำดับ) เป็นต้น ซึ่งใช้สำหรับการเก็บรวบรวมข้อมูลก่อนเรียนและหลังเรียน

- นำแบบประเมินที่พัฒนาขึ้นเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาค้นคว้าอิสระเพื่อตรวจสอบความเหมาะสมและการให้คำแนะนำ นำแบบประเมินเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญพิจารณาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) จากนั้นนำผลการพิจารณาไปตรวจสอบค่าความสอดคล้องระหว่างแบบประเมินกับจุดประสงค์การเรียนรู้ (IOC) ซึ่งแบบประเมินทั้งหมดมีค่าดัชนีความสอดคล้องมีค่าตั้งแต่ 0.67–1.00 จากนั้นเลือกแบบประเมินนำไปใช้จำนวน 4 ข้อ

2.5 แบบประเมินความพึงพอใจการจัดการเรียนรู้โดยสื่อโมชันกราฟิกตามแนวคิดไมโครเลิร์นนิ่งร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน สร้างโดยมีเนื้อหาครอบคลุมในด้านสื่อการเรียนรู้และเนื้อหา ด้านรูปแบบการจัดการ

เรียนรู้ และด้านประโยชน์และการนำไปใช้จำนวน 10 ข้อ

- นำแบบประเมินความพึงพอใจที่พัฒนาขึ้นเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาค้นคว้าอิสระเพื่อตรวจสอบความเหมาะสมและการให้คำแนะนำ ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) จากนั้นนำผลการพิจารณาไปตรวจสอบค่าความสอดคล้องระหว่างแบบประเมินกับจุดประสงค์การเรียนรู้ (IOC) โดยแบบประเมินเป็นลักษณะแบบมาตราส่วนประมาณค่าของลิเคิร์ต (Likert Scale) ซึ่งกำหนดคะแนนเป็น 5 ระดับ ซึ่งระดับ 5 มีความหมายว่าพึงพอใจมากที่สุด และระดับ 1 มีความหมายว่าพึงพอใจน้อยที่สุด ซึ่งแบบประเมินทั้งหมดมีค่าดัชนีความสอดคล้องมีค่าตั้งแต่ 0.67–1.00

3. การดำเนินการวิจัย

3.1 ขั้นตอนการทดลอง

3.1.1 เตรียมเครื่องมือที่ใช้ในการทดลองและขออนุญาตใช้ห้องเรียนจำนวน 1 ห้อง

3.1.2 จัดปฐมนิเทศเพื่ออธิบายถึงการใช้สื่อ การเข้าถึงสื่อ รวมทั้งการจัดกิจกรรมในการเรียนรู้ เพื่อชี้แจงกับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 40 คน ให้เกิดความพร้อมต่อการเรียนที่เกิดขึ้น

3.1.3 ให้กลุ่มตัวอย่างทำแบบทดสอบก่อนเรียน (Pre-test) ซึ่งเป็นแบบทดสอบแบบปรนัย 4 ตัวเลือก ทั้งหมด 20 ข้อ และประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์จำนวนแบบเขียนตอบ 4 ข้อ

3.2 ขั้นตอนการทดลอง

ดำเนินการทดลองสื่อโมชันกราฟิกตามแนวคิดไมโครเลิร์นนิ่งร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านเป็นระยะเวลา 3 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 1 ชั่วโมง

3.3 ขั้นหลังการทดลอง

ดำเนินการทดสอบหลังจากการจัดการเรียนรู้ (Post-test) และประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ รวมทั้งประเมินความพึงพอใจที่มีต่อการใช้สื่อโมชันกราฟิกด้วยแนวคิดไมโครเลิร์นนิ่งร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน

4. การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยนำข้อมูลที่ได้จากการเก็บรวบรวมมาวิเคราะห์ ดังนี้

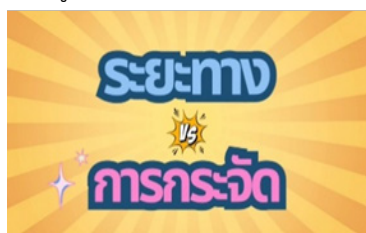
4.1 วิเคราะห์คุณภาพสื่อโมชันกราฟิกตามแนวคิดไมโครเลิร์นนิ่งโดยใช้ค่าสถิติ ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

4.2 วิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์โดยใช้ค่าสถิติ ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และเปรียบเทียบคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนการทดสอบค่าที (T-TEST)

4.3 วิเคราะห์ความพึงพอใจการจัดการเรียนรู้โดยสื่อโมชันกราฟิกตามแนวคิดไมโครเลิร์นนิ่งร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านโดยใช้ค่าสถิติ ได้แก่ ค่าเฉลี่ย (M) และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

ผลการวิจัย

1. ผลการประเมินคุณภาพของสื่อโมชันกราฟิกตามแนวคิดไมโครเลิร์นนิ่ง พบว่าคุณภาพสื่อโมชันกราฟิกในภาพรวมอยู่ในระดับดีมาก



สื่อที่ 1 ระยะทางและการกระจัด
เข้าถึงโดย <https://url.li/ayqtnx>



สื่อที่ 2 อัตราเร็วและความเร็ว
เข้าถึงโดย <https://url.in.th/JAEjm>



สื่อที่ 3 ความเร่งและความหน่วง
เข้าถึงโดย <https://url.in.th/QORcA>

2. เปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียนและหลังเรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพ ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยสื่อโมชันกราฟิกตามแนวคิดไมโครเลิร์นนิ่งร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน

	คะแนนเต็ม	$\bar{X}$	S.D	t	df	Sig
คะแนนทดสอบก่อนเรียน	20	8.25	2.28	15.27	39	.000*
คะแนนทดสอบหลังเรียน	20	15.08	2.57			

ผลการวิเคราะห์คะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์รายวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพ พบว่าคะแนนเฉลี่ยทดสอบหลังเรียนสูงกว่าคะแนนเฉลี่ยทดสอบก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

3. การเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์รายวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพ ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยสื่อโมชันกราฟิกตามแนวคิดไมโครเลิร์นนิ่งร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน

	คะแนนเต็ม	$\bar{X}$	S.D	t	df	Sig
คะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ก่อนเรียน	12	4.35	1.89	19.72	39	.000*
คะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์หลังเรียน	12	10.05	1.36			

ผลการวิเคราะห์ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์รายวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพ พบว่าคะแนนเฉลี่ยทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าคะแนนเฉลี่ยทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ.05

4. การศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยสื่อโมชันกราฟิกตามแนวคิดไมโครเลิร์นนิ่งร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน

รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D	ระดับความพึงพอใจ
1. ด้านสื่อการเรียนรู้และเนื้อหา			
- เนื้อหาในสื่อมีความกระชับ เข้าใจง่าย และตรงตามจุดประสงค์การเรียนรู้เรื่องการเคลื่อนที่แนวตรง	4.65	0.58	มากที่สุด
- รูปแบบของสื่อช่วยให้ไม่รู้สึกจำและจดจำเนื้อหาได้ดีขึ้น	4.70	0.56	มากที่สุด
- สื่อมีภาพเคลื่อนไหวและสีสันที่ช่วยกระตุ้นความสนใจในการเรียนรู้	4.85	0.36	มากที่สุด
- สื่อสามารถถ่ายทอดเนื้อหาและอธิบายปริมาณที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนที่ได้ อย่างชัดเจนและเป็นลำดับ	4.70	0.46	มากที่สุด
2. ด้านรูปแบบการจัดการเรียนรู้			
- การเข้าถึงสื่อเพื่อศึกษด้วยตนเองก่อนเข้าชั้นเรียน ช่วยให้มีความพร้อมในการทำกิจกรรมในห้องมากขึ้น	4.60	0.93	มากที่สุด
- การเรียนแบบห้องเรียนกลับด้านช่วยเพิ่มปฏิสัมพันธ์กับเพื่อนในชั้นเรียนได้มากขึ้น	4.65	0.58	มากที่สุด
- การใช้สื่อร่วมกับการเรียนแบบห้องเรียนกลับด้านสามารถควบคุมจังหวะการเรียนรู้ของตนเองได้ (เช่น การหยุดดูซ้ำ หรือข้ามส่วนที่เข้าใจแล้ว)	4.70	0.46	มากที่สุด
3. ด้านประโยชน์และการนำไปใช้			
- สื่อและวิธีการเรียนรู้ช่วยให้เข้าใจความแตกต่างระหว่างปริมาณที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนที่ได้ชัดเจนขึ้น	4.55	0.68	มากที่สุด
- มีความมั่นใจในการทำโจทย์คำนวณหรือวิเคราะห์กราฟการเคลื่อนที่แนวตรงเพิ่มมากขึ้น	4.40	0.74	มาก
- ภาพรวมของสื่อและวิธีการสอนนี้ทำให้มีเจตคติที่ดีต่อการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพ	4.65	0.48	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ย	4.64	0.58	มากที่สุด

ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจ พบว่านักเรียนมีความพึงพอใจในภาพรวมในระดับระดับมากที่สุด

อภิปรายผลการวิจัย

การพัฒนาสื่อโมชันกราฟิกตามแนวคิดไมโครเลิร์นนิ่งร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน เพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ผู้วิจัยได้ปฏิบัติตามขั้นตอนการดำเนินการวิจัยอย่างเคร่งครัดเพื่อควบคุมปัจจัยแทรกซ้อนอื่น ๆ ที่อาจมีผลต่อผลการวิจัยโดยสื่อโมชันกราฟิกและแผนการจัดการเรียนรู้ผ่านประเมินคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญและได้ปรับปรุงตามข้อเสนอแนะ ดำเนินการวิจัยโดยการเปรียบเทียบผลคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนของกลุ่มตัวอย่างกลุ่มเดียวที่มีลักษณะใกล้เคียงกัน เพื่อลดอิทธิพลจากความแตกต่างระหว่างบุคคล อีกทั้งแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์และแบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์มีเกณฑ์การให้คะแนนที่ชัดเจนลดการใช้ดุลยพินิจส่วนตัวของผู้ประเมิน ทำให้ผลการประเมินมีความเที่ยงตรงและสะท้อนสมรรถนะที่แท้จริงของผู้เรียนในระหว่างการจัดกิจกรรม โดยการวิจัยสามารถอภิปรายผลได้ดังนี้

1. ผลการหาคุณภาพของสื่อโมชันกราฟิกตามแนวคิดไมโครเลิร์นนิ่งที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น ในภาพรวมอยู่ในระดับดีมาก เนื่องจากการพัฒนาสื่อได้รับคำแนะนำจากผู้เชี่ยวชาญซึ่งมีการตรวจสอบคุณภาพสื่อก่อนที่จะนำไปใช้ รวมถึงได้รับการตรวจสอบความเหมาะสมของเนื้อหาที่นำไปใช้ในการพัฒนาสื่อและความเหมาะสมของสื่อกับรูปแบบการจัดการเรียนรู้จากอาจารย์ที่ปรึกษาค้นคว้าอิสระ อีกทั้งผู้วิจัยได้ดำเนินการพัฒนาสื่อตามหลักการ ADDIE Model ซึ่งทำให้สื่อสามารถถ่ายทอดเนื้อหาออกมาได้ตรงกับวัตถุประสงค์ของการเรียนรู้ นำเสนอได้อย่างเป็นลำดับ ซึ่งเมื่อพิจารณาคุณภาพสื่อในด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดีมาก ทั้งนี้อาจเป็นเพราะสื่อในรูปแบบโมชันกราฟิกตามแนวคิดไมโครเลิร์นนิ่งมีการวางแผนในการออกแบบให้มีเนื้อหาที่ครอบคลุมและถูกต้องตามหลักวิชาการ มีการลำดับเนื้อหาจากพื้นฐานไปสู่การสร้างความรู้ความเข้าใจให้กับนักเรียนและตรงกับวัตถุประสงค์ที่ผู้เรียนจะได้รับอย่างครบถ้วนซึ่งจะต้องสอดคล้องกับรูปแบบของไมโครเลิร์นนิ่งที่มีระยะเวลาจำกัดที่ไม่ยาวนานจนเกินไปและเนื้อหาจะต้องไม่ซับซ้อนเกินไป (Kulhanek and Mandato, 2022) คุณภาพด้านการนำเสนอของสื่ออยู่ในระดับดี เนื่องจากสื่อถูกออกแบบให้มีองค์ประกอบเป็นกราฟิกมัลติมีเดียที่ประกอบด้วยภาพกราฟิกเคลื่อนไหว เสียงบรรยายเนื้อหาและเสียงประกอบสื่อ ซึ่งมีความน่าสนใจและดึงดูดการเข้าชมของนักเรียนซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ดลพร ใบบัว และคณะ (2565) มีผลการประเมินคุณภาพสื่อในด้านเทคนิคการนำเสนออยู่ในระดับดี ได้อภิปรายผลไว้ว่าสื่อที่มีเนื้อหาที่ถูกต้อง กระชับและไม่ยากจนเกินไป ประกอบกับเสียงและภาพเคลื่อนไหว สามารถกระตุ้นความสนใจของผู้เรียนได้เป็นอย่างดี อีกทั้งคุณภาพสื่อด้านการใช้งานอยู่ในระดับดี เนื่องจากผู้วิจัยใช้แพลตฟอร์มชั้นเรียนออนไลน์ที่สามารถให้นักเรียนเข้าร่วมซึ่งสามารถเปิดใช้สื่อได้ทุกที่ทุกเวลาผ่านอุปกรณ์สื่อสารและเครือข่ายอินเทอร์เน็ตของนักเรียน เช่น สมาร์ทโฟน แท็บเล็ต เป็นต้น อีกทั้งสามารถทบทวนเนื้อหาเพิ่มเติมได้ตามความต้องการ ซึ่งเป็นการส่งเสริมให้นักเรียนสามารถเรียนรู้ด้วยตนเองของนักเรียนซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ศิริวุฒิ แสงวิสุทธิ และวดีสาธิตี ดิถียนต์ (2565) ที่มีผลการประเมินคุณภาพสื่อวัดทัศนด้วยหลักการไมโครเลิร์นนิ่งในด้านคุณลักษณะของสื่อในระดับมากถึงมากที่สุด ซึ่งได้วิจารณ์ผลการวิจัยไว้ว่าสื่อในรูปแบบดังกล่าวตอบสนองต่อการเรียนรู้ของผู้เรียนในปัจจุบันที่สามารถเข้าถึงสื่อได้ทุกช่วงเวลาที่ต้องการผ่านอุปกรณ์สื่อสารของผู้เรียนและเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่ใช้บริการ

2. ผลการศึกษาคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์รายวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพ ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยสื่อโมชันกราฟิกตามแนวคิดไมโครเลิร์นนิ่งร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน พบว่าคะแนนทดสอบหลังเรียนสูงกว่าคะแนนทดสอบก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เนื่องจากนักเรียนสามารถจดจำประเด็นต่าง ๆ ภายในสื่อได้ง่ายเพราะปริมาณเนื้อหาไม่มากและไม่ซับซ้อนจนเกินไป ใช้การบรรยายและสรุปเนื้อหาแบบกระชับตรงประเด็น และตรงกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้ของนักเรียน สอดคล้องกับงานวิจัยของ สุธิธิดา นิลบรรพต และพรณวิไล ดอกไม้ (2566) ที่ได้เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบไมโครเลิร์นนิ่ง พบว่านักเรียนมีผลสัมฤทธิ์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ.05 อีกทั้งการจัดการรู้แบบห้องเรียนกลับด้านที่นักเรียนเป็นผู้สร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง

ผ่านการลงมือปฏิบัติ ซึ่งนักเรียนศึกษาเนื้อหาที่สนใจหรือได้รับมอบหมาย จากนั้นเชื่อมโยงความรู้สู่กิจกรรมในชั้นเรียน โดยมีครูคอยให้คำแนะนำในการทำกิจกรรม อีกทั้งยังส่งเสริมปฏิสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนกับครูและนักเรียนด้วยกันเอง จากการปฏิบัติและการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ในประเด็นเนื้อหาต่าง ๆ เพื่อความเข้าใจเนื้อหาและนำไปสู่องค์ความรู้ที่ถูกต้องอย่างแท้จริงซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ นพรัตน์ เปี่ยมบุญ และคณะ (2567) ที่ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนออนไลน์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน วิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01

3. ผลการศึกษาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์รายวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพ ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยสื่อโมชันกราฟิกตามแนวคิดไมโครเลิร์นนิ่งร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน พบว่า คะแนนเฉลี่ยทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าคะแนนเฉลี่ยทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.05 เนื่องจากผู้วิจัยพัฒนาสื่อและใช้รูปแบบการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่นำมาวิจัยในครั้งนี้ ได้แก่ ทักษะการสังเกต ทักษะการวัด ทักษะการใช้จำนวน และทักษะการลงความเห็นข้อมูล ซึ่งถือว่าเป็นทักษะเบื้องต้นในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และสามารถต่อยอดไปยังทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในระดับสูงขึ้น โดยผู้วิจัยออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านโดยมีขั้นตอนตามกระบวนการสืบเสาะ (5E) ที่นักเรียนต้องศึกษาผ่านสื่อโมชันกราฟิกตามแนวคิดไมโครเลิร์นนิ่งนอกเวลาเรียน โดยมอบหมายคำถามสำหรับนำมาใช้กับกิจกรรมในชั้นเรียนซึ่งในส่วนนี้นักเรียนต้องใช้ทักษะการสังเกตจดจำรายละเอียดต่าง ๆ ซึ่งสื่อไมโครเลิร์นนิ่งมีเนื้อหาที่สั้น กระชับ ตรงประเด็น ไม่ซับซ้อนจนเกินไป และสามารถเรียนรู้ซ้ำ ๆ ได้ จึงสะดวกต่อการจดจำเนื้อหาของนักเรียน (ภูษณิษา งามพลีกรัง และคณะ, 2566) ประกอบกับกิจกรรมในชั้นเรียนที่ผู้วิจัยออกแบบเกี่ยวกับเรื่องการเคลื่อนที่แนวตรงในวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพมีปริมาณที่เกี่ยวข้องที่หลากหลายและมีความคล้ายกัน ได้แก่ ระยะทางและการกระจัด อัตราเร็วและความเร็ว ทำให้นักเรียนได้ใช้ทักษะการลงความเห็นของข้อมูลซึ่งได้มาจากการสังเกตผ่านสื่อการเรียนรู้ รวมทั้งปริมาณที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนที่แนวตรงต้องใช้ทักษะการวัดและทักษะการใช้จำนวน (คำนวณ) ซึ่งภายในสื่อการเรียนรู้ผู้วิจัยได้แสดงตัวอย่างวิธีการวัดและสมการในการคำนวณเบื้องต้นซึ่งสอดคล้องสถานการณ์ที่ใช้สำหรับการจัดกิจกรรมในชั้นเรียนโดยนักเรียนต้องอาศัยการเชื่อมโยงความรู้เดิมจากการชมสื่อการเรียนรู้มาใช้กับสถานการณ์จำลองที่พบเจอแล้วหาข้อแตกต่างหรือความสัมพันธ์ของแต่ละปริมาณเพื่ออธิบาย สรุปและอภิปรายผลร่วมกับเพื่อนเมื่อเสร็จสิ้นกิจกรรมในชั้นเรียน ซึ่งแม้ว่ารูปแบบของสื่อไมโครเลิร์นนิ่งมีจุดประสงค์เพื่อให้นักเรียนได้จดจำและทำความเข้าใจกับเนื้อหาในด้านพุทธิพิสัยและการทำตามตัวอย่างในสื่อการเรียนรู้ซึ่งเป็นด้านทักษะทักษะพิสัยในขั้นต้นของระดับพฤติกรรมการเรียนรู้ของ THE REVISED BLOOM'S TAXONOMY แต่เมื่อนำการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านเข้ามาร่วมด้วย ทำให้นักเรียนต้องมีทักษะการเชื่อมโยงความรู้จากสิ่งที่เรียนรู้อีกมาใช้แก้ปัญหาในสถานการณ์ใหม่ที่พบเจอ จึงเป็นผลรวมที่ส่งผลให้นักเรียนได้รับการส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ TONAPA & ATUN (2024) ที่ได้ศึกษาผลของการใช้การเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบ 5E เพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และความรอบรู้วิชาเคมีเรื่องอัตราการเกิดปฏิกิริยา ผลปรากฏว่านักเรียนกลุ่มที่เรียนแบบห้องเรียนกลับด้านร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบ 5E มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สูงกว่านักเรียนกลุ่มควบคุม

4. ผลการศึกษาคความพึงพอใจของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยสื่อโมชันกราฟิกตามแนวคิดไมโครเลิร์นนิ่งกับการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านมีความพึงพอใจในภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด เนื่องจากสื่อและการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านได้รับการออกแบบตามหลัก ADDIE MODEL ซึ่งมีผลการประเมินคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญในระดับดีมาก และได้รับคำปรึกษาและแนะนำจากอาจารย์ที่ปรึกษา อีกทั้งรูปแบบของสื่อมีกราฟิกเคลื่อนไหวที่มีสีสัน มีเสียงประกอบที่น่าสนใจ ประกอบกับเนื้อหาภายในที่กระชับ ตรงประเด็น และไม่ซับซ้อนจนเกินความสามารถของนักเรียนสอดคล้องกับงานวิจัยของ ดลพร ใบบัว และคณะ (2565) ที่ได้ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนหลังจากใช้สื่อโมชันกราฟิกตามแนวคิดไมโครเลิร์นนิ่งร่วมกับการเรียนการสอนออนไลน์ พบว่าความพึงพอใจ

ด้านเนื้อหาและด้านองค์ประกอบภายในสื่ออยู่ในระดับมากที่สุด อีกทั้งการที่นักเรียนสามารถเรียนรู้ผ่านสื่อได้ทุกที่ทุกเวลาแบบไม่จำกัดทำให้นักเรียนจดจำเนื้อหาได้ในรูปแบบที่ตนเองถนัดมากกว่าการฟังบรรยายจากครูผู้สอนเพียงอย่างเดียว ร่วมกับรูปแบบของการเรียนรู้ห้องเรียนกลับด้านมีกิจกรรมที่เปิดโอกาสให้นักเรียนได้มีปฏิสัมพันธ์กับเพื่อนร่วมชั้นเรียนมากขึ้นจากการทำกิจกรรมและการอภิปรายหลังเสร็จสิ้นกิจกรรมซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของทิวพร สร้อยมณีวรรณ (2568) ที่ได้ศึกษาความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ ที่เกิดจากการสอนโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านร่วมกับการสืบเสาะความรู้ (5E) เสริมด้วยเกมวิทยาศาสตร์ พบว่าความพึงพอใจด้านวิธีการจัดการเรียนรู้อยู่ในระดับมาก

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะเพื่อการนำผลการวิจัยไปใช้งาน
 - 1.1 สสำรวจความพร้อมด้านอุปกรณ์สื่อสารของนักเรียน เช่น สมาร์ทโฟน แท็บเล็ต รวมทั้งเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เพื่อรองรับการเข้าถึงสื่อการเรียนรู้ที่ต้องศึกษาล่วงหน้าก่อนทำกิจกรรมในชั้นเรียน
 - 1.2 ผู้สอนต้องอธิบายกิจกรรมและเครื่องมือที่เกี่ยวข้องให้ชัดเจน เพื่อเป็นการเลี่ยงปัจจัยอื่นๆ ที่มีผลต่อการทำกิจกรรมการเรียนรู้ เช่น นักเรียนไม่สามารถเปิดแอปพลิเคชันได้เนื่องจากไม่มีอินเทอร์เน็ต
 - 1.3 ครูควรเข้าดูสถิติการเข้าชมสื่อการเรียนรู้เพื่อเป็นการตรวจสอบการใช้สื่อของนักเรียน
2. ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยครั้งต่อไป
 - 2.1 ควรมีการวิจัย เพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์รายวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพในด้านอื่น ๆ หรือครบทุกด้าน และในเนื้อหาอื่นๆ ของรายวิชา
 - 2.2 ควรมีการวิจัย เพื่อส่งเสริมสมรรถนะสำคัญของนักเรียนในศตวรรษที่ 21

เอกสารอ้างอิง

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2566). นโยบายและจุดเน้นของกระทรวงศึกษาธิการ ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2567. <https://www.moe.go.th/360policy-and-focus-moe-fiscal-year-2024/>
- ดลพร ใบบัว, ไพฑูรย์ ศรีฟ้า และสุติเทพ ศิริพิพัฒน์กุล. (2565). การพัฒนาสื่อโมชันกราฟิกตามแนวคิดไมโครเลิร์นนิ่ง ร่วมกับการเรียนการสอนแบบออนไลน์ เรื่อง เทคโนโลยีสารสนเทศ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3. *วารสารเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม*, 5(15), 127-139, <https://so02.tci-thaijo.org/index.php/etcedumsujournal/article/view/255686>
- ทยิดา เลิศชนะเดชา. (2567). การศึกษาผลสัมฤทธิ์และความคงทนในการเรียนรู้หลักภาษา เรื่อง ชนิดของคำ โดยการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านของนักศึกษาปริญญาตรี สาขาวิชาเอกการประถมศึกษา มหาวิทยาลัยรามคำแหง. *Interdisciplinary Academic and Research Journal*, 4(3): 23-42. <https://so03.tci-thaijo.org/index.php/IARJ/article/view/276926>
- ทิวพร สร้อยมณีวรรณ. (2568). การจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านร่วมกับการสืบเสาะหาความรู้ (5E) เสริมด้วยเกมวิทยาศาสตร์ ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ และความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. *Journal of Buddhist Education and Research*, 11(3), 87-102, <https://so06.tci-thaijo.org/index.php/jber/article/view/283442>

- นพรัตน์ เปี่ยมบุญ, วิมาน ใจดี และมนัสสิน ใจดี. (2567). การพัฒนาบทเรียนออนไลน์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน วิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) เพื่อส่งเสริมทักษะการทำงานเป็นทีมของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม. *วารสารศิลปการศึกษาศาสตร์วิจัย*, 16(1), 209-266, <https://so05.tci-thaijo.org/index.php/suedureasearchjournal/article/view/271759>
- บุญชม ศรีสะอาด. (2546). *การพัฒนาหลักสูตรและการวิจัยเกี่ยวกับหลักสูตร*. สุวีริยาสาส์น.
- ภูษณิชา งามพลกรัง, ภัทรวรินทร์ เครือโสม และบุญรัตน์ แผลงศร. (2566). คอนสตรัคติวิสต์ในไมโครเลิร์นนิ่ง: วิธีการเรียนรู้ใหม่ในโลกร่วมสมัย. *วารสารการศึกษาศาสตร์และนวัตกรรมการเรียนรู้*, 3(2), 181-190, <https://so06.tci-thaijo.org/index.php/jeil/article/view/262965>
- ระบบการคัดเลือกกลางบุคคลเข้าศึกษาในสถาบันอุดมศึกษา. (2567). *คู่มือ TCAS67*. <https://t.seedcdn.com/media/2023/11/TCAS67-user-manual-v2.pdf>
- วัดสาตรี ดิถียนต์. (2565). *การเรียนการสอนไร้สาย*. สำนักส่งเสริมและฝึกอบรม มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- วิชัย วงษ์ใหญ่ และ มารุต พัฒนาผล. (2563). *NEW NORMAL ทางการเรียนรู้*. บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ศิริวุฒิ แสงวิสุทธิ และ วัดสาตรี ดิถียนต์. (2565). การพัฒนาสื่อวีดิทัศน์ด้วยหลักการไมโครเลิร์นนิ่งสำหรับการฝึกอบรมผ่านเทคโนโลยีเคลื่อนที่ของข้าราชการ สำหรับข้าราชการกระทรวงอุดมศึกษาวิทยาศาสตร์ วิจัย และนวัตกรรม. *วารสารศึกษาศาสตร์ปริทัศน์*, 38(2), 61-70, <https://so04.tci-thaijo.org/index.php/eduku/article/view/257591>
- สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ. (2564). *ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของผลการทดสอบ O-NET ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จำแนกตามสาระการเรียนรู้*. <https://www.niets.or.th/th/content/view/11821>
- สุธีธิดา นิลบรรพต และพรรณวิไล ดอกไม้. (2566). การจัดการเรียนรู้แบบไมโครเลิร์นนิ่ง เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม เพื่อส่งเสริมแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. *วารสารสหวิทยาการวิจัยและวิชาการ*, 3(5), 219-234, <https://so03.tci-thaijo.org/index.php/IARJ/article/view/270376>
- Kulhanek, B., & Mandato, K.. (2022). *Healthcare technology training: An evidence-based guide for improved quality*. Springer Nature.
- Tonapa, N., & Atun, S. (2024). Implementation of Flipped Learning Approach with A Guided Inquiry Model to Science Process Skills & Chemical Literacy on reaction rate material. *Journal of Research in Science Education*, 10(11), 9744-9750, <https://jppipa.unram.ac.id/index.php/jppipa/article/view/7888>