



**การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ห้องเรียนกลับด้านร่วมกับบทเรียนบนเว็บ เรื่อง การเคลื่อนที่ 2 มิติ
 เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดวิเคราะห์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4**

**Development of a Flipped Classroom with Web Based Instruction Entitled "Motion in 2
 Dimensions" to Analytical Thinking Ability for Matthayomsuksa 4 Student**

ปัทวรรณ ประทุมดี¹ และกันยารัตน์ สอนสุภาพ²

Pattawan Prathumdee¹ and Kanyarat Sonsupap²

ภาควิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม^{1,2}

Department of Curriculum and Instruction, Faculty of Education, Mahasarakham University^{1,2}

Corresponding author, E-mail: Prathumdee.p@gmail.com¹, kanyarat.s@msu.ac.th²

บทคัดย่อ

การวิจัยในครั้งนี้มีจุดมุ่งหมาย 1) เพื่อพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ห้องเรียนกลับด้านของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง การเคลื่อนที่ 2 มิติ ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75 2) เพื่อศึกษาความสามารถในการคิดวิเคราะห์หลังเรียน 3) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียนและหลังเรียน สำหรับกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/2 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยมหาสารคาม (ฝ่ายมัธยม) ตำบลขามเรียง อำเภอกันทรวิชัย จังหวัดมหาสารคาม ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2562 จำนวน 34 คน ซึ่งได้มาจากการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive Sampling) เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่ 1) แผนการจัดการเรียนรู้ห้องเรียนกลับด้านร่วมกับบทเรียนบนเว็บ จำนวน 6 แผน 12 ชั่วโมง 2) แบบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ จำนวน 2 ชุด ชุดละ 18 ข้อ และ 3) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 1 ชุด ชุดละ 18 ข้อ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล คือ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และสถิติการทดสอบค่าที (t-test)

ผลการวิจัยพบว่า 1) แผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ห้องเรียนกลับด้านร่วมกับบทเรียนบนเว็บมีประสิทธิภาพ 87.04 / 79.39 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 2) นักเรียนที่ได้รับการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ห้องเรียนกลับด้านร่วมกับบทเรียนบนเว็บมีคะแนนความสามารถในการคิดวิเคราะห์ครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2 เฉลี่ยร้อยละ 66.50 และ 87.72 ซึ่งพบว่ามีความสามารถในการคิดวิเคราะห์เพิ่มขึ้น 3) นักเรียนที่ได้รับการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ห้องเรียนกลับด้านร่วมกับบทเรียนบนเว็บมีผลสัมฤทธิ์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ ระดับ .01

คำสำคัญ: แนวคิดห้องเรียนกลับด้าน; บทเรียนบนเว็บ; ความสามารถในการคิดวิเคราะห์



ABSTRACT

The objectives of study were to 1) develop Mathayomsuksa 4 student's activities topic "Motion in 2 dimensions" using flipped classroom learning with web-based instruction at efficiency of 75/75 2) study the analytical thinking after using activities 3) compare the learning achievement between before and after using developed learning activities. The sample was 34 students in Mathayomsuksa 4 studied in 2nd semester, academic year 2020 obtained by purposive sampling. The instruments were lesson plans, achievement tests, and analytical thinking ability test. The statistics data were using percentage, mean, standard division and t-test independent. The results of study revealed that 1) The efficiency of Flipped classroom learning with web-based instruction were at 87.04/79.39 2) students' analytical thinking increased after using Flipped classroom learning with web-based instruction learning activities. 3) the learning achievement after using Flipped classroom with web-based instruction learning activities was higher than before using activities statistically significant at 0.01 level.

Keyword: Flipped Classroom, Web Based Instruction, Analytical Thinking Ability



บทนำ

สถานการณ์โลกในศตวรรษที่ 21 มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว ทำให้คนปรับตัวได้ไม่ทันกับความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์และทางด้านเทคโนโลยีที่เปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว เพื่ออำนวยความสะดวกในชีวิตและการทำงาน วิทยาศาสตร์เป็นศาสตร์ที่ช่วยให้มนุษย์ได้พัฒนาให้ผู้คนมีวิธีการคิดเป็นเหตุเป็นผล คิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์และมีทักษะสำคัญในการค้นคว้าหาความรู้ มีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ สามารถตัดสินใจ โดยใช้ข้อมูลที่หลากหลายและมีประจักษ์พยานที่ตรวจสอบได้ รวมถึงการมีทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 (21st Century Skills) ซึ่งประกอบด้วย ทักษะด้านการเรียนรู้และนวัตกรรม เป็นทักษะการเตรียมความพร้อมเข้าสู่โลกการทำงานที่มีความซับซ้อนมากขึ้น ทักษะด้านสารสนเทศ-สื่อ และเทคโนโลยี ทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณและปฏิบัติงานได้หลากหลาย ทักษะด้านชีวิตและอาชีพเป็นทักษะในการดำรงชีวิตและทำงานเพื่อให้ประสบความสำเร็จ นอกจากนี้มนุษย์จะต้องเรียนรู้ตลอดชีวิต (กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ, 2551) ทั้งนี้ทักษะและคุณลักษณะต่าง ๆ ดังกล่าวจะต้องอาศัยปัจจัยสำคัญคือ การจัดการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นได้ตลอดเวลาทุกสถานที่ มีการประสานความร่วมมือกับทุกภาคส่วน เพื่อร่วมกันพัฒนาผู้เรียนตามศักยภาพ กระบวนการจัดการศึกษาต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนมีความสามารถทั้งด้านทักษะการแก้ปัญหา ความคิดสร้างสรรค์ วิธีการเรียนรู้ และการทำงานเป็นกลุ่ม โดยให้ผู้เรียนเกิดการพัฒนาศักยภาพ การแลกเปลี่ยนความรู้ ความคิด การช่วยเหลือเกื้อกูลกัน ดังคำกล่าวที่ว่า “สังขรณ์ของการเรียนรู้สมัยใหม่ก็คือว่าคนเราจะเรียนได้ต้องลงมือทำด้วยตนเอง” (วิจารณ์ พานิช, 2555)

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ซึ่งเน้นให้ผู้เรียนเชื่อมโยงความรู้กับกระบวนการ มีความคิดที่เป็นเหตุเป็นผล คิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์วิจารณ์ และมีทักษะสำคัญในการค้นคว้าหาความรู้ เข้าใจในแนวคิดหลักการ กฎและทฤษฎีทางวิทยาศาสตร์ โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้และส่งเสริมให้ทำกิจกรรมด้วยการลงมือปฏิบัติจริง ซึ่งส่งผลให้ผู้เรียนได้พัฒนาการคิดขั้นสูง พัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาและมีหลักการศึกษาค้นคว้าอย่างเป็นระบบ (กรมวิชาการ

กระทรวงศึกษาธิการ, 2551) แต่จากรายงานผลการทดสอบระดับชาติขั้นพื้นฐาน (Ordinary National Educational Test: O-NET) ในรายวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2561 พบว่า มีคะแนนเฉลี่ยทั่วประเทศเท่ากับ 30.51 คะแนน ซึ่งมีค่าน้อยกว่าร้อยละ 50 (สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน), 2561) และผลการสอบ 9 วิชาสามัญ ประจำปี 2562 ของวิชาฟิสิกส์ในระดับประเทศ พบว่า จากคะแนนเต็ม 100 คะแนน คะแนนเฉลี่ยที่นักเรียนทำได้ คือ 28.69 ซึ่งค่าเฉลี่ยที่ได้นั้นเป็นค่าเฉลี่ยคะแนนต่ำสุดเป็นรองอันดับสุดท้ายของรายวิชาที่มีการจัดการสอบ (สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ, 2562) ซึ่งสอดคล้องกับคะแนน O-Net ของโรงเรียนเนื่องจากแบบทดสอบระดับชาติขั้นพื้นฐาน เน้นการคิดวิเคราะห์และสังเคราะห์เป็นส่วนใหญ่ แสดงให้เห็นว่าการจัดการเรียนการสอนในปัจจุบันยังไม่มีการพัฒนาดีขึ้นทั้งด้านการคิดวิเคราะห์และสังเคราะห์ ส่งผลให้ผู้เรียนมีระดับผลการเรียนเฉลี่ยต่ำ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2560) จากการสัมภาษณ์และสังเกตครูผู้สอนในรายวิชาฟิสิกส์ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 พบว่า ครูผู้สอนจะดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้วิธีการสืบเสาะ 5 ขั้น ดำเนินการสอนควบคู่ไปกับการบรรยายโดยการเขียนกระดานและมีกิจกรรมให้ผู้เรียนได้ทดลองปฏิบัติภารกิจเล็กน้อยจึงทำให้ผู้เรียนส่วนใหญ่ในชั้นเรียนอยู่แค่ระดับรู้-จำ เข้าใจ ขาดทักษะการคิดวิเคราะห์ เชื่อมโยงและขาดความกระตือรือร้นขณะเรียน เน้นการท่องจำสูตรเพื่อนำไปใช้ เนื่องจากเนื้อหาในหลักสูตรส่วนใหญ่จะมีการคำนวณทำให้ระยะเวลาในการจัดการเรียนการสอนค่อนข้างจำกัด ทำให้ผู้เรียนบางคนเกิดความเบื่อหน่าย

จากปัญหาที่กล่าวมาข้างต้น ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะศึกษาการจัดการเรียนรู้ห้องเรียนกลับด้าน (Flipped Classroom) เป็นวิธีการจัดกิจกรรมที่ทำให้ผู้เรียนเกิดทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 โดยมุ่งเน้นการสร้างสร้งองค์ความรู้ด้วยตัวผู้เรียนเองตามทักษะความรู้ ความสามารถและสติปัญญาตามความสามารถทางการเรียนแต่ละคนจากกิจกรรมทั้งในห้องเรียนที่เกิดจากการเรียนการสอนทางตรงจากครูผู้สอน และกิจกรรมนอกห้องเรียนจากผ่านสื่อเทคโนโลยีไอซีทีเพื่อปรับเปลี่ยนวิธีการจัดการเรียนรู้อบรมพัฒนาของผู้สอนจากผู้บอกเล่า บรรยาย เป็นผู้วางแผน



กิจกรรมให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ และเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้แสวงหาความรู้ด้วยตนเอง เพื่อให้เกิดความคิดรวบยอดของเนื้อหาและทำความเข้าใจในเรื่องราวหรือเนื้อเรื่องต่าง ๆ เป็นลักษณะการสอรรูปแบบใหม่ในการสร้างผู้เรียนให้เกิดการเรียนรู้แบบรอบด้าน หรือ Mastery Learning (Bergmann, 2012, วสันต์ อดิศักดิ์, 2546, วิจารณ์ พานิช, 2556, สุรศักดิ์ ปาเฮ, 2556) ผู้วิจัยได้นำรูปแบบของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านแบบสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry Based Approach) ของไบรอัน มิลเลอร์ โดยประกอบด้วย Out Class Activities และ In Class Activities 5 ชั้น ได้แก่ ชั้นนำเข้าสู่บทเรียนชั้นการสำรวจและค้นหาชั้นการอธิบายและการสรุป ชั้นการขยายความรู้ ชั้นการประเมิน นักเรียนจะได้เรียนรู้แบบส่วนบุคคลด้วยตัวเองหรือแบบกลุ่มโดยการค้นหาคำตอบเกี่ยวกับคำถามของตัวเองและกระตุ้นให้เกิดแรงบันดาลใจและสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองก่อนที่จะเข้าเรียนในห้องเรียนและสามารถตั้งคำถามในสิ่งที่ตนเองไม่เข้าใจหรือสงสัยได้ และให้นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมในชั้นเรียนให้มากที่สุดมีปฏิสัมพันธ์ซึ่งกันและกันในการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ (Miller B., 2014) นอกจากนี้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านตัวที่สำคัญนั้น คือเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร การใช้อินเทอร์เน็ตในการเชื่อมโยงถึงกัน ระหว่างสื่อการสอน ผู้สอน และผู้เรียน ซึ่งบทเรียนบนเว็บ (Web Based Instruction) เป็นนวัตกรรมในการพัฒนาการเรียนการสอนต่อผู้เรียนโดยใช้เว็บเป็นสื่อกลาง โดยการบรรจุเนื้อหาวิชาบนเว็บ หรือเป็นวิชาที่ใช้เว็บเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพทางการเรียนรู้ และแก้ปัญหาในเรื่องข้อจำกัดทางด้านสถานที่และเวลา ประเภทของการเรียนผ่านเว็บ 1) เว็บรายวิชา (Stand-alone Courses) 2) เว็บสนับสนุนรายวิชา (Web Supported Courses) 3) เว็บทรัพยากรการศึกษา (Web Pedagogical Resources) (วิชุดา รัตนพิเยร, 2542, ถนอมพร เลหาจรัสแสง, 2554)

จากที่กล่าวมาข้างต้นผู้วิจัยสนใจการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ห้องเรียนกลับด้านร่วมกับบทเรียนบนเว็บโดยใช้ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ห้องเรียนกลับด้านแบบสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry Based Approach) ของไบรอัน มิลเลอร์และใช้บทเรียนบนเว็บประเภทเว็บสนับสนุนรายวิชา (Web Supported Courses) มาร่วมในชั้นของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการ

เรียนรู้ด้วยตนเองลดระยะเวลาในการเรียนลง โดยนำเอาบทเรียนบนเว็บเข้ามาร่วมเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในส่วนของคุณลักษณะสถานการณ์ในชีวิตจริงและเนื้อหาในบทเรียนนั้น เพื่อยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของผู้เรียนให้สูงขึ้นด้วยการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ห้องเรียนกลับด้านร่วมกับบทเรียนบนเว็บของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง การเคลื่อนที่ 2 มิติ

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ห้องเรียนกลับด้านร่วมกับบทเรียนบนเว็บของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง การเคลื่อนที่ 2 มิติ ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75
2. เพื่อศึกษาความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง การเคลื่อนที่ 2 มิติ ด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ห้องเรียนกลับด้านร่วมกับบทเรียนบนเว็บ
3. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง การเคลื่อนที่ 2 มิติ ด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ห้องเรียนกลับด้านร่วมกับบทเรียนบนเว็บ

สมมติฐานการวิจัย

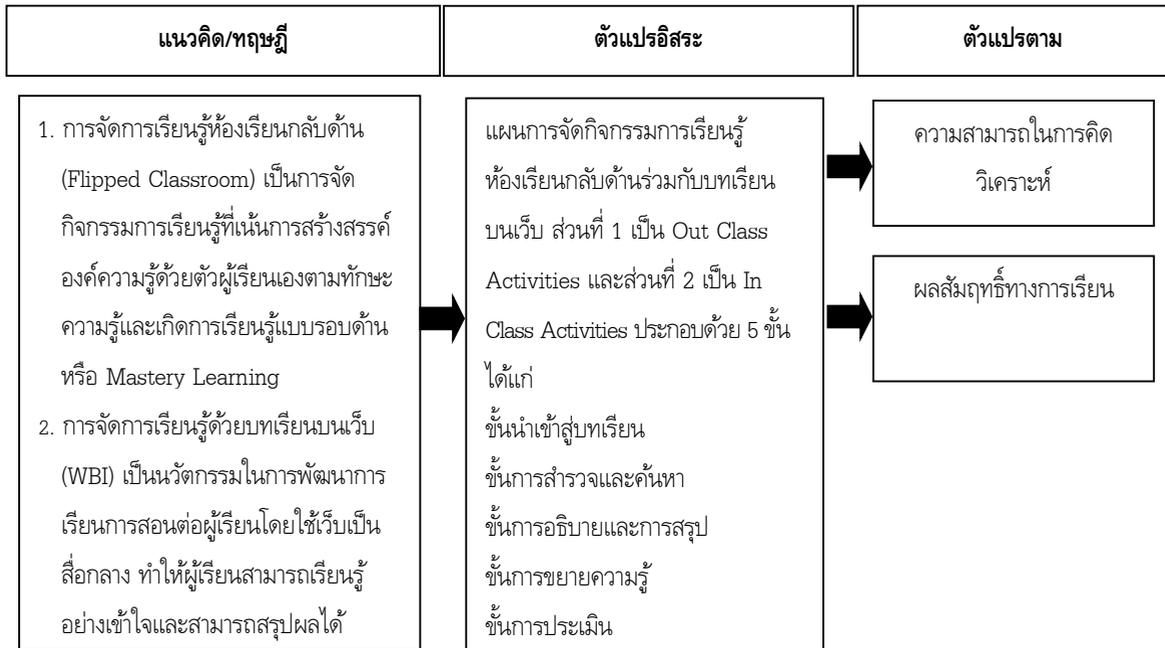
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ห้องเรียนกลับด้านร่วมกับบทเรียนบนเว็บ เรื่อง การเคลื่อนที่ 2 มิติ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 สูงกว่าก่อนเรียน

ขอบเขตการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัยเป็นเนื้อหาหลักสูตรการเรียนรู้อิทธิพลศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง 2560) รายวิชาพื้นฐาน ฟิสิกส์ เรื่อง การเคลื่อนที่ 2 มิติ โดยผู้วิจัยเป็นผู้ดำเนินการสอนด้วยตนเองและการวิจัยในครั้งนี้ดำเนินการวิจัยในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2562 ณ โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยมหาสารคาม (ฝ่ายมัธยม) ใช้เวลาทดสอบสัปดาห์ละ 2 คาบ คาบละ 2 ชั่วโมง รวม 12 ชั่วโมง



กรอบแนวคิดการวิจัย



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย



วิธีการดำเนินการวิจัย

การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ห้องเรียนกลับด้านร่วมกับบทเรียนบนเว็บเพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ผู้วิจัยได้ดำเนินการในลักษณะของการวิจัยและพัฒนา โดยแบ่งขั้นตอนการดำเนินการเป็น 2 ระยะ ดังนี้

ระยะที่ 1 การศึกษาและพัฒนาแผนการจัดการจัดการการเรียนรู้ห้องเรียนกลับด้านร่วมกับบทเรียนบนเว็บ เรื่อง การเคลื่อนที่ 2 มิติ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 และนำไปทดลองใช้

ระยะที่ 2 การศึกษาผลการจัดการจัดการการเรียนรู้ห้องเรียนกลับด้านร่วมกับบทเรียนบนเว็บ

ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 แผนการเรียนวิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์ โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยมหาสารคาม (ฝ่ายมัธยม) อำเภอกันทรวิชัย จังหวัดมหาสารคาม ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2562 จำนวน 3 ห้อง รวมจำนวนนักเรียน 97 คน

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/2 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยมหาสารคาม (ฝ่ายมัธยม) อำเภอกันทรวิชัย จังหวัดมหาสารคาม ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2562 จำนวน 34 คน ซึ่งได้มาจากการสุ่มแบบเจาะจง (Purposive Sampling)

การดำเนินการ

ระยะที่ 1 การศึกษาและพัฒนาแผนการจัดการจัดการการเรียนรู้ห้องเรียนกลับด้านร่วมกับบทเรียนบนเว็บ เรื่อง การเคลื่อนที่ 2 มิติ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 และนำไปทดลองใช้

1. แนวการจัดการจัดการการเรียนรู้

1.1 ศึกษาเอกสารและเนื้อหาเพื่อสังเคราะห์กิจกรรมการเรียนรู้ห้องเรียนกลับด้านร่วมกับบทเรียนบนเว็บตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) เพื่อสร้างแผนการจัดการจัดการการเรียนรู้

1.2 ดำเนินการเขียนแผนการจัดการจัดการการเรียนรู้ห้องเรียนกลับด้านร่วมกับบทเรียนบนเว็บ จำนวน 6 แผน 12 ชั่วโมง โดยออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ตามการจัดการจัดการการเรียนรู้ห้องเรียนกลับด้านร่วมกับบทเรียนบนเว็บตามแนวคิดของไบรอัน มิลเลอร์ ซึ่งแบ่งได้ 2 ขั้นตอน ดังนี้

Out Class Activities (ที่บ้านหรือนอกห้องเรียน) เป็นขั้นตอนที่ผู้สอนได้ทำการสร้างบทเรียนไว้ในเว็บไซต์ที่ประกอบด้วยเอกสารการเรียนรู้ รวมถึงตัวอย่างในการศึกษาประเด็นปัญหา กำหนดสถานการณ์ต่าง ๆ เพื่อให้ผู้เรียนกระตุ้นให้นักเรียนเกิดการอยากรู้ อยากเห็นมากขึ้นและผู้เรียนต้องศึกษาเนื้อหาจากบทเรียนบนเว็บก่อนเข้าชั้นเรียน

In Class Activities (ทำการบ้านที่โรงเรียน) ซึ่งจะประกอบ 5 ขั้นตอน ดังนี้

1. ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (Warm up) เป็นขั้นตอนที่ให้ผู้เรียนได้เสนอปัญหาที่พบจากชั้นสร้างความสนใจโดยครูผู้สอนมีหน้าที่ให้คำแนะนำให้ผู้เรียนได้เกิดความกระจำ
2. ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration) เมื่อผู้เรียนเข้าใจประเด็นคำถามแล้ว ก็จะทำการวางแผนกำหนดแนวทางการสำรวจตรวจสอบหรือออกแบบการทดลอง กำหนดทางเลือกที่เป็นไปได้ ลงมือปฏิบัติเพื่อเก็บรวบรวมข้อมูล
3. ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation) เป็นขั้นตอนที่ให้นักเรียนนำข้อมูลที่มาวิเคราะห์ แปลผล พร้อมทั้งนำเสนอข้อมูลที่ได้จากขั้นการสำรวจ โดยครูเป็นผู้ให้คำแนะนำหรือเป็นที่ปรึกษา นอกจากนี้ผู้สอนอาจจะใช้คำถามกระตุ้นเพื่อให้ผู้เรียนเข้าใจมากยิ่งขึ้น
4. ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation) เป็นขั้นตอนที่ให้นักเรียนนำข้อมูลที่มาวิเคราะห์ แปลผล พร้อมทั้งนำเสนอข้อมูลที่ได้จากขั้นการสำรวจ โดยครูเป็นผู้ให้คำแนะนำหรือเป็นที่ปรึกษา นอกจากนี้ผู้สอนอาจจะใช้คำถามกระตุ้นเพื่อให้ผู้เรียนเข้าใจมากยิ่งขึ้น
5. ขั้นขยายความรู้ (Elaboration) ครูผู้สอนอาจกำหนดสถานการณ์หรือโจทย์ปัญหาสถานการณ์ที่เกี่ยวข้องเพื่อให้ผู้เรียนมีการขยายกรอบความคิดกว้างขึ้นหรือเชื่อมโยงความรู้เดิมสู่ความรู้ใหม่หรือนำไปสู่การศึกษาค้นคว้า ทดลองเพิ่มขึ้น



6. **ขั้นประเมิน (Evaluation)** เป็นขั้นตอนที่ให้ผู้เรียนได้ประเมินกระบวนการสำรวจตรวจสอบและผลการสำรวจตรวจสอบ หรือองค์ความรู้ใหม่ของตนเองและของเพื่อนร่วมชั้นเรียนโดยการวิเคราะห์วิจารณ์ อภิปรายซักถามแลกเปลี่ยนองค์ความรู้ซึ่งกันและกัน และให้ครูได้ประเมินกระบวนการสร้างองค์ความรู้ใหม่ของผู้เรียน เน้นการประเมินตามสภาพจริงในระหว่างการจัดการเรียนรู้ เพื่อปรับปรุงพัฒนาการเรียนรู้อของผู้เรียน

1.3 นำแผนการจัดการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบและดำเนินแก้ไขตามคำแนะนำ แล้วนำเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน โดยมีความเหมาะสมของแผนที่ 1-7 เท่ากับ 4.34, 4.30, 4.22, 4.30, 4.26 และ 4.27 ตามลำดับและมีค่าความสอดคล้องของแผนการจัดการเรียนรู้ เท่ากับ 0.80

1.4 นำแผนการจัดการเรียนรู้ห้องเรียนกลับด้านร่วมกับบทเรียนบนเว็บที่แก้ไขแล้วไปทดลองใช้ (Tryout) กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/7 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยมหาสารคาม (ฝ่ายมัธยม) จำนวน 29 คน เพื่อหาคุณภาพความเหมาะสมด้านเวลา สื่อการเรียนรู้ จากนั้นนำข้อบกพร่องมาแก้ไขและจัดพิมพ์ฉบับสมบูรณ์ นำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง

2. **แบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์** ที่ผู้วิจัยได้สร้างตามแนวคิดของ Bloom ซึ่งมีขั้นตอนการสร้างดังนี้

2.1 **ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับวิธีการสร้างแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์** ตามแนวคิดของ Bloom ประกอบด้วย 3 ด้าน คือ วิเคราะห์ความสำคัญ วิเคราะห์ความสัมพันธ์ และวิเคราะห์หลักการ

2.2 **สร้างแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์** เรื่อง การเคลื่อนที่ 2 มิติ เป็นข้อสอบชนิดปรนัยให้เลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 52 ข้อ ต้องการใช้จริง 36 ข้อ ใช้เวลาในการทำครั้งละ 40 นาที โดยแบ่งสอบ 2 ครั้ง ครั้งที่ 1 ใช้ข้อสอบ 18 ข้อ และครั้งที่ 2 ใช้ข้อสอบ 18 ข้อ

2.3 **นำแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์** เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบและดำเนินแก้ไขตามคำแนะนำ แล้วนำเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน โดยมีความสอดคล้องของแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ เท่ากับ 0.80

2.4 **นำแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์** ที่แก้ไขแล้วไปทดลองใช้ (Tryout) กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/7 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยมหาสารคาม (ฝ่ายมัธยม) จำนวน 29 คน เพื่อคัดเลือกข้อสอบที่มีคุณภาพและปรับปรุงข้อสอบที่ไม่เหมาะสมโดยตอบถูกให้ 1 คะแนน ตอบผิดหรือไม่ตอบให้ 0 คะแนน พบว่าแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ที่มีค่าความยาก (p) อยู่ในช่วง 0.19-0.89 และค่าอำนาจจำแนก (r) อยู่ในช่วง 0.16-0.44 จึงคัดเลือกแบบทดสอบมาใช้เก็บข้อมูลจริงจำนวน 36 ข้อ

2.5 **นำข้อสอบที่คัดเลือกไว้จำนวน 2 ชุด มาวิเคราะห์** หาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับโดยวิธีของโลเวท (Lovett) (บุญชม ศรีสะอาด, 2560) โดยความเชื่อมั่นต้องมีค่าเท่ากับ 0.85-1.00 พบว่าแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ที่มีค่าความเชื่อมั่น เท่ากับ 0.85 จัดพิมพ์ข้อสอบที่ผ่านการตรวจสอบแล้วปรับปรุง จำนวน 2 ชุด เพื่อใช้เครื่องมือในการวิจัยต่อไป

3. **แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก** จำนวน 18 ข้อ

3.1 **ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับวิธีการสร้างแบบทดสอบ** ปรนัยชนิดเลือกตอบ จากหนังสือการวัดและการประเมินผลการศึกษา

3.2 **สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน** ให้ครอบคลุมเนื้อหา และจุดประสงค์การเรียนรู้ ซึ่งเป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือกจำนวน 30 ข้อ ใช้จริง 18 ข้อ

3.3 **นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน** เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบและดำเนินแก้ไขตามคำแนะนำ แล้วนำเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน โดยมีความสอดคล้องของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เท่ากับ 0.80

3.4 **นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน** ที่แก้ไขเรียบร้อยแล้วไปทดลองใช้ (Try Out) กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยมหาสารคาม (ฝ่ายมัธยม) ที่ผ่านการเรียนเรื่อง การเคลื่อนที่ 2 มิติแล้ว เพื่อคัดเลือกข้อสอบที่มีคุณภาพ และปรับปรุงข้อสอบที่ไม่เหมาะสม



โดยตอบถูกให้ 1 คะแนน ตอบผิดหรือไม่ตอบให้ 0 คะแนน พบว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีค่าอำนาจจำแนก (r) อยู่ในช่วง 0.13-0.63 และมีค่าความยาก (p) อยู่ในช่วง 0.21-0.73 (สมนึก ภัททิยธนี, 2551) จึงคัดเลือกแบบทดสอบมาใช้เก็บข้อมูลจริงจำนวน 18 ข้อ เพื่อหาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับโดยวิธีของโลเวท (Lovett) (บุญชม ศรีสะอาด, 2560) พบว่าแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.93 คัดเลือกข้อสอบที่ใช้เก็บรวบรวมข้อมูลจำนวน 18 ข้อ จากนั้นนำข้อบกพร่องมาแก้ไขและจัดพิมพ์ฉบับสมบูรณ์นำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง

การเก็บรวบรวมข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้เป็นรูปแบบการวิจัยและพัฒนา (Research and Development) ผู้วิจัยดำเนินการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ ดังนี้

1. สร้างห้องเรียนออนไลน์โดยใช้ Google site และ Google classroom และให้รหัสแก่ผู้เรียนเพื่อให้ผู้เรียนสามารถลงทะเบียนเรียนได้
2. ผู้สอนอธิบายขั้นตอนของรูปแบบการจัดการเรียนการสอนแบบห้องเรียนกลับด้านร่วมกับบทเรียนบนเว็บเพื่อให้ผู้เรียนเข้าใจในการจัดการเรียนรู้
3. ทดสอบก่อนเรียนโดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง การเคลื่อนที่ 2 มิติ จำนวน 18 ข้อ
4. ดำเนินการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ห้องเรียนกลับด้านร่วมกับบทเรียนบนเว็บในระยะเวลา 3 สัปดาห์ จำนวน 4 คาบ เรียน คิดเป็นเวลา 12 ชั่วโมง
5. ทดสอบโดยใช้แบบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์โดยการทดสอบในห้องเรียน แบ่งเป็น 2 ช่วง คือ การวัดครั้งที่ 1 ดำเนินการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ห้องเรียนกลับด้านร่วมกับบทเรียนบนเว็บจำนวน 6 ชั่วโมง 2 สัปดาห์ต่อมาวัดครั้งที่ 2 ดำเนินการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ห้องเรียนกลับด้านร่วมกับบทเรียนบนเว็บจำนวน 12 ชั่วโมง 3 สัปดาห์

6. ทดสอบหลังเรียนโดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง การเคลื่อนที่ 2 มิติ จำนวน 18 ข้อ

การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้วิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณ โดยนำข้อมูลที่ได้จากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ห้องเรียนกลับด้านร่วมกับบทเรียนบนเว็บวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดวิเคราะห์มาวิเคราะห์โดยใช้สถิติพื้นฐาน คือ ค่าเฉลี่ย (\bar{X}), ร้อยละ (%) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ($S.D.$) และสถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐาน คือ การทดสอบค่าที (t-test for Dependent Samples) แบบทิศทางเดียว (บุญชม ศรีสะอาด, 2545)

ตอนที่ 1 ผลการพัฒนาแผนการจัดการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ห้องเรียนกลับด้านร่วมกับบทเรียนบนเว็บ เรื่องการเคลื่อนที่ 2 มิติ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ตามเกณฑ์ประสิทธิภาพ 75/75

ผลการค่าประสิทธิภาพของกิจกรรมการจัดการเรียนรู้ห้องเรียนกลับด้านร่วมกับบทเรียนบนเว็บของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 คำนวณหาค่าประสิทธิภาพระหว่างการจัดการเรียนรู้ห้องเรียนกลับด้านร่วมกับบทเรียนบนเว็บ (E_1) จากใบงานของแต่ละแผนรวมทั้งไปกิจกรรมบนเว็บและแบบทดสอบย่อยท้ายแผนจำนวน 6 แผน และค่าประสิทธิภาพของกิจกรรมหลังการจัดการเรียนรู้ (E_2) จากการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แสดงดังตารางที่ 1



ตารางที่ 1 สรุปคะแนนจากใบงานและแบบทดสอบย่อยของกิจกรรมการจัดการเรียนรู้ห้องเรียนกลับด้านร่วมกับบทเรียนบนเว็บของนักเรียน
 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/2 และคะแนนผลสัมฤทธิ์หลังการเรียน

นักเรียนทั้งหมด 34	คะแนนรวมระหว่างเรียน			สัดส่วน 60:40			ผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียน (18)
	ใบงาน (45)	แบบทดสอบ ย่อย (40)	รวม (85)	ใบงาน (60)	แบบทดสอบ ย่อย (40)	รวม (100)	
\bar{X}	38.5	35.71	74.20	51.33	35.71	87.04	14.29
S.D.	1.85	1.29	2.64	2.46	1.29	3.199	2.11
ร้อยละ	84.4	89.28	87.29	85.55	89.28	87.04	79.39
ประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ (E1/E2) เท่ากับ 87.04/79.39							



จากตารางที่ 1 พบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ห้องเรียนกลับด้านร่วมกับบทเรียนบนเว็บมีคะแนนรวมเฉลี่ยจากใบกิจกรรมบนเว็บ ใบกิจกรรมในห้องเรียน และการทดสอบย่อยระหว่างเรียนท้ายแผนการจัดการเรียนรู้เฉลี่ยเท่ากับ 74.20 จากคะแนนเต็ม 85 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 87.04 แสดงว่าประสิทธิภาพของกระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ (E_1) เท่ากับ 87.04 และผลของการทดสอบแบบวัดผลสัมฤทธิ์หลังเรียนเฉลี่ยเท่ากับ 14.29 จากคะแนนเต็ม 18 ซึ่งคิดเป็นร้อยละ 79.39 แสดงว่า ประสิทธิภาพหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ห้องเรียนกลับด้านร่วมกับบทเรียนบนเว็บ (E_2) เท่ากับ 79.39 ดังนั้นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ห้องเรียนกลับด้านร่วมกับบทเรียนบนเว็บที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีประสิทธิภาพเท่ากับ 87.04/79.39 ซึ่งประสิทธิภาพเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้

ตอนที่ 2 การศึกษาผลการวิเคราะห์คะแนนความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ห้องเรียนกลับด้านร่วมกับบทเรียนบนเว็บ

ตารางที่ 2 ผลการทดสอบความสามารถในการคิดวิเคราะห์ที่ด้านความสำคัญ ด้านความสัมพันธ์และด้านหลักการครั้งที่ 1

ผลการทดสอบ	นักเรียนทั้งหมด 34	คะแนนความสามารถในการคิดวิเคราะห์			เฉลี่ย (18)	S.D.	ร้อยละ	ผลการประเมิน	
		ด้าน ความสำคัญ (6)	ด้าน ความสัมพันธ์ (6)	ด้านหลักการ (6)				ผ่าน	ไม่ผ่าน
ครั้งที่ 1	\bar{X}	3.85	3.58	4.41	11.97	2.35	66.50	22	12
ครั้งที่ 2	\bar{X}	5.09	5.09	5.53	15.79	1.79	87.75	34	0

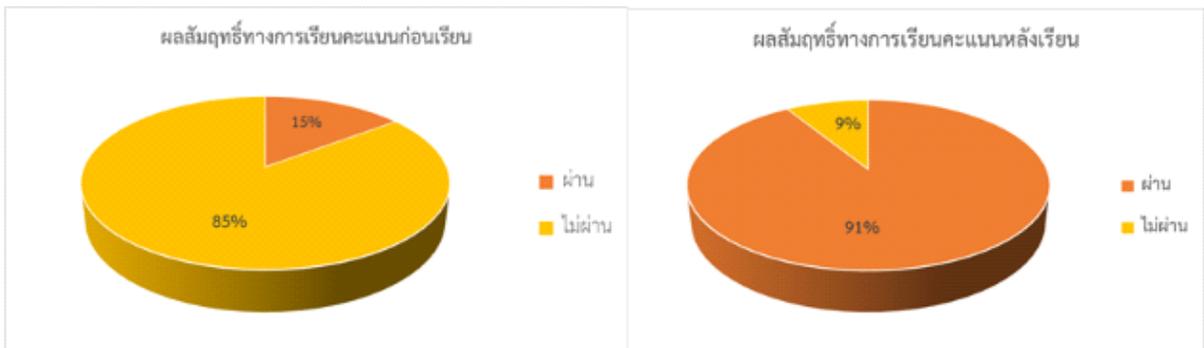
หมายเหตุ. คะแนนของนักเรียนที่ผ่านร้อยละ 60 คือ 12 คะแนน



จากตารางที่ 2 พบว่า นักเรียนที่ผ่านการเรียนด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ห้องเรียนกลับด้านร่วมกับบทเรียนบนเว็บจำนวน 6 ชั่วโมง 1.5 สัปดาห์ มีคะแนนความสามารถในการคิดวิเคราะห์เฉลี่ยเท่ากับ 11.97 คะแนน แบ่งเป็นด้านความสำคัญเฉลี่ยเท่ากับ 3.58 ด้านความสัมพันธ์เฉลี่ยเท่ากับ 3.58 ด้านหลักการเฉลี่ยเท่ากับ 4.47 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 2.35 คิดเป็นร้อยละ 66.50 ซึ่งมีนักเรียนที่ผ่านจำนวน 22 คน และนักเรียนไม่ผ่านจำนวน 12 คน นอกจากนี้เมื่อนักเรียนผ่านการเรียนด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ห้องเรียนกลับด้านร่วมกับบทเรียนบนเว็บจำนวน 12 ชั่วโมง 3 สัปดาห์ มีคะแนนความสามารถในการคิดวิเคราะห์เฉลี่ยเท่ากับ 15.79 คะแนน แบ่งเป็นด้านความสำคัญเฉลี่ยเท่ากับ 5.09 ด้านความสัมพันธ์เฉลี่ยเท่ากับ 5.09 ด้านหลักการเฉลี่ยเท่ากับ 5.53 คิดเป็นร้อยละ 87.75 ซึ่งมีนักเรียนที่ผ่านจำนวน 34 คน ซึ่งหมายความว่าเมื่อนักเรียนเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ห้องเรียนกลับด้านร่วมกับบทเรียนบนเว็บจะช่วยให้ผู้เรียนเกิดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ที่สังเคราะห์ และจากการสังเกตในชั้นเรียนจะพบว่านักเรียนจะมีเวลาในการทำกิจกรรมในชั้นเรียนมากยิ่งขึ้น

ตอนที่ 3 ผลการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ห้องเรียนกลับด้านร่วมกับบทเรียนบนเว็บของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

1. คะแนนผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียน วิชาฟิสิกส์ เรื่องการเคลื่อนที่ 2 มิติ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ห้องเรียนกลับด้านร่วมกับบทเรียนบนเว็บ



หมายเหตุ. คะแนนของนักเรียนที่ผ่านร้อยละ 60 คือ 12 คะแนน

ภาพที่ 2 ผลการเปรียบเทียบคะแนนแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียน



จากภาพที่ 2 เป็นการชี้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นจำนวน 18 ข้อ พบว่า ก่อนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ห้องเรียนกลับด้านร่วมกับบทยเรียนบนเว็บนักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 42.65 ซึ่งนักเรียนที่ผ่านคิดเป็นร้อยละ 15 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด และนักเรียนที่ไม่ผ่านคิดเป็นร้อยละ 85 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด และหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ห้องเรียนกลับด้านร่วมกับบทยเรียนบนเว็บนักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 79.39 ซึ่งนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์คิดเป็นร้อยละ 91 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด และนักเรียนที่ไม่ผ่านคิดเป็นร้อยละ 9 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด

2. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้สถิติการทดสอบค่าทีแบบทิศทางเดียวกำหนดระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ตารางที่ 3 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง การเคลื่อนที่ 2 มิติ ด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ห้องเรียนกลับด้านร่วมกับบทยเรียนบนเว็บโดยการทดสอบค่าที

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	N	ค่าเฉลี่ย	ร้อยละ	S.D.	t	Sig.
ก่อนเรียน	34	7.68	42.65	3.24	13.908	.000**
หลังเรียน	34	14.29	79.39	2.11		

หมายเหตุ. Sig เท่ากับ .000 ซึ่งน้อยกว่า 0.01



จากตารางที่ 3 พบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/2 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ห้องเรียนกลับด้านร่วมกับบทเรียนบนเว็บมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียนเฉลี่ยเท่ากับ 7.68 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 3.24 คิดเป็นร้อยละ 42.65 และมีคะแนนผลสัมฤทธิ์หลังเรียนเฉลี่ยเท่ากับ 14.29 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 2.11 คิดเป็นร้อยละ 79.39 เมื่อเปรียบเทียบกันแล้ว พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ห้องเรียนกลับด้านร่วมกับบทเรียนบนเว็บ เรื่อง การเคลื่อนที่ 2 มิติ สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

สรุปและอภิปรายผลการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดวิเคราะห์ด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ห้องเรียนกลับด้านร่วมกับบทเรียนบนเว็บของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง การเคลื่อนที่ 2 มิติ สามารถอภิปรายได้ดังนี้

1. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ห้องเรียนกลับด้านร่วมกับบทเรียนบนเว็บของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง การเคลื่อนที่ 2 มิติ ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 87.04 / 79.39 หมายความว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ห้องเรียนกลับด้านร่วมกับบทเรียนบนเว็บทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ระหว่างการเรียนคิดเป็นคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 87.04 และทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเฉลี่ยร้อยละ 79.39 ซึ่งมีประสิทธิภาพ 87.04/ 79.39 แสดงว่าการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ห้องเรียนกลับด้านร่วมกับบทเรียนบนเว็บมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75 ทั้งนี้เนื่องมาจากผู้วิจัยได้ทำการศึกษาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ห้องเรียนกลับด้านร่วมกับบทเรียนบนเว็บว่าเป็นนวัตกรรมใหม่ที่ใช้เทคโนโลยีในปัจจุบันร่วมกับกระบวนการออกแบบการเรียนการสอนผ่านเว็บเน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางและลงมือปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเองก่อนเข้าชั้นเรียนผู้เรียนจะต้องจดบันทึกเนื้อหาในบทเรียนบนเว็บที่บรรจุเนื้อหาในรายวิชาฟิสิกส์ ซึ่งผู้เรียนสามารถศึกษาได้หลายครั้งจนเข้าใจและศึกษาข้อมูลจากสื่อหรือแหล่งเรียนรู้อื่น ๆ เพิ่มเติม ผ่านการจดบันทึกซึ่งเป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพในการเพิ่มความทรงจำ ความเข้าใจ และเก็บรวบรวมในสิ่งที่ได้เรียนมาจนสามารถ

สร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง เกิดความคิดรวบยอดของเนื้อหาและทำความเข้าใจถึงความเชื่อมโยงหรือเนื้อเรื่องต่าง ๆ การเรียนรู้ล่วงหน้าจากที่บ้านทำให้เรียนรู้เร็วขึ้น เข้าใจง่ายขึ้นเมื่อมาพูดคุยในห้องเรียน มีเวลาทำกิจกรรมในชั้นเรียนมากขึ้น เรียนสนุก มีปฏิสัมพันธ์ในห้องเรียนมาก โดยไม่ต้องมานั่งฟังการบรรยายของผู้สอนหน้าชั้นเรียน แต่ผู้สอนสามารถทบทวนความรู้ของผู้เรียนผ่านกิจกรรมการเรียนรู้ดังที่ Bergmann และ Sams (2012) กล่าวไว้ว่า การเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านมีส่วนช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ (learning style) ช่วยส่งเสริมการเรียนรู้แบบ inquiry-based หรือเรียนแบบตั้งข้อสงสัยหรือตั้งคำถามสามารถเชื่อมโยงความรู้จากประสบการณ์เข้ากับกระบวนการคิดตามความสามารถแตกต่างกันให้ก้าวหน้าในการเรียน เช่น กิจกรรมการทดลอง กิจกรรมการสังเกต ซึ่งกิจกรรมข้างต้นผู้เรียนเรียนกันเป็นกลุ่มและเดี่ยวหรือเรียนรู้ด้วยการฝึกทักษะด้วยตนเอง ฝึกการทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม มีปฏิสัมพันธ์กับเพื่อนภายในห้องเรียนและกับครูผู้สอน และ Carlson และคณะ (1998) ยังกล่าวอีกว่า การเรียนด้วยบทเรียนบนเว็บช่วยให้ผู้เรียนมีทางเลือกมากขึ้นในการศึกษา สามารถเรียนด้วยตนเอง สามารถเลือกศึกษาค้นคว้าข้อมูลจากไฮเปอร์เท็กซ์ที่มีอยู่บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตตามความถนัด รวมทั้งผู้เรียนสามารถติดต่อสื่อสารกับผู้สอนได้สะดวก โดยใช้เทคโนโลยีในปัจจุบัน ทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ตลอดเวลา เกิดทักษะกระบวนการคิด การวางแผนในการทำงานและกระบวนการในการแก้ปัญหา สอดคล้องกับผลการวิจัยของ กรวรรณ สืบสม (2560) พบว่า การหาประสิทธิภาพของสื่อที่พัฒนาจากแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน (E₁) มีค่าเท่ากับ 70.8 และประสิทธิภาพผลลัพธ์ (E₂) มีค่าเท่ากับ 78.5 ซึ่งมีประสิทธิภาพ 70.8 / 78.5 และจากการวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนระหว่างเรียนและหลังเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านในระดับมาก เพราะผู้เรียนสามารถรังสรรค์ชิ้นงานผ่านวิธีการเรียนรู้แบบโครงการ รวมทั้งสามารถพูดคุยหรือสอบถามครูผู้สอนได้เมื่อมีปัญหาในการเรียน และสอดคล้องกับผลการวิจัยของ ญัญฐลินี ตลิ่งไธสง (2019) พบว่าการหาประสิทธิภาพของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์วิชาชีววิทยา เรื่องระบบต่อมไร้ท่อ



ผ่านกระบวนการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน มีประสิทธิภาพเท่ากับ 82.40/81.35 และจากการวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนมีคะแนนทดสอบหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ห้องเรียนกลับด้านร่วมกับบทเรียนบนเว็บมีคะแนนความสามารถในการคิดวิเคราะห์หลังเรียนสูงขึ้น

ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่ได้รับการเรียนด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ห้องเรียนกลับด้านมีความสามารถในการคิดวิเคราะห์เฉลี่ยครั้งที่ 1 เท่ากับ 11.97 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 66.5 และ ความสามารถในการคิดวิเคราะห์เฉลี่ยครั้งที่ 2 เท่ากับ 15.79 คิดเป็นร้อยละ 87.72 นั่นหมายความว่า นักเรียนมีพัฒนาการของความสามารถในการคิดวิเคราะห์หลังการเรียนสูงขึ้น ทั้งนี้เนื่องมาจากขั้นตอนการจัดการเรียนการสอนห้องเรียนกลับด้านร่วมกับบทเรียนบนเว็บ ซึ่งประกอบด้วย 2 ส่วน คือ ส่วนที่ 1 เป็น Out Class Activities ขั้นตอนนี้จะกระตุ้นให้นักเรียนเกิดการอยากรู้ อยากเห็นมากขึ้น ซึ่งขั้นตอนนี้จะทำให้ผู้เรียนเกิดการวิเคราะห์ความสำคัญ และส่วนที่ 2 เป็น In Class Activities ซึ่งจะประกอบไปด้วย 5 ขั้นตอน ดังนี้ ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน ขั้นการสำรวจและค้นหา เน้นให้ผู้เรียนเกิดความสามารถในการวิเคราะห์ความสำคัญและความสัมพันธ์ ขั้นการอธิบายและการสรุป ขั้นตอนการขยายความรู้ผู้เรียนจะเกิดการวิเคราะห์ความสัมพันธ์และวิเคราะห์หลักการ ขั้นตอนการประเมิน ผู้เรียนจะเกิดความสามารถในการวิเคราะห์การวิเคราะห์ความสำคัญ วิเคราะห์ความสัมพันธ์และวิเคราะห์หลักการ จึงทำให้นักเรียนที่ได้รับการเรียนด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ห้องเรียนกลับด้านร่วมกับบทเรียนบนเว็บมีความสามารถในการคิดวิเคราะห์หลังการเรียนสูงขึ้น ดังที่ Driscoll (1997) กล่าวว่า การเรียนการสอนโดยใช้บทเรียนบนเว็บ สร้างความรู้สึกลึกซึ้งแปลกใหม่และสร้างความสนใจกับผู้เรียนได้สูง ซึ่งเป็นผลมาจากการปฏิสัมพันธ์ที่ผู้เรียนมีต่อบทเรียนอย่างต่อเนื่องตลอดเวลาส่งผลให้การเรียนรู้เป็นไปด้วยความสนุกสนานและท้าทาย ทำให้เกิดพัฒนาการทางการเรียนรู้ของผู้เรียนอย่างต่อเนื่อง ได้ฝึกคิดวิเคราะห์และสังเคราะห์ข้อมูลตลอดจนเข้าใจอย่างถ่องแท้ นอกจากนี้ Marks (2015) กล่าวว่า การเรียนการสอนแบบ

ห้องเรียนกลับด้านเป็นการเปลี่ยนจากการยึดครูผู้สอนเป็นศูนย์กลางกลายมาเป็นการยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง ซึ่งการเรียนลักษณะนี้เป็นการเรียนรู้เชิงรุก เป็นการใช้ประโยชน์จากเทคโนโลยีใช้ทักษะการคิดขั้นสูงและสังเคราะห์เนื้อหา การศึกษาผ่านเว็บไซต์จะง่ายต่อการสำรวจ ช่วยให้พวกเขามีความเข้าใจมากขึ้น เน้นการเรียนรู้ออนไลน์ผ่านการจำลองและเกม และเน้นให้ผู้เรียนเกิดทักษะการคิดในขั้นสูง คือ การคิดวิเคราะห์ การคิดสังเคราะห์ และการประยุกต์ใช้ซึ่งเหมาะสมกับการจัดการเรียนการสอนในยุคปัจจุบันที่ต้องการพัฒนาคนในสังคมไทยให้มีคุณลักษณะพร้อมสำหรับการดำรงชีวิตและรับมือกับการเปลี่ยนแปลงที่จะเกิดขึ้นในอนาคตเนื่องด้วยโลกที่ไร้พรมแดน ความก้าวหน้าของเทคโนโลยีการสื่อสาร ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของ ชินธุพันธ์ ทาสมนูรณ์ (2561) พบว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยบทเรียนออนไลน์ตามแนวคิดห้องเรียนกลับด้าน มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และนอกจากนี้นักเรียนยังมีผลสัมฤทธิ์ในการเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้ด้วยบทเรียนออนไลน์ตามแนวคิดห้องเรียนกลับด้านสูงกว่าก่อนเรียน

3. นักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ห้องเรียนกลับด้านร่วมกับบทเรียนบนเว็บมีผลสัมฤทธิ์หลังการเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ห้องเรียนกลับด้านร่วมกับบทเรียนบนเว็บมีผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียนเฉลี่ยเท่ากับ 6.65 คิดเป็นร้อยละ 36.94 และนักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเฉลี่ยเท่ากับ 14.29 คิดเป็นร้อยละ 79.39 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 ทั้งนี้เนื่องมาจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ห้องเรียนกลับด้านร่วมกับบทเรียนบนเว็บ เป็นนวัตกรรมการเรียนการสอนรูปแบบใหม่ที่เน้นให้ผู้เรียนได้ศึกษาด้วยตนเองนอกห้องเรียน ผ่านการเรียนบนบทเรียนบนเว็บ ซึ่งสามารถเรียนรู้ได้หลายรอบจนเข้าใจ การเรียนลักษณะนี้ต่างจากการเรียนแบบเดิมคือครูสอนในห้องเรียนแล้วผู้เรียนเป็นเพียงผู้ฟังแล้วนำกลับบ้านไปทำที่บ้าน ส่วนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ห้องเรียนกลับด้านร่วมกับบทเรียนบนเว็บจะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้เองที่บ้าน แล้วนำผลที่ได้มาอภิปรายร่วมกันในชั้นเรียนก่อนการทำกิจกรรม ซึ่งครูผู้สอนเป็นเพียงผู้ให้คำแนะนำและอำนวยความสะดวก



ให้แก่ผู้เรียน ดังที่ Jonathan และ Aaron (2012) กล่าวไว้ว่า การเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านมีส่วนช่วยให้ผู้เรียนเกิดการ สร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองตามทักษะความรู้ ความสามารถและ สติปัญญาให้มีประสิทธิภาพสูงสุด ช่วยให้ผู้เรียนทุกคนได้มี โอกาสประสบความสำเร็จตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ และยังลดปัญหา ความแตกต่างระหว่างบุคคล ผู้เรียนเรียนกันเป็นกลุ่มและเดี่ยว หรือเรียนรู้ด้วยการฝึกทักษะด้วยตนเองช่วยผู้เรียนที่มีความสามารถแตกต่างกันให้ก้าวหน้าในการเรียนตามความสามารถ ของตน โดยมีความเชื่อว่าผู้เรียนทุกคนสามารถที่จะเรียนจนรอบรู้ได้ ถ้ามีเวลาที่ใช้ในการเรียนรู้ตามที่ต้องการ ที่เรียกว่า “การเรียนรู้ แบบรอบด้านและเรียนรู้จริง (Mastery Learning)” และ Parson (1997) กล่าวว่า การเรียนการสอนโดยใช้บทเรียนบนเว็บ สามารถ จัดการศึกษาได้หลากหลายรูปแบบ เช่น การเรียนรู้แบบห้องเรียน กลับด้าน (Flipped Classroom) การเรียนรู้แบบร่วมมือ (Collaborative Learning) การเรียนรู้แบบผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง (Student Centered) หรือระบบการเรียนการสอนอื่น ๆ ที่ใช้งานผ่านเครือข่าย อินเทอร์เน็ต ทำให้เกิดสังคมการเรียนรู้ในรูปแบบใหม่ ๆ ที่เปลี่ยนไปจากเดิม เกิดการช่วยเหลือซึ่งกันและกัน สร้างสรรค์ องค์ความรู้ใหม่ ๆ รวมทั้งการแก้ปัญหาและการทำงานร่วมกัน ช่วยให้เกิดโอกาสแก่นักเรียนได้ปรับปรุงแก้ไขตนเองในการเรียนรู้ ให้บรรลุผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ซึ่งทำให้การเรียนการสอน ห้องเรียนกลับด้านร่วมกับบทเรียนบนเว็บนี้มีประสิทธิภาพสูงขึ้น เพิ่มความมั่นใจในตนเองของผู้เรียน และเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของผู้เรียน สอดคล้องกับผลการวิจัยของสุภาพร สุดปนิต และ คณะ (2556) พบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ตามแนวคิดห้องเรียนกลับ (Flipped Classroom) มีความ รับผิดชอบต่อการเรียน เจตคติต่อการเรียนและผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนหลัง เรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .01

ดังนั้นสรุปได้ว่าการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ห้องเรียนกลับด้าน ร่วมกับบทเรียนบนเว็บนั้น เป็นการจัดกิจกรรมที่มีประสิทธิภาพ ในการเรียนรายวิชาฟิสิกส์ ซึ่งครูผู้สอนจะต้องเลือกสถานการณ์ หรือเหตุการณ์ที่เข้าใจง่ายแต่เน้นความซับซ้อนเพื่อผู้เรียนได้ใช้ กระบวนการในการคิดให้มากขึ้น ให้ผู้เรียนได้เกิดการเรียนรู้ ตลอดเวลา การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ห้องเรียนกลับด้านร่วมกับ

บทเรียนบนเว็บนี้จะช่วยให้ผู้เรียนมีเวลาในการฝึกการปฏิบัติหรือ การทดลองมากขึ้น มีเวลาในการเรียนรู้มากขึ้น ตลอดจนมี กระบวนการแก้ปัญหามากขึ้นส่งผลให้ผู้เรียนมีเวลาในการทำ แบบฝึกหัดในชั้นเรียนมากขึ้น ซึ่งจะเป็นผลดีต่อผู้เรียน

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะเพื่อนำผลการวิจัยไปใช้
 - 1.1 ข้อเสนอแนะทั่วไป
 - 1.1.1 ครูผู้สอนจะต้องศึกษาบริบทของโรงเรียน และผู้เรียนให้ละเอียด เพื่อให้มีความเข้าใจบริบทของผู้เรียน
 - 1.1.2 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ควรให้ผู้เรียนลงมือปฏิบัติด้วยตัวเองมากที่สุด และส่งเสริมให้ผู้เรียนกล้าแสดงออก แสดงความคิดเห็นในส่วนที่ผู้เรียนไม่เข้าใจ
 - 1.1.3 ครูควรมีการพัฒนาสื่อการสอนให้หลากหลาย เพื่อรองรับกับความสนใจที่จะเรียนรู้ของนักเรียนและเพื่อสนอง ต่อความแตกต่างระหว่างบุคคลของนักเรียน
 - 1.1.4 ควรกำหนดระยะเวลาในการศึกษาบทเรียน บนเว็บ เช่น นักเรียนควรมีเวลาศึกษาบทเรียนนอกชั้นเรียนเป็น เวลา 1 ชั่วโมงหรือ 1 วัน เป็นต้น
2. ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป
 - 2.1 ควรทำการศึกษาการเรียนรู้ห้องเรียนกลับด้าน ร่วมกับบทเรียนบนเว็บกับนักเรียนที่มีลักษณะที่แตกต่างกันทั้งใน ระดับการศึกษาและแต่ละพื้นที่การศึกษา
 - 2.2 ควรมีการศึกษาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ห้องเรียนกลับด้านร่วมกับบทเรียนบนเว็บ ในการพัฒนาตัวแปร ด้านอื่น ๆ เช่น การคิดสร้างสรรค์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ การแก้ปัญหาอย่างมีวิจารณญาณ เป็นต้น
 - 2.3 ควรทำการเปรียบเทียบความสามารถในการคิด วิเคราะห์ก่อนและหลังเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ห้องเรียนกลับ ด้านร่วมกับบทเรียนบนเว็บ



เอกสารอ้างอิง

- กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). *หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน*. โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.
- กรวรรณ สืบสม. (2560). *การพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน (Flipped classroom) ด้วยการบูรณาการการเรียนการสอนรายวิชาเทคโนโลยี มัลติมีเดียผ่าน Google Classroom*. สมาคมสถาบันอุดมศึกษาเอกชนแห่งประเทศไทย ในพระราชูปถัมภ์ สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี, 118-127.
- ชิษณุพันธ์ ทาสมนุรักษ์. (2561). *การพัฒนาารูปแบบการจัดการเรียนรู้ด้วยบทเรียนออนไลน์ตามแนวคิดห้องเรียน*. สืบค้นจาก <http://oknation.nationtv.tv/blog/kruko>.
- ณัฐสินี ตลิ่งไธสง. (2562). *การพัฒนาบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ วิชาชีววิทยา เรื่องระบบต่อมไร้ท่อ ผ่านกระบวนการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาน้อมเกล้า นครราชสีมา*. *ศึกษาวารสารศึกษาศาสตร์*, 6(1).
- ถนอมพร เลหาจรัสแสง. (2554). *การสอนบนเว็บ (Web-Based Instruction) นวัตกรรมเพื่อคุณภาพการเรียนการสอน*. *วารสารศึกษาศาสตร์สาร*, 28(1), 87-94.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2545). *การวิจัยเบื้องต้น*. (พิมพ์ครั้งที่ 7). กรุงเทพฯ: สุริยาสาส์น.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2560). *การวิจัยเบื้องต้น*. (พิมพ์ครั้งที่ 10). กรุงเทพฯ: สุริยาสาส์น.
- วสันต์ อดิศักดิ์. (2546). *WebQuest: การเรียนที่ระบียบผู้เรียนเป็นหน่วยงานบนเว็ลด์ไวด์เว็บ*. *วารสารวิทยบริการมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์*, 14(2).
- วิจารณ์ พานิช. (2555). *วิธีสร้างการเรียนรู้เพื่อศิษย์ ในศตวรรษที่ 21*. (พิมพ์ครั้งที่ 1). กรุงเทพฯ: มูลนิธิสดศรี-สฤษดิ์วงศ์.
- วิจารณ์ พานิช. (2556). *ครูเพื่อศิษย์ สร้างห้องเรียนกลับทาง*. (พิมพ์ครั้งที่ 2). นนทบุรี: เอสอาร์พริ้นติ้งแมสโปรดักส์.
- วิชุดา รัตนเพียร. (2542). *การเรียนการสอนผ่านเว็บ: ทางเลือกใหม่ของเทคโนโลยีการศึกษาไทย*. *วารสารครุศาสตร์*, 27(3), 29-35.
- วีระ สุตสังข์. (2550). *การคิดวิเคราะห์ คิดอย่างมีวิจารณญาณ และคิดสร้างสรรค์*. กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.
- สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ. (2562). *ผลการทดสอบระดับชาติขั้นพื้นฐาน (Ordinary National Educational Test : O-NET)*. สืบค้นจาก <https://www.niets.or.th/th/>.
- สมนึก ภัททิยธนี. (2546). *การวัดผลการศึกษา*. (พิมพ์ครั้งที่ 4). กทม: ประสานการพิมพ์.
- สุภาพร สุตบัณฑิต สมบัติ ท้ายเรือคำ และบังอร กุมพล. (2556). *การเปรียบเทียบความรับผิดชอบต่อการเรียน เจตคติต่อการเรียนและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดห้องเรียนกลับทาง (Flipped Classroom) และการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ*. *วารสารคณะศึกษาศาสตร์มหาวิทยาลัยมหาสารคาม*, 7(ฉบับพิเศษ), 165.
- สุรศักดิ์ ปาเฮ. (2556). *ห้องเรียนกลับทางห้องเรียนมิติใหม่ในศตวรรษที่ 21*. *เอกสารประกอบประชุมผู้บริหารโรงเรียนในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาแพร่ เขต 2*, 2(1).
- Bergmann, J. & S. (2012). *Flip Your Classroom Reach Every Student in Every Class Every Day*. USA: International society for technology in education.
- Bloom, B. S. (1956). *Taxonomy of educational objectives: Handbook I: Cognitive domain*. New York: McKay.
- Carlson, R.D., et al. (1998). *So You Want to Develop Web-based Instruction - Points to Ponder*. Retrieved August 15, 2020, from http://www.coe.uh.edu/insite/elec_pub/HTML1998/de_carl.htm.



Driscoll, M. (1997). Defining Internet-Based and Web-Based Training. *Performance Improvement*, 36(4). Retrieved August 15, 2020, from <https://www.learntechlib.org/p/82313/>.

Marks, D. B. (2015). Flipping the classroom: Turning an instructional methods course upside down. *Journal of College Teaching & Learning*, 12(4), 241-248.

MillerB. (2014). *Flipped Classroom*. Retrieved August 20, 2020. from

<https://sites.google.com/site/flipped4science/>.

Parson, R. (1998). *Definition of Web-based Instruction*.

Retrieved August 15, 2020,

from <http://www.oise.on.ca/~rperson/difinitn.htm>.