

ผลของการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านที่มีต่อความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

ภาณุวัฒน์ สงแสง*, วันเพ็ญ ประทุมทอง และ รัฐพล ประดับเวทย์

สาขาวิชาวิทยาการทางการศึกษาและการจัดการเรียนรู้ วิชาเอก วิทยาการการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

*Corresponding author e-mail: panuwat.songsang@g.swu.ac.th

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านก่อนเรียนและหลังเรียนและเทียบกับเกณฑ์ และ 2) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านก่อนเรียนและหลังเรียนและเทียบกับเกณฑ์ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้วิจัย คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนมัธยมวัดนายโรง ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2563 จำนวน 31 คนที่ได้มาจากการสุ่มแบบกลุ่ม เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย 1) แผนการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน 2) สื่อการเรียนรู้และแหล่งเรียนรู้ออนไลน์และชุดคำถามหลังการเรียนรู้ 3) แบบวัดความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณและ และ 4) แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สถิติที่ใช้ทดสอบสมมติฐาน ได้แก่ การทดสอบที (t-test for dependent samples, t-test for one sample) ผลการวิจัยพบว่า 1) นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านมีความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนและสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด (ร้อยละ 60) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และ 2) นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 แต่ไม่แตกต่างจากเกณฑ์ที่กำหนด (ร้อยละ 60)

คำสำคัญ : การจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน, ความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ



JOURNAL OF INDUSTRIAL EDUCATION

URL : <http://ejournals.swu.ac.th/index.php/jindedu/issue/archive>

JOURNAL OF INDUSTRIAL EDUCATION (ISSN: 1905-9450)

FACULTY OF EDUCATION, SRINAKHARINWIROT UNIVERSITY, Volume 15 No.1 January - June 2021

THE EFFECTS OF LEARNING MANAGEMENT USING FLIPPED CLASSROOM APPROACH ON CRITICAL THINKING AND SCIENTIFIC LEARNING ACHIEVEMENT OF ELEVENTH GRADE STUDENTS

Panuwat Songsang*, Wanphen Pratoomtong and Rattapol Pradapwet

Education Science and Learning Management (Science of Science Learning Management)

Faculty of Education, Srinakharinwirot University

*Corresponding author e-mail: panuwat.songsang@g.swu.ac.th

Abstract

The purposes of the research are as follows: (1) to compare the pretest and posttest results involving the critical thinking of students who learned through the flipped classroom approach and according to the criteria; and (2) to compare the pretest and posttest result involving the scientific leaning achievement of students who learned through the flipped classroom approach and according to the criteria. The sample of the research include 31 eleventh grade students in the second semester of the 2020 academic year at Matthayom Watnairong School. The sample for the study was obtained by cluster random sampling. The research instruments consisted of (1) lesson plans; (2) learning materials and online learning source and question packages for after class session; (3) a critical thinking test; and (4) a scientific learning achievement test. The hypotheses were tested with a t-test for dependent sample, and amt-test for one sample. The results of the research were as follows: (1) students who learned through the flipped classroom approach had critical thinking higher than before the instruction and higher than 60% of the criteria at the .01 level of significance; and (2) students who learned through the flipped classroom approach had a scientific learning achievement higher than before the instruction at .01 level of significance but were not significantly different from 60% of the criteria.

Keywords : Flipped classroom, Critical thinking

บทนำ

ในการจัดการศึกษานั้นมีความมุ่งหมายและหลักการเพื่อพัฒนาคนให้เป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์ทั้งร่างกาย จิตใจ สติปัญญา ความรู้และคุณธรรม มีจริยธรรมและวัฒนธรรมในการดำรงชีวิต สามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข โดยแนวทางการจัดการศึกษาต้องส่งเสริมให้นักเรียนสามารถพัฒนาตามธรรมชาติและเต็มศักยภาพ โดยการจัดกระบวนการเรียนรู้ จะต้องดำเนินการโดยจัดเนื้อหาสาระและกิจกรรมให้สอดคล้องกับความสนใจและความถนัดโดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล โดยจัดกิจกรรมให้นักเรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์จริง ทำได้ คิดเป็น ผสมผสานสาระความรู้ต่าง ๆ อย่างมีสัดส่วนสมดุลกัน ทั้งนี้ต้องจัดบรรยากาศ แวดล้อม สื่อการเรียนและสิ่งอำนวยความสะดวกให้เกิดการเรียนรู้ ที่ครูและนักเรียนอาจเรียนรู้ไปพร้อม ๆ กัน (พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ, 2552, หน้า 1-8) ดังนั้น การพัฒนาการเรียนรู้อาจจำเป็นต้องเปลี่ยนบทบาทจากเป็นผู้ถ่ายทอดความรู้ มาเป็นผู้เอื้ออำนวยความสะดวก สอนให้น้อยลง แต่เรียนรู้ให้มากขึ้นผ่านการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการร่วมมือและแก้ไขความขัดแย้ง เพื่อสร้างให้นักเรียนเป็นผู้เชี่ยวชาญในโลกแห่งศตวรรษที่ 21 (ชนัท ธาตุทอง, 2559, หน้า 55-57)

จากสภาพจริงของการจัดการเรียนรู้ในรายวิชาวิทยาศาสตร์ พบว่ายังคงมียังปัญหาอยู่มากเนื่องจากการจัดการเรียนรู้ที่มีสาระการเรียนรู้และตัวชี้วัดการสำเร็จตามหลักสูตรค่อนข้างมากและมีกิจกรรมเสริมหลักสูตรอื่น ๆ จึงก่อให้เกิดปัญหาของการจัดการเรียนรู้ในปัจจุบันพบว่า การจัดการเรียนการสอนในปัจจุบันเน้นการสอนเพื่อให้รู้มากกว่าให้คิดและพบว่าการจัดการเรียนรู้แบบบรรยายมีความเหมาะสม เพราะสามารถสอนเนื้อหาได้ครวละมาก ๆ ทำให้นักเรียนได้เรียนครบทุกสาระการเรียนรู้แต่ไม่ได้ลงลึกถึงแก่นแท้ของเนื้อหา เพราะมีเวลาไม่เพียงพอสำหรับการดำเนินกิจกรรมในชั้นเรียนที่ได้ที่เสริมสร้างให้เกิดกระบวนการคิด ทำให้นักเรียนเกิดความเบื่อหน่ายและไม่กระตือรือร้นในการเรียนรู้ จนเป็นการสร้างลักษณะนิสัยให้นักเรียนคุ้นเคยกับการเป็นผู้รับข้อมูลเพียงอย่างเดียว (กิตติพงษ์ พุ่มพวง, 2561, หน้า 1-4) จึงทำให้นักเรียนแก้ไขปัญหาโดยการไปเรียนกวดวิชาที่มุ่งเน้นการจัดการเรียนรู้แบบบรรยายเพิ่มเติมอีก เพื่อเป็นการรวบรัดเนื้อหาให้ครบถ้วนแต่ใช้เวลาสั้นๆ ส่งผลทำให้นักเรียนจดจำความรู้อย่างรวดเร็วแต่ขาดการตรวจสอบความจริง ส่งผลโดยตรงให้นักเรียนขาดการฝึกความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ (บรรจง อมรชีวิน, 2556, หน้า 11-12) ซึ่งการเรียนการสอนวิธีนี้ไม่ส่งเสริมให้เกิดการนำตนเองในการเรียนรู้ เนื่องจากไม่ได้เป็นการจัดการเรียนรู้ที่เกิดจากการออกแบบของนักเรียนเอง ทำให้นักเรียนไม่ใช่เจ้าของวิธีการจัดการเรียนรู้นั้น ๆ (พลชนัน นิรมิตรไชย นนท์, 2549, หน้า 1-6)

จากการทบทวนวรรณกรรม พบว่าในปัจจุบันมีการจัดการเรียนการสอนที่นำเอาเทคโนโลยีต่าง ๆ มาใช้เพื่อสร้างปฏิสัมพันธ์ระหว่างครูและนักเรียน ทั้งยังช่วยให้นักเรียนได้ฝึกปฏิบัติผ่านกระบวนการทำงานแบบกลุ่ม คือ “การจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน (Flipped Classroom)” ซึ่งคิดค้นโดยเบิร์ตแมน (Jonathan Bergmann) และแซมส์ (Aaron Sams) โดยเป็นการจัดการเรียนรู้ที่แบ่งออกเป็น 2 ส่วน ได้แก่ ส่วนการเรียนรู้นอกชั้นเรียนและส่วนการเรียนรู้อีกในชั้นเรียน โดยการเรียนรู้นอกชั้นเรียนเป็นการยกระดับให้ครูถ่ายทอดเนื้อหาและเรียนรู้ผ่านวิดีโอที่บันทึกไว้ โดยครูเผยแพร่ลงในสังคมออนไลน์ที่นักเรียนสามารถเข้าถึงได้จากคอมพิวเตอร์หรือโทรศัพท์มือถือจากที่บ้านเพื่อเปิดโอกาสให้นักเรียนที่เรียนช้าสามารถดูซ้ำเมื่อเรียนแล้วไม่เข้าใจ นอกจากนี้ยังช่วยให้นักเรียนที่ไม่สามารถเข้าเรียนในคาบเรียนนั้น ๆ สามารถเข้าเรียนได้ทุกที่ ทุกเวลา โดยมีเอกสารและสื่อการเรียนการสอนอื่น ๆ ที่ครูจัดเตรียมให้เพื่อให้นักเรียนได้บันทึกประเด็นสำคัญให้นักเรียนฝึกตั้งคำถามที่สร้างสรรค์เกี่ยวกับบทเรียนเพื่อนำมาเสนอแลกเปลี่ยนเรียนรู้ในชั้นเรียน และเมื่อเข้าการเรียนรู้อีกในชั้นเรียน นักเรียนจะได้ลงมือทำกิจกรรมเพื่อฝึกใช้ประโยชน์จากความรู้ที่ได้อาจกล่าวได้ว่าเกิดกระบวนการ “เรียนรู้โดยลงมือทำ (Learning by Doing)” ที่จะสามารถช่วยให้นักเรียนเกิดการรู้จริงและรู้สึกในความรู้ที่ได้นั้น ๆ ประกอบด้วยการอภิปราย ปฏิบัติกิจกรรม ขยายความรู้และการประเมินผล โดยครูเป็นเพียงผู้อำนวยความสะดวก สร้างบรรยากาศให้นักเรียนพูด เสนอความรู้ที่ได้ ตั้งคำถามที่สงสัย ค้นหาคำตอบและสรุปสาระสำคัญจากการเรียนรู้ร่วมกันในขอบเขตเวลาที่กำหนดอย่างเหมาะสม (กุลิสรา จิตรชญาวนิช, 2562, หน้า 127-130) จึงเห็นได้ว่า

ครูจำเป็นต้องปรับตัวให้เข้าสู่สังคมแห่งการแสวงหาความรู้ให้เข้ากับการเปลี่ยนแปลงด้วยความรู้เท่าทันกับการเปลี่ยนแปลง ส่งเสริมสิทธิและความเสมอภาคในการเรียนรู้ คือ การพัฒนาเครือข่ายความรู้และโครงสร้างในเครือข่ายความรู้ที่เชื่อมต่อได้ทุกที่ ทุกเวลา โดยการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อสร้างนวัตกรรมการศึกษาโดยให้นักเรียนมีส่วนร่วม ซึ่งเครื่องมือที่สำคัญ คือ สื่อสังคมออนไลน์ (Social Media) ที่ทำให้เกิดความสัมพันธ์เสมือน เชื่อมโยง ให้ได้แลกเปลี่ยนเรียนรู้ประสบการณ์ระหว่างกัน ผ่านแอปพลิเคชันต่าง ๆ เช่น Google และ Facebook เป็นต้น เหตุนี้ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะนำการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านมาใช้เพื่อแก้ไขปัญหาด้านเนื้อหาที่มีสาระการเรียนรู้ที่ค่อนข้างมากและเวลาในการจัดการเรียนการสอนอย่างจำกัด

ทักษะด้านการคิดอย่างมีวิจารณญาณ (Critical Thinking) หมายถึง กระบวนการคิด พิจารณาอย่างรอบคอบเกี่ยวกับข้อมูล สภาพการณ์ โดยใช้ความรู้ ความคิดและประสบการณ์ในการสำรวจและตรวจสอบหลักฐานอย่างรอบคอบ เพื่อนำไปสู่ข้อสรุปที่สมเหตุสมผล (อโณทัย นันทสุนทร, 2558, หน้า 6-7) ทั้งยังเป็นกระบวนการคิดขั้นสูงที่สอดคล้องกับสมรรถนะสำคัญของผู้เรียนตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ.2551 ในสมรรถนะข้อที่ 2 ความสามารถในการคิด โดยมุ่งหวังให้นักเรียนมีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ คิดสังเคราะห์ คิดอย่างมีวิจารณญาณ และคิดอย่างเป็นระบบ เพื่อสร้างองค์ความรู้หรือสารสนเทศเพื่อการตัดสินใจเกี่ยวกับตนเองและสังคม ซึ่งครูจะต้องใช้เวลาจำนวนมากในการพัฒนาความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ โดยระยะเริ่มต้นครูอาจต้องกระตุ้นให้นักเรียนคิดโดยใช้เวลาจำนวนมาก แล้วจึงค่อย ๆ ลดเวลาสำหรับการคิดลงมา เพื่อเปลี่ยนแปลงกระบวนการคิดของนักเรียนจากที่ด่วนสรุปทันทีที่ได้รับสิ่งเร้า จนเริ่มใช้เวลาในการคิดร่วมกับกระบวนการกลุ่ม การพิสูจน์ข้อมูล ร่องรอยและหลักฐาน เพื่อนำมาเปรียบเทียบกับความคิดของตนเองและสร้างเป็นข้อสรุปผ่านกระบวนการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ด้วยความใจกว้างและรับฟังผู้อื่นโดยที่ไม่ด่วนสรุป การจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านจึงเป็นส่วนสำคัญที่ทำให้นักเรียนได้มีโอกาสในการใช้เวลาในส่วนของจัดการเรียนรู้ในชั้นเรียนที่ครูจัดกระบวนการเรียนรู้ที่หลากหลาย ทั้งในรูปแบบกิจกรรมกลุ่มและกิจกรรมเดี่ยว สำหรับการคิด การปฏิบัติและลงมือทำ การจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านจึงมีความเหมาะสมที่จะใช้เพื่อฝึกความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณให้แก่นักเรียน (ปฎิญา ศรีพงษ์พิจิตร, 2561, หน้า 63-65)

จากข้อมูลดังกล่าว ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะพัฒนาการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านผ่านรายวิชาวิทยาศาสตร์ ภายภาค เรื่อง พลังงาน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยผู้วิจัยคาดหวังเป็นอย่างยิ่งว่าการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านจะสามารถพัฒนาความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ เพื่อช่วยให้นักเรียนสามารถพัฒนากระบวนการคิดและพิจารณาจากข้อมูลหลักฐาน และสามารถพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน รายวิชา วิทยาศาสตร์ ภายภาคให้กับนักเรียน

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

การศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ดังนี้

1. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านหลังเรียนเทียบกับก่อนเรียน
2. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านกับเกณฑ์ที่กำหนด (ร้อยละ 60)
3. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านหลังเรียนกับก่อนเรียน
4. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านกับเกณฑ์ที่กำหนด (ร้อยละ 60)

ความสำคัญของการวิจัย

จากผลของการวิจัย ทำให้ได้แนวทางสำหรับครูในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีหรือครูในกลุ่มสาระการเรียนรู้อื่น ๆ ที่ต้องการพัฒนาความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผ่านการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน และนักเรียนจะได้แหล่งการเรียนรู้ออนไลน์ในรูปแบบวีดิทัศน์สำหรับการเรียนรู้เรื่อง พลังงาน ที่สามารถเรียนรู้ได้ทุกที่ ทุกเวลาและสามารถเรียนรู้ซ้ำได้

ขอบเขตการวิจัย

การวิจัยมีขอบเขตการวิจัยดังนี้ คือ

ขอบเขตด้านเนื้อหา

เนื้อหาที่ใช้เป็นเนื้อหาในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รายวิชา วิทยาศาสตร์กายภาพ 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 สำหรับนักเรียนแผนการเรียนศิลปศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ.2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2560) สาระที่ 2 วิทยาศาสตร์กายภาพ หน่วยการเรียนรู้ พลังงาน โดยมีหัวข้อ คือ สมการเคมี พลังงาน อัตราและปัจจัยที่มีผลต่ออัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี ปฏิกิริยารีดอกซ์และสารกัมมันตรังสี

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร ที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 แผนการเรียนศิลปศาสตร์ โรงเรียนมัธยมวัดนายโรง จำนวน 4 ห้องเรียน โดยมีนักเรียน 100 คน ที่กำลังศึกษาในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2563

กลุ่มตัวอย่าง ที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/6 แผนการเรียนศิลปศาสตร์ โรงเรียนมัธยมวัดนายโรง เขตบางกอกน้อย กรุงเทพมหานคร ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2563 จำนวน 31 คน ซึ่งได้มาจากสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) โดยมีหน่วยการสุ่มแบบห้องเรียน

ระยะเวลาการดำเนินการ

การวิจัยครั้งนี้ ดำเนินการในทดลองในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2563 จำนวน 6 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 3 คาบ รวมทั้งหมด 18 คาบ (ไม่รวมทดสอบก่อนเรียนและทดสอบหลังเรียน)

ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย

1. ตัวแปรอิสระ คือ
 - 1.1 การจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน
2. ตัวแปรตาม คือ
 - 2.1 ความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ
 - 2.2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

การทบทวนวรรณกรรม

การจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน หมายถึง แนวการสอนที่ผู้วิจัยสังเคราะห์ขึ้น ซึ่งเป็นการนำเทคโนโลยีมาใช้สร้างหรือปรับเนื้อหาให้เหมาะสมแล้วนำไปไว้ใน Google Classroom และสร้างข้อตกลงในการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านร่วมกับนักเรียน โดยปรับเปลี่ยนบทบาทของครูให้เป็นผู้อำนวยความสะดวก จัดแหล่งเรียนรู้ให้เหมาะสมกับการเรียนรู้ ให้คำปรึกษา โดยที่นักเรียนมีบทบาทที่จะต้องเรียนรู้เนื้อหาในห้องเรียนด้วยสื่อการเรียนรู้วีดิทัศน์และแหล่งเรียนรู้ออนไลน์ผ่าน Google Classroom ที่ครูสร้างขึ้นก่อนเข้าห้องเรียนและตอบสนองการเรียนรู้ผ่านคำถามหลังการเรียนรู้ด้วยสื่อการเรียนรู้วีดิทัศน์และแหล่งเรียนรู้ออนไลน์ที่ครูสร้างขึ้นด้วย Google Forms และนำความรู้มาใช้ทำกิจกรรมที่มุ่งพัฒนาความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณในชั้นเรียน แล้วนำข้อสงสัยมาแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกันระหว่างครูและนักเรียน ฝึกใช้ความรู้ โดยใช้กระบวนการเรียนรู้แบบกลุ่ม ซึ่งผู้วิจัยได้ศึกษา

ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน (Seery, 2013, pp. 53-58; วรทยา มณีรัตน์, 2560, หน้า 5-6; กิตติพันธ์ วิบูลศิลป์, 2560, หน้า 5-6; ศานติพงศ์ เพ็ชรจรัส, 2560, หน้า 6-7; นครินทร์ สุกใส, 2561, หน้า 6-7) แล้วนำมาออกแบบแผนการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน มีขั้นตอนดังต่อไปนี้

1) ขั้นการเรียนรู้นอกห้องเรียน (Out of class) เป็นขั้นตอนที่ครูจัดเตรียมสื่อการเรียนรู้โดยมอบหมายให้นักเรียนเรียนรู้ก่อนเข้าห้องเรียนใน Google Classroom โดยเป็นสื่อวิดีโอที่ค้นผ่าน YouTube Chanel ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นพร้อมกับสื่อการเรียนการสอนที่เกี่ยวข้องเพื่อให้นักเรียนได้ศึกษาเรียนรู้เนื้อหาในระดับพื้นฐานในหัวข้อนั้น ๆ ก่อนเข้าห้องเรียนและให้นักเรียนตอบสนองการเรียนรู้ (Reflection) เพื่อเป็นพื้นที่สำหรับการฝึกความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณด้วยกระบวนการตั้งคำถาม

2) ขั้นการอภิปราย (Discussion) เป็นขั้นที่ครูรวบรวมข้อคำถามที่นักเรียนได้ฝึกตั้งคำถาม ผ่านการตอบสนองการเรียนรู้ใน Google Forms โดยครูเป็นผู้ตั้งเป็นประเด็นคำถามหน้าชั้นเรียนและร่วมกันอภิปรายกับนักเรียนโดยมุ่งเน้นให้นักเรียนพัฒนาความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณเพื่อสร้างข้อสรุปเป็นองค์ความรู้ด้วยตนเองโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อให้นักเรียนได้พัฒนาความรู้ในองค์ความรู้ที่ยังไม่แน่ชัดให้ได้รับการแก้ไขจนเข้าใจอย่างชัดเจน

3) ขั้นปฏิบัติกิจกรรม (Practice) เป็นขั้นที่ครูจัดกิจกรรมและสร้างบรรยากาศการเรียนรู้ที่เน้นกระบวนการกลุ่มเพื่อให้นักเรียนได้ฝึกความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณโดยใช้เนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับวิดีโอที่นักเรียนได้เรียนรู้ นอกห้องเรียนเพื่อให้นักเรียนสามารถปฏิบัติกิจกรรมได้อย่างสำเร็จ

4) ขั้นขยายความรู้ (Elaboration) เป็นขั้นที่ครูจัดกิจกรรมหรือสถานการณ์เพิ่มเติมเพื่อฝึกความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ โดยเป็นงานที่ประยุกต์ใช้ความรู้จากขั้นปฏิบัติกิจกรรมเพื่อสร้างโอกาสให้นักเรียนได้เกิดกระบวนการคิดให้กระจ่าง สมบูรณ์ ลึกซึ้งและสร้างชิ้นงานจนสำเร็จและให้นักเรียนนำผลที่ได้จากการเรียนรู้มาแบ่งปันองค์ความรู้ที่ได้ผ่านช่องทางออนไลน์ของแต่ละหัวข้อใน Google Classroom

5) ขั้นประเมินผล (Evaluation) เป็นขั้นที่ครูจัดกิจกรรม หรือสถานการณ์ที่เปิดโอกาสให้นักเรียนได้เกิดการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ในชั้นเรียน เปรียบเทียบ ประเมิน ปรับปรุงหรือทบทวนใหม่โดยครูจะสังเกตนักเรียนในการนำความคิดรวบยอดและทักษะใหม่ที่เกิดขึ้นจากการเรียนรู้ไปประยุกต์ใช้โดยครูประเมินจากผลจากการเรียนรู้ที่ครูมอบหมายให้นักเรียนได้รับมอบหมายให้ทำกิจกรรม

โดยขั้นการเรียนรู้นอกห้องเรียน เป็นการเรียนรู้นอกชั้นเรียน และขั้นการอภิปราย ขั้นปฏิบัติกิจกรรม ขั้นขยายความรู้และขั้นประเมินผล เป็นการเรียนรู้ในชั้นเรียน

ความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ หมายถึง กระบวนการทางปัญญาที่ใช้สำหรับการคิดพิจารณา และไตร่ตรองเกี่ยวกับสิ่งที่สงสัย สิ่งที่เป็นปัญหา หรือข้อมูลเพิ่มเติมที่อยากทราบ โดยใช้วิธีการพิสูจน์ร่องรอยหรือหลักฐานจากแหล่งต่าง ๆ โดยพิจารณาอย่างรอบคอบ รอบด้าน ปราศจากอคติผ่านเกณฑ์ที่ประกอบกับการใช้ความรู้ ความคิด ทักษะต่าง ๆ อย่างมีเหตุผล เพื่อประกอบการตัดสินใจอย่างถูกต้องเพื่อให้ได้วิธีการแก้ไขปัญหาที่เหมาะสมกับรูปแบบของปัญหา หรือให้ได้ข้อสรุปของสิ่งที่ปัญหาในตอนเริ่มต้น โดยสามารถทำการวัดและประเมินด้วยแบบวัดความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ โดยใช้แบบการวัดและประเมินความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณมาตรฐาน Watson-Glaser Critical Appraisal (WGCTA) โดยวัดองค์ประกอบ 5 ด้าน ตามองค์ประกอบของวัตสันและเกลเซอร์ (Watson & Glaser, 2012, pp. 2-4) ได้แก่

1) การอ้างอิง (Inference) หมายถึง การวัดความสามารถในการตัดสินใจจำแนกความน่าจะเป็นของข้อสรุป ว่าข้อสรุปใดเป็นจริงหรือเท็จ โดยการระบุนรายละเอียดต่าง ๆ จากสถานการณ์ที่กำหนดให้

2) การระบุข้อตกลงเบื้องต้น (Recognition of Assumption) หมายถึง การวัดความสามารถในการจำแนกว่าข้อความใดเป็นข้อตกลงเบื้องต้น ข้อความใดไม่เป็นข้อตกลงเบื้องต้นโดยใช้เหตุผลที่นำไปสู่ข้อสรุปอย่างสมเหตุสมผล

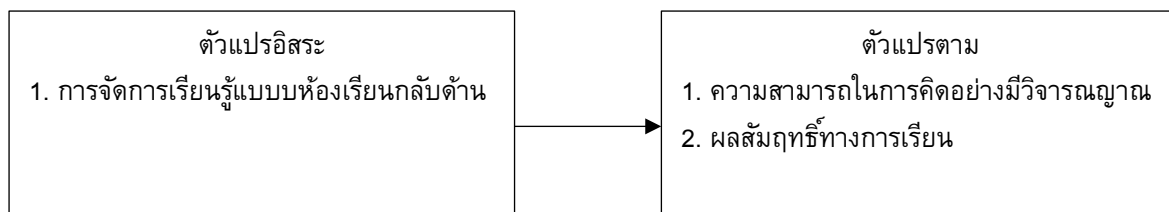
3) การนิรนัย (Deduction) หมายถึง การวัดความสามารถในการหาข้อสรุปโดยใช้หลักตรรกศาสตร์จากข้ออ้างที่กำหนด

4) การประเมินข้อสรุป (Evaluation of aegument) หมายถึง การวัดความสามารถในการตอบคำถามและอ้างเหตุผลได้อย่างสมเหตุสมผล

5) การตีความ (Interpretation) หมายถึง การวัดความสามารถในการลงความเห็นและอธิบายความเป็นไปได้ของข้อสรุป

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความสามารถในการเรียนรู้ จดจำ และอธิบายความรู้วิทยาศาสตร์ของนักเรียน เรื่องพลังงาน ที่ประกอบด้วยหัวข้อเกี่ยวกับ สมการเคมี พลังงาน อัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี ปัจจัยที่มีผลต่ออัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี ปฏิกิริยารีดอกซ์และสารกัมมันตรังสี ซึ่งประเมินได้จากแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิทยาศาสตร์ รายวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพ เรื่อง พลังงาน ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นตามตารางวิเคราะห์หลักสูตร โดยสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้และพฤติกรรมที่พึงประสงค์ด้านสติปัญญา เป็นข้อสอบปรนัย 4 ตัวเลือกจำนวน 30 ข้อที่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ทางการศึกษาตามแนวคิดการวัดพฤติกรรมของบลูมที่ปรับปรุงใหม่ (Bloom's Revised Taxonomy) ในด้านพุทธิพิสัยของนักเรียน โดยผู้วิจัยเลือกวัดพฤติกรรม 5 ด้าน ได้แก่ การจำ การเข้าใจ การประยุกต์ใช้ การวิเคราะห์และการประเมินค่า

กรอบแนวคิดในการวิจัย



ภาพประกอบ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

สมมติฐานการวิจัย

1. นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านมีความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

2. นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านมีความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด (ร้อยละ 60)

3. นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

4. นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด (ร้อยละ 60)

ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

ขั้นที่ 1 ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ผู้วิจัยศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเกี่ยวกับ การจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน ความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และเนื้อหาในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2560) รายวิชา วิทยาศาสตร์กายภาพ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ.2551 สาระที่ 2 วิทยาศาสตร์กายภาพ หน่วยการเรียนรู้ พลังงาน

ขั้นที่ 2 การพัฒนาเครื่องมือ

2.1 สร้างแผนการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน (ส่วนการเรียนรู้ในชั้นเรียน) สื่อการเรียนรู้ วิดีทัศน์และแหล่งการเรียนรู้ออนไลน์ (ส่วนการเรียนรู้นอกชั้นเรียน) และคำถามหลังการเรียนรู้ด้วยสื่อการเรียนรู้ วิดีทัศน์ และแหล่งการเรียนรู้ออนไลน์ (ส่วนการเรียนรู้นอกชั้นเรียน) ที่สอดคล้องกันจำนวน 6 ชุด

2.2 สร้างแบบวัดความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ จำนวน 5 ด้าน ได้แก่ การอ้างอิง การระบุข้อตกลงเบื้องต้น การนิรนัย การประเมินข้อสรุป และการตีความ ด้านละ 2 ข้อ รวมทั้งสิ้น 10 ข้อ

2.3 สร้างแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 5 ระดับ ได้แก่ การจำ การเข้าใจ การประยุกต์ใช้ การวิเคราะห์และการประเมินค่า จำนวน 30 ข้อ

ขั้นที่ 3 การหาประสิทธิภาพเครื่องมือ

3.1 นำแผนการจัดการเรียนรู้ สื่อและคำถามหลังการเรียนรู้ด้วยสื่อวิดีโอทัศน์และแหล่งการเรียนรู้ ออนไลน์ แบบวัดความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณและแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ที่สร้างขึ้นเสนอต่อ อาจารย์ที่ปรึกษาปริญญาโท พิจารณาด้านความเหมาะสมของภาษา ความถูกต้องแล้วนำมาปรับปรุง เพื่อนำเสนอ ต่อผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่านเพื่อประเมินความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (IOC) ทำการวิเคราะห์ผลและแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ

3.2 นำแผนการจัดการเรียนรู้ สื่อและคำถามหลังการเรียนรู้ด้วยสื่อวิดีโอทัศน์และแหล่งการเรียนรู้ ออนไลน์ แบบวัดความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณและแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไปทดลองใช้กับ นักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างเพื่อนำมาหาประสิทธิภาพของเครื่องมือ ดังนี้

3.2.1 แผนการจัดการเรียนรู้ มีค่าดัชนีความสอดคล้องเท่ากับ 1.00

3.2.2 สื่อการเรียนรู้ด้วยวิดีโอทัศน์และแหล่งการเรียนรู้ ออนไลน์ มีคุณภาพระดับดีมาก (สูงกว่าระดับพอใช้ซึ่งเป็นเกณฑ์ที่กำหนด) และคำถามหลังการเรียนรู้ด้วยสื่อการเรียนรู้ด้วยวิดีโอทัศน์และแหล่งการเรียนรู้ ออนไลน์ มีค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่าง 1.00

3.3.3 แบบวัดความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ มีค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่าง 0.80-1.00 ค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.20-0.80 ค่าอำนาจจำแนกระหว่าง 0.20-0.59 และค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.793 และค่า RAI เท่ากับ 0.96

3.3.4 แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีค่าดัชนีความสอดคล้องอยู่ระหว่าง 0.60-1.00 ค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.21-0.68 ค่าอำนาจจำแนกระหว่าง 0.21-0.57 และค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.787

จึงพบว่าเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยมีประสิทธิภาพเครื่องมือในระดับสูง สามารถนำไปดำเนินการทดลองได้

ขั้นที่ 4 การดำเนินการทดลอง

ผู้วิจัยเริ่มต้นจากการทดสอบก่อนเรียนด้วยแบบวัดการความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ และแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จากนั้นเริ่มด้วยการปฐมนิเทศนักเรียนเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับ ด้าน แล้วจึงดำเนินการสอนตามแผนการจัดการเรียนรู้ จำนวน 6 แผนการจัดการเรียนรู้และทดสอบหลังเรียนด้วยแบบ วัดการความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณและแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และนำกระดาษคำตอบของ นักเรียนมาตรวจคำตอบเพื่อให้เป็นคะแนน

ขั้นที่ 5 การวิเคราะห์และประเมินผล

5.1 เปรียบเทียบความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณหลังเรียนและก่อนเรียนโดยใช้ t-test for Dependent Samples

5.2 เปรียบเทียบความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณกับเกณฑ์ร้อยละ 60 โดยใช้ t-test for One-Sample

5.3 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนและก่อนเรียนโดยใช้ t-test for Dependent Samples

5.4 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับเกณฑ์ร้อยละ 60 โดยใช้ t-test for One-Sample

ผลการวิจัย

1. ผลการศึกษาความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน

ตาราง 1 แสดงผลการเปรียบเทียบคะแนนความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านระหว่างหลังเรียนและก่อนเรียน และเทียบกับเกณฑ์ที่กำหนด (ร้อยละ 60)

| ตัวแปรที่ศึกษา | n | df | ก่อนเรียน | | หลังเรียน | | t | p | เทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 60 | | |
|---|----|----|-----------|------|-----------|------|---------|-----|------------------------|--------|-----|
| | | | \bar{X} | S.D. | \bar{X} | S.D. | | | คะแนน | t | p |
| 1. ความสามารถในการคิดอย่างมี วิจารณญาณ | 31 | 30 | 16.68 | 5.26 | 27.29 | 4.52 | 14.37** | .00 | 24 คะแนน | 4.05** | .00 |
| 1.1 การอ้างอิง | 31 | 30 | 3.87 | 1.28 | 5.35 | 1.58 | 3.97** | .00 | 4.8 คะแนน | 1.95 | .06 |
| 1.2 การระบุข้อตกลงเบื้องต้น | 31 | 30 | 4.52 | 1.79 | 5.61 | 1.28 | 3.00** | .01 | 4.8 คะแนน | 3.53** | .00 |
| 1.3 การนิรนัย | 31 | 30 | 4.35 | 1.38 | 6.06 | 1.34 | 5.97** | .00 | 4.8 คะแนน | 5.25** | .00 |
| 1.4 การประเมินข้อสรุป | 31 | 30 | 2.97 | 2.14 | 5.35 | 2.21 | 5.77** | .00 | 4.8 คะแนน | 1.40 | .17 |
| 1.5 การตีความ | 31 | 30 | 1.58 | 1.67 | 4.74 | 1.91 | 8.51** | .00 | 4.8 คะแนน | -1.17 | .87 |
| 2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน | 31 | 30 | 8.90 | 3.99 | 17.87 | 7.01 | 8.75** | .00 | 18 คะแนน | -1.10 | .92 |
| 2.1 จำ | 31 | 30 | 1.42 | 1.03 | 3.68 | 1.08 | 8.61** | .00 | 3 คะแนน | 3.50** | .00 |
| 2.2 เข้าใจ | 31 | 30 | 1.81 | 1.40 | 3.74 | 1.50 | 8.20** | .00 | 3.6 คะแนน | .53 | .60 |
| 2.3 ประยุกต์ใช้ | 31 | 30 | 2.84 | 1.68 | 4.42 | 1.98 | 4.48** | .00 | 4.8 คะแนน | -1.07 | .29 |
| 2.4 วิเคราะห์ | 31 | 30 | 1.74 | 1.18 | 3.81 | 1.96 | 6.24** | .00 | 4.2 คะแนน | -1.12 | .27 |
| 2.5 ประเมินค่า | 31 | 30 | 1.06 | 0.96 | 2.23 | 1.06 | 4.90** | .00 | 2.4 คะแนน | -0.92 | .37 |

**p<.01

จากตาราง 1 พบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านมีความสามารถในการคิดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านมีความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด (ร้อยละ 60) นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่แตกต่างจากเกณฑ์ที่กำหนด (ร้อยละ 60) ซึ่งไม่เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด (ร้อยละ 60)

สรุปและอภิปรายผล

ผลการวิจัย

1. นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านมีความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 1

2. นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านมีความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณหลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด (ร้อยละ 60) ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 2

3. นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 3

4. นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด (ร้อยละ 60) ซึ่งไม่เป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 4

อภิปรายผล

จากผลการศึกษาความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน สามารถอภิปรายผลการวิจัยได้ 3 ประเด็น ดังนี้

1. นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน มีความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน และสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด (ร้อยละ 60)

เนื่องจาก การจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน ส่งเสริมให้นักเรียนได้ฝึกความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ในทุก ๆ ขั้นตอนของการเรียนรู้ ดังนี้ 1) ขั้นตอนการเรียนรู้นอกห้องเรียน เป็นขั้นตอนที่ผู้วิจัยให้นักเรียนเรียนรู้สื่อการเรียนรู้วีดิทัศน์และแหล่งเรียนรู้ออนไลน์ในรูปแบบวีดิทัศน์ความยาวประมาณ 15-17 นาที ซึ่งการที่ผู้วิจัยย่อส่วนสาระการเรียนรู้ที่ปกติที่ต้องสอนประมาณ 100-150 นาทีให้เหลือเพียง 1 วิดิทัศน์นั้น ต้องผ่านกระบวนการคิด รวบยอดเนื้อหา ทำให้นักเรียนสามารถมีองค์ความรู้ที่มากเพียงพอที่จะนำองค์ความรู้มาฝึกฝนและปฏิบัติกิจกรรมในชั้นเรียน นอกจากนี้ในขั้นตอนนี้ผู้วิจัยได้ให้นักเรียนตอบคำถามหลังการเรียนรู้ด้วยสื่อการเรียนรู้วีดิทัศน์และแหล่งเรียนรู้ออนไลน์ทันทีหลังจากที่นักเรียนดูวีดิทัศน์จบ โดยใน 1 ชุดคำถามจะประกอบด้วย คำถามเกี่ยวกับเนื้อหาในวีดิทัศน์ ที่นักเรียนสามารถตอบได้ทันทีจากเนื้อหาในวีดิทัศน์ คำถามที่เกี่ยวกับเนื้อหาหลังการดูวีดิทัศน์ที่นักเรียนต้องผ่านกระบวนการคิดวิเคราะห์ ต่อยอด สืบค้นข้อมูลเพิ่มเติมเพื่อตอบคำถาม สรุปเนื้อหาสาระจากวีดิทัศน์ความยาวประมาณ 30-50 คำและตั้งคำถามที่นอกเหนือจากคำถามที่ผู้วิจัยถาม จะทำให้นักเรียนได้สรุปความคิดรวบยอดจากเนื้อหาสาระทั้งหมดและฝึกฝนการตั้งคำถาม และคำถามที่นักเรียนยังคงสงสัยอยู่ จะเป็นส่วนที่ผู้วิจัยจะต้องเตรียมหาคำตอบ หรืออธิบาย พุดคุยเพิ่มเติมก่อนเริ่มกิจกรรมในขั้นตอนต่อ ๆ ไปในชั้นเรียน 2) ขั้นตอนการอภิปราย เป็นขั้นที่ผู้วิจัยรวบรวมคำถามที่นักเรียนยังสงสัยมาตั้งเป็นคำถามก่อนเริ่มต้นกิจกรรมในชั้นเรียน หากคำถามใดใกล้เคียงกัน ผู้วิจัยจะรวบยอดตั้งเพียง 1 คำถามแล้วตั้งเป็นประเด็นหน้าชั้นเรียน โดยผู้วิจัยจะเป็นเพียงผู้เสนอคำถาม และกระตุ้นให้นักเรียนช่วยกันตอบคำถาม ถกเถียงในประเด็นนั้น โดยนักเรียนที่ยังมีความรู้ในประเด็นนั้นไม่ชัดเจนจะได้มีความชัดเจนมากขึ้น ทั้งนี้เป็นขั้นตอนที่ผู้วิจัยรวบรวมประเด็นต่าง ๆ ที่นักเรียนสรุปมาแต่มีมีโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อน ก็จะได้รับการแก้ไขในขั้นตอนนี้ด้วยก่อนการทำแบบฝึกหัด 3) ขั้นปฏิบัติการ เป็นขั้นที่ผู้วิจัยจัดกิจกรรมและสร้างบรรยากาศทางการเรียนรู้ในกระบวนการกลุ่มในรูปแบบต่าง ๆ ที่นักเรียนค่อนข้างชื่นชอบ 4) ขั้นขยายความรู้และ 5) ขั้นประเมินผล เป็นขั้นที่ผู้วิจัยจัดกิจกรรมและสร้างบรรยากาศที่ประยุกต์ความรู้จากขั้นปฏิบัติการ เพื่อตรวจสอบและประเมินว่าสิ่งที่ได้เรียนรู้จากขั้นปฏิบัติการนั้นถูกต้องหรือไม่ หากไม่ถูกต้อง ควรแก้ไขให้ถูกต้องอย่างไร ทั้งนี้นักเรียนจะต้องไปแก้ไขข้อมูลในชิ้นงานทั้งหมด ก่อนเผยแพร่ให้กับเพื่อนร่วมห้องผ่านช่องทางออนไลน์ที่ครูจัดเตรียมไว้ให้ ซึ่งสอดคล้องจากการทบทวนวรรณกรรม ที่พบว่า การดูวีดิทัศน์และการตอบคำถามหลังการดูวีดิทัศน์จะเป็นการกระตุ้นความและการนิรนัย การร่วมกันอภิปรายก่อนเริ่มชั้นเรียนจะเป็นการฝึกการประเมินข้อสรุป และการปฏิบัติการต่าง ๆ จะช่วยส่งเสริมให้นักเรียนฝึกการอ้างอิงและการระบุข้อตกลงเบื้องต้น ซึ่งจะช่วยให้พัฒนาความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน (กิตติพันธ์ วิบูลศิลป์, 2560, หน้า 109-111)

การที่นักเรียนได้รับการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านเป็นระยะเวลา 18 คาบต่อเนื่องกัน โดยรูปแบบของการฝึกสรุปบทเรียนจากวีดิทัศน์ ฝึกตั้งคำถาม ฝึกตอบคำถามรวมทั้งอภิปรายในประเด็นของคำถามที่สงสัยต่าง ๆ โดยที่นักเรียนมีคำตอบที่คาดคะเนเอาไว้ แล้วกำหนดเป้าหมายของวิธีการปฏิบัติการ เพื่อพิสูจน์สิ่งที่คาดคะเนว่าตรงตามสมมติฐานหรือไม่ผ่านกระบวนการกลุ่ม ที่ผู้เรียนจะต้องร่วมกันตรวจสอบข้อมูลที่มีอยู่ว่าจริงหรือเท็จอย่างไรผ่านหลักฐานที่ได้จากการสืบค้น จนนำไปสู่การประเมินคุณค่าความน่าเชื่อถือกันภายในกลุ่ม และเมื่อถึงขั้นตอนของ

การนำเสนอหน้าชั้นเรียน จะเป็นอีกพื้นที่ที่นักเรียนภายในห้องเรียนจะได้มาถกเถียงและอภิปรายในประเด็นที่เห็นร่วมกันและเห็นต่างอย่างใช้เหตุผล และสนุกสนาน เนื่องจากนักเรียนเป็นผู้ดำเนินกิจกรรมเอง โดยที่ผู้วิจัยเป็นเพียงผู้ควบคุมเวลาและช่วยหาจุดสรุปเท่านั้น สอดคล้องกับการทบทวนวรรณกรรม ที่พบว่า กระบวนการเรียนการสอนที่ช่วยฝึกความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณที่เป็นวัฏจักรแบบนี้จะช่วยส่งเสริมความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณสูงขึ้นไปกว่าการเรียนรู้อย่างเดิม (ณัฐภรณ์ คำชะอม, 2553, หน้า 103-107) โดยในช่วงแรกของการวิจัย ผู้วิจัยให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณเป็นรายบุคคล พบว่า นักเรียนใช้เวลาในการทำแบบฝึกหัด อาจเป็นเพราะ นักเรียนไม่คุ้นชินกับแบบฝึกหัดที่มีคำตอบที่ถูกต้องมากกว่า 1 ข้อ ทำให้ในช่วงแรกนักเรียนค่อนข้างย่อท้อกับการทำแบบฝึกหัด แต่เมื่อผู้วิจัยแก้ไขให้นักเรียนลองทำเป็นรายกลุ่ม พบว่า นักเรียนได้เกิดการถกเถียงภายในกลุ่ม มีความมั่นใจในการทำแบบฝึกหัดมากขึ้น จนสามารถทำให้มีความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน และสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด และยังพบว่า การจัดการเรียนการสอนที่มุ่งเน้นให้นักเรียนได้เกิดกระบวนการคิดที่เชื่อมโยงกับสถานการณ์ที่เป็นในชีวิตประจำวันจะกระตุ้นให้นักเรียนสนใจที่จะศึกษาข้อมูล เพื่อหาคำตอบที่ถูกต้องอย่างมีตรรกะ และเมื่อได้ทำงานในกระบวนการแบบกลุ่มจะทำให้นักเรียนเกิดความสนุกสนาน กระตือรือร้น (กนกทิพย์ ยาทองไชย, 2559, หน้า 73-74; พรทิพย์ ดิษฐปัญญา, 2563, หน้า 101) ซึ่งจากการวิจัย จะเห็นได้จากการสะท้อนความคิดเห็นของนักเรียนจากการสุ่มสัมภาษณ์ของนักเรียนดังนี้ “ตอนที่ดูวิดีโอแรก ผมไม่เข้าใจเลยว่า ครูให้ผมดูทำไม แต่พอเข้าห้องผมเข้าใจแล้วว่า ผมได้ทำกิจกรรมเยาะเย้ย ผมสนุกมาก”

2. นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนแต่ไม่แตกต่างจากเกณฑ์ที่กำหนด (ร้อยละ 60)

2.1 นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

เนื่องจาก การจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน มุ่งเน้นให้นักเรียนเรียนรู้สาระสำคัญของเนื้อหามาก่อนการเข้าห้องเรียนผ่านวิดีโอทัศน์ และหลังจากดูวิดีโอทัศน์เสร็จสิ้นแล้ว นักเรียนจะต้องตอบคำถามเพื่อเป็นการสะท้อนสิ่งที่ได้เรียนรู้ผ่านการดูวิดีโอทัศน์ ซึ่งสอดคล้องจากการทบทวนวรรณกรรมที่พบว่า การสรุปเนื้อหาจากวิดีโอทัศน์ ภายในเงื่อนไขที่กำหนดนั้น นักเรียนจะต้องมีความรู้และเข้าใจเนื้อหา นั้น เป็นการเพิ่มทักษะการฟังเพื่อฝึกคิดให้สามารถเขียนได้อย่างเข้าใจ ซึ่งมีส่วนที่ช่วยส่งเสริมให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนสูงขึ้น (อาลาวิยะ สะอะ, 2559, หน้า 64-66) และสิ่งที่สำคัญที่สุดนั้น คือ การให้นักเรียนเขียนข้อคำถามที่นักเรียนยังคงสงสัย ซึ่งเป็นส่วนที่ผู้วิจัยเห็นว่า เป็นพื้นที่สำคัญที่ให้นักเรียนได้เขียนสิ่งที่ยังไม่เข้าใจ ผู้วิจัยที่เป็นครูจะได้เตรียมความพร้อม เพื่อหาคำตอบหรือวิดีโอทัศน์ประกอบต่าง ๆ เพื่อประกอบการตอบคำถามเมื่อเข้าสู่ชั้นเรียน ซึ่งเริ่มต้นด้วยการอภิปรายข้อคำถามที่ผู้วิจัยรวบรวมมาจากการตอบคำถามหลังการดูวิดีโอทัศน์และสื่อการเรียนรู้ออนไลน์ โดยผู้วิจัยจะตั้งเป็นประเด็นคำถาม และให้นักเรียนร่วมกันแสดงความคิดเห็น ว่าคำตอบที่ถูกต้องควรเป็นอย่างไร หรือคำตอบที่เพื่อนร่วมชั้นตอบนั้นมีประเด็นไหนที่เป็นจริงหรือเป็นเท็จ เพราะเหตุใด โดยในขั้นตอนนี้ครูจะต้องกระตุ้น และเร้าให้นักเรียนร่วมกันพูด ร่วมกันตอบให้ได้มากที่สุด เพื่อให้ นักเรียนได้สะท้อนสิ่งที่รู้ และไม่รู้แต่ยังไม่ได้พิมพ์ออกมา เป็นช่วงเวลาให้นักเรียนนำองค์ความรู้ทั้งหมดที่ถูกรวบรวมมาไว้ในห้องเรียน และช่วยกันเลือกส่วนที่เป็นเท็จออกเพื่อเก็บส่วนที่เป็นจริงไว้ด้วยตนเอง

นอกจากนี้ในขั้นตอนการอภิปราย การขยายความรู้และการประเมินผล เป็นขั้นตอนที่นักเรียนจะนำองค์ความรู้ที่ถูกต้องไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ ผ่านการปฏิบัติกิจกรรมที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยบางกิจกรรมเป็นกิจกรรมคู่กลุ่มและระดับชั้นเรียน ขึ้นกับรูปแบบของเนื้อหาและกิจกรรม การจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านจะช่วยให้ นักเรียนได้มีเวลาลงภาคสนาม มีขั้นตอนการเรียนการสอนอย่างชัดเจน นักเรียนสามารถลงมือปฏิบัติ ส่งเสริมให้นักเรียนมีความกระตือรือร้น นำเสนอข้อมูล และสะท้อนกลับในสิ่งที่ได้เรียนรู้ระหว่างครูกับนักเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทำให้นักเรียนรู้สึกดีและส่วนที่ควรปรับปรุง เป็นผลให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน (อิสรา โต๊ะยีโกบ, 2560, หน้า 61-64; พรรณี คงเงิน, 2560, หน้า 42-54)

2.2 นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่แตกต่างจากเกณฑ์ที่กำหนด (ร้อยละ 60)

เนื่องจาก ชั้นการเรียนรู้นอกห้องเรียนโดยให้นักเรียนดูวิดีโอทัศน์ก่อนเข้าในชั้นเรียนนั้น ผู้วิจัยได้เรียบเรียงเนื้อหาให้สั้น กระชับ ภายในเวลาที่จำกัดเพียง 15 นาที จึงทำให้ผู้วิจัยนำเสนอเนื้อหาความรู้ได้เพียงสาระสำคัญเท่านั้น ส่งผลให้นักเรียนจดจำเนื้อหามากกว่าการเข้าใจ และเมื่อพิจารณาเนื้อหาการเรียนรู้ในบางหัวข้อที่ใช้ในการวิจัยพบว่า เป็นหัวข้อใหม่ที่นักเรียนไม่เคยเรียนมาก่อน ได้แก่ ปฏิกริยารีดอกซ์ ซึ่งเป็นเนื้อหาที่ค่อนข้างยาก อาจทำให้นักเรียนไม่เข้าใจเนื้อหาเท่าที่ควร นักเรียนจึงไม่สามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ วิเคราะห์และประเมินคุณค่าของเนื้อหาในการประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้มากนัก ซึ่งสอดคล้องกับตาราง 1 ที่พบว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในทุกระดับชั้นการวัดของบloomหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน แต่เมื่อเทียบกับเกณฑ์ที่กำหนด (ร้อยละ 60) พบว่า มีเพียงชั้นการจำเท่านั้นที่แตกต่างจากเกณฑ์ที่กำหนด อีกทั้งในการทดลองผู้วิจัยได้บูรณาการแบบฝึกหัดของความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณที่อิงสาระเนื้อหาที่ใช้ในการทดลองโดยไม่มีแบบฝึกหัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน อาจทำให้เป็นข้อบกพร่องขอการวิจัยในครั้งนี้ทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่แตกต่างจากเกณฑ์ที่กำหนด (ร้อยละ 60) จากการทบทวนวรรณกรรมพบว่า องค์ประกอบที่สำคัญของการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านมีส่วนสำคัญอย่างหนึ่ง คือ การสร้างวิธีการสอบหลายวิธีเพื่อพิสูจน์ว่านักเรียนบรรลุผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตามวัตถุประสงค์ในแต่ละบทเรียน (วิจารณ์ พานิช, 2556, หน้า 45) ทั้งนี้ในการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านควรให้ความสำคัญในการฝึกความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอย่างเท่าเทียมกัน และให้เวลาในการทำแบบฝึกหัดแต่ละข้ออย่างละเท่า ๆ กัน จะทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 60 เช่นเดียวกับความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

ข้อเสนอแนะ

จากผลวิจัยให้นำเสนอข้อเสนอแนะดังนี้

ข้อเสนอแนะสำหรับการนำผลการวิจัยไปใช้

1. ครูควรมีความเข้าใจในการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านทั้งข้อดี และข้อจำกัดของวิธีการสอน และการเข้าถึงของนักเรียนว่าสามารถเข้าถึงสื่อการเรียนรู้ได้หรือไม่ โดยครูอาจจะต้องมีแผนสำรองในการเข้าถึงสื่อของนักเรียนในหลาย ๆ ช่องทาง เช่น การเขียนแผ่นซีดี สำเนาเอกสาร เป็นต้น และเพิ่มช่องทางสำหรับการติดต่อสอบถามระหว่างครูกับนักเรียนนอกเหนือจากกล่องความคิดเห็น เช่น LINE
2. ชั้นการเรียนรู้นอกห้องเรียนนั้นไม่จำเป็นต้องเป็นวิดีโอทัศน์ที่สร้างขึ้นใหม่โดยผู้สอน แต่อาจเป็นเว็บไซต์หรือวิดีโอทัศน์ที่มีอยู่แล้วในแพลตฟอร์มต่าง ๆ แต่ครูควรคำนึงถึงการอ้างอิงและลิขสิทธิ์
3. เมื่อนักเรียนตอบคำถามแล้ว ในชั้นอภิปรายครูควรนำข้อคำถามที่นักเรียนตอบมาจัดเป็นหมวดหมู่ที่คล้ายกัน เพื่อกระชับเวลาในส่วนต้นให้น้อย เพื่อจะได้มีเวลาในการดำเนินกิจกรรม
4. ในชั้นปฏิบัติการและชั้นขยายความรู้ในการดำเนินกิจกรรมครูควรเตรียมอุปกรณ์ให้เหมาะสมเพียงพอ มีกิจกรรมที่หลากหลาย ที่สอดคล้องกับความแตกต่างระหว่างบุคคลเพื่อให้นักเรียนไม่เกิดความย่อท้อในการเรียน เพื่อให้นักเรียนส่งเสริมช่วยเหลือกันภายในกลุ่ม โดยเน้นให้นักเรียนเรียนรู้จริง ปฏิบัติจริง ค้นหาคำตอบด้วยตนเอง โดยครูเป็นเพียงผู้ดูแลและกำกับ ไม่บอกหรือชี้แนะการได้มาซึ่งคำตอบ
5. ในชั้นประเมินผล หากต้องการสร้างแบบวัดความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณที่มีแบบวัดที่ต้องมีข้อสอบแบบอัตนัย ครูควรฝึกให้ได้ทำแบบฝึกที่มีลักษณะคล้าย ๆ กันก่อน จะทำให้นักเรียนเกิดความคุ้นเคย ตั้งแต่ครั้งแรกที่เริ่มจัดการเรียนการสอน

ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรศึกษาเพิ่มเติมกับตัวแปรตามอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการคิดขั้นสูง เนื่องจากระหว่างการศึกษาทดลองผู้วิจัยพบว่านักเรียนหลาย ๆ คนที่มีความคิดสร้างสรรค์ คิดนอกกรอบค่อนข้างมาก เช่น การคิดสร้างสรรค์ เป็นต้น
2. ศึกษาเพิ่มเติมเกี่ยวกับความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณเพิ่มเติมในด้านการอ้างอิง การประเมินข้อสรุปและการตีความ เนื่องจากมีคะแนนในรายด้านไม่แตกต่างจากเกณฑ์ที่กำหนด โดยจัดกิจกรรมที่มุ่งเน้นให้นักเรียนทุกคนได้มีโอกาสแสดงความคิดเห็น ไม่ยากจนนักเรียนเชื่อมโยงองค์ความรู้จากชั้นปฏิบัติกิจกรรมไม่ได้

บรรณานุกรม

- กนกทิพย์ ยาทองไชย. (2559). การพัฒนาชุดกิจกรรมสะเต็มศึกษา เรื่องปิโตรเลียมและพลังงานทดแทนเพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและการแก้ปัญหา ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- กิตติพงษ์ พุ่มพวง. (2561). การพัฒนากิจกรรมการเรียนการสอนแบบห้องเรียนกลับด้านร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ สำหรับนิสิตระดับอุดมศึกษา. วารสารศึกษาศาสตร์ (มหาวิทยาลัยนเรศวร) ปีที่ 20, ฉบับที่ 2 (เม.ย.-มิ.ย. 2561), 1-11.
- กิตติพันธ์ วิบูลศิลป์. (2560). ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามแนวคิดห้องเรียนกลับด้านร่วมกับการเรียนรู้เชิงรุกที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 5. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- กุลิสรา จิตรขณาวณิช. (2562). การจัดการเรียนรู้. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ฉันท ชาติทอง. (2559). หลักการจัดการเรียนรู้. กรุงเทพฯ: ศูนย์หนังสือจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ณัฐกรณ์ คำชะอม. (2553). ผลของการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการสืบเสาะหาความรู้แบบ 5E และวิธีการทางประวัติศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนประวัติศาสตร์และการคิดอย่างมีวิจารณญาณ. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- นครินทร์ สุกใส. (2561). ผลการจัดการเรียนการสอนโดยใช้ห้องเรียนกลับด้านร่วมกับเกมมิฟิเคชันที่มีต่อความสามารถในการประยุกต์ความรู้ทางคอมพิวเตอร์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- บรรจง อมรชีวิน. (2556). การคิดอย่างมีวิจารณญาณ : *Critical thinking* : หลักการพัฒนาการคิดอย่างมีตรรกะ เหตุผล และดุลยพินิจ. นนทบุรี: อมรินทร์ บুক เซ็นเตอร์.
- ปฎิญา ศรีพงษ์พิจิตร. (2561). การศึกษาความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ผ่านการจัดการเรียนรู้อย่างสืบสวนสอบสวน เรื่อง ความน่าจะเป็น. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- พรทิพย์ ติษฐปัญญา. (2563). ผลของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด เพื่อพัฒนาความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ และความมั่นใจในตนเองของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- พรรณี คงเงิน. (2560). การพัฒนาทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนเทศบาลดาลัย (ขุนดาลัยคณะกิจ) จังหวัดนครสวรรค์ ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน และเทคนิคการประเมินความก้าวหน้าทางการเรียน. วารสารวิชาการศึกษาศาสตร์ ปีที่ 18, ฉบับที่ 1 (ม.ค.-มิ.ย. 2560), 42-54.

- พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ. (2552). ราชกิจจานุเบกษา.
- พลชนัน นิรมิตรไชยนนท์. (2549). ปัจจัยทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้ด้วยการนำตนเองของนิสิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- วรทยา มณีรัตน์. (2560). การพัฒนาการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านวิชาเคมี เรื่อง กรด-เบส สำหรับนักเรียนห้องเรียนพิเศษวิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- วิจารณ์ พานิช. (2556). ครูเพื่อศิษย์. กรุงเทพฯ: บริษัท เอส.อาร์.พรินติ้ง แมสโปรดักส์ จำกัด.
- ศานติพงษ์ เพ็ชรจำรัส. (2560). ผลการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านที่ส่งผลต่อความสามารถในการเขียนสื่อสารและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- อโณทัย นันทสุนทร. (2558). ผลการจัดการเรียนรู้ที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหาอย่างมีวิจารณญาณ เรื่องพันธกรรมสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- อาลาวีเยะ สะอะ. (2559). ผลการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับทางที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะการคิดวิเคราะห์และความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5. ปัตตานี: มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.
- อิสรา โต๊ะยีโกบ. (2560). รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน สำหรับการปฏิบัติการวิธีการทางภูมิศาสตร์ระดับมัธยมศึกษา. วิทยากรย ปีที่ 116 ฉบับที่ 10 (ส.ค. 2560), 61-64.
- Seery, M. K. (2013). *SELF-CHEM: Student Engagement in Learning Through Flipped Chemistry Lectures*. Technological University Dublin: DIT, Learning, Teaching & Technology Centre.
- Watson, G., & Glaser, E. (2012). *Watson- Glaser™ Critical Thinking Appraisal User-Guide and Technical Manual*. United Kingdom: Pearson.