

การพัฒนาความสามารถในการคิดแก้ปัญหาและทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์
โดยจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน โดยใช้บทเรียนออนไลน์
สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

The Development of Grade 11 Students' Problem Solving Thinking Ability
and Scientific Communication Skills Using Flipped Classroom
With Online Lesson

สุชาดา ภูโททัย¹ และ สมทรง สิทธิ²

มหาวิทยาลัยภาคตะวันออกเฉียงเหนือ^{1,2}

Suchada Phuthothip¹ and Somsong Sitti²

North Eastern University^{1,2}

Corresponding Author, E-mail: sphochaiyarach@gmail.com

บทคัดย่อ

งานวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาความสามารถในการคิดแก้ปัญหา และ 2) พัฒนาทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน ที่เรียนโดยการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านร่วมกับบทเรียนออนไลน์ ให้มีคะแนนเฉลี่ยไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 และมีจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ขึ้นไป โดยกลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 36 คน ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565 โรงเรียนหนองกุงศรีวิทยาการ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาภาคพัสันธ์ ซึ่งได้มาจากการสุ่มแบบกลุ่ม รูปแบบการวิจัยเป็นแบบการทดลองขั้นต้นแบบกลุ่มตัวอย่างเดียว มีการทดสอบหลังเรียนเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย 1) แผนการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านร่วมกับบทเรียนออนไลน์ จำนวน 9 แผน เวลา 18 ชั่วโมง 2) บทเรียนออนไลน์ เรื่องระบบหมุนเวียนเลือด และระบบน้ำเหลือง 3) แบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดแก้ปัญหา เป็นแบบปรนัย แบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ และ 4) แบบทดสอบวัดทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งเป็นแบบทดสอบอัตนัย จำนวน 4 ข้อ วิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณโดยใช้สถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และร้อยละ

* ได้รับบทความ: 30 มกราคม 2566; แก้ไขบทความ: 26 มีนาคม 2566; ตอรับตีพิมพ์: 30 มีนาคม 2566

ผลการวิจัยพบว่า

1) นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านร่วมกับบทเรียนออนไลน์ มีคะแนนความสามารถในการคิดแก้ปัญหาเฉลี่ยเท่ากับ 22.89 คิดเป็นร้อยละ 76.30 และมีจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์จำนวน 29 คน คิดเป็นร้อยละ 80.56 ผ่านเกณฑ์ที่ตั้งไว้ที่ร้อยละ 70

2) นักเรียนมีคะแนนทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์เฉลี่ยเท่ากับ 71.67 คะแนนคิดเป็นร้อยละ 74.65 และมีจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์จำนวน 27 คน คิดเป็นร้อยละ 75.00 ผ่านเกณฑ์ที่ตั้งไว้ที่ร้อยละ 70

คำสำคัญ: การพัฒนา; การสื่อสาร; บทเรียนออนไลน์

Abstract

The objectives of this research were to develop 1) problem solving thinking ability and 2) scientific communication skill in grade 11 students using flipped classroom with online lesson technique which the students had average scores at least 70 percent, and there was the number of students passing the criteria of 70 percent over. Participants of the study were 36 grade 11 students in the first semester of academic year 2022 of Nongkrungsriwittayakarn School under The Secondary Educational Service Area Office Kalasin, sampled by cluster sampling technique. The design of this research was a pre-experimental research design by the One-Shot Case Study. The research instruments comprised of 1) 9-lesson plan for 18 hours 2) online lesson in circulatory system and lymphatic system 3) a 30-item 4-choice objective of problems solving thinking ability test and 4) a 4-item subjective of scientific communication skill test. Quantitative data Analytical was analyzed by descriptive statistics consisted of mean, standard deviation, and percentage.

Results revealed that

1) the students had average score of problem solving thinking ability for 22.89, accounted for 76.30 percent and there were 29 students passed the criteria accounting for 80.56 percent which was higher than defined criteria.

2) The students had average score of scientific communication skill for 71.67, accounted for 74.65 percent and there were 27 students passed the criteria accounting for 75.00 percent which was higher than defined criteria.

Keywords: Development; Communication; Online lesson

บทนำ

การเปลี่ยนแปลงในศตวรรษที่ 21 ที่เป็นโลกของเทคโนโลยีและนวัตกรรมนักเรียนในยุคปัจจุบันมีความแตกต่างจากนักเรียนยุคที่ผ่านมา เพราะเกิดมาในช่วงที่คอมพิวเตอร์ อินเทอร์เน็ตและเครื่องมือสื่อสารต่าง ๆ ได้เข้ามาเป็นส่วนหนึ่งในชีวิตประจำวัน ทำให้นักเรียนมีความรู้ความสามารถทางด้านเทคโนโลยีมากกว่านักเรียนยุคก่อน (วราพร คำจับ, 2562) การศึกษาในยุคนี้ จึงจำเป็นต้องเตรียมนักเรียนให้พร้อมทั้งชีวิตในสังคมแห่งความรู้ เทคโนโลยีและความเปลี่ยนแปลง เพราะสภาพสังคมในปัจจุบันนี้มีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลาและเกิดขึ้นรวดเร็ว (วิจารณ์ พานิช, 2555) ประเทศไทยมีความตระหนักถึงการเตรียมคนให้พร้อมสำหรับการเปลี่ยนแปลงในอนาคตอย่างมาก ดังจะเห็นได้จากการประกาศใช้พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.2542 และที่แก้ไขเพิ่มเติม พ.ศ.2545 พ.ศ.2553 และ พ.ศ.2562 ที่ได้กำหนดแนวทางการจัดการศึกษาโดยให้ถือว่าผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด และกระบวนการจัดการศึกษาต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตามธรรมชาติและเต็มตามศักยภาพ และให้สถานศึกษาและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องต้องดำเนินการฝึกทักษะกระบวนการคิด การจัดการ การเผชิญสถานการณ์ และการประยุกต์ความรู้มาใช้เพื่อป้องกันและแก้ไขปัญหา หลังจากที่มีการประกาศใช้พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติฉบับนี้แล้ว ทำให้เกิดการปฏิวัติการศึกษาที่การจัดการศึกษาไม่ได้มุ่งเน้นแค่เพียงเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แต่ยังให้ความสนใจต่อการจัดการศึกษาที่เน้นการคิดที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนด้วย

โรงเรียนหนองสูงศรีวิทยาคาร สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาภาคเหนือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยาชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ในระดับโรงเรียนมีค่าเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 66.56 ซึ่งยังไม่บรรลุเป้าหมายของโรงเรียนที่กำหนดให้ได้รับร้อยละ 70 ขึ้นไป นอกจากนี้นักเรียนร้อยละ 61.99 ยังมีความสามารถในการคิดอยู่ในระดับพอใช้ และร้อยละ 38.01 อยู่ในระดับผ่าน เมื่อวิเคราะห์เนื้อหาที่สอนในวิชาชีววิทยาเพิ่มเติมแล้ว พบว่า เนื้อหามีจำนวนมาก ส่วนใหญ่เป็นเรื่องที่ทดลองให้เห็นเป็นรูปธรรมได้ยาก ซึ่งเป็นข้อจำกัดประการหนึ่งที่ทำให้ครูผู้สอนต้องใช้วิธีบอกความรู้ ทำให้นักเรียนต้องท่องจำมาก ขาดทักษะการคิดขั้นสูง โดยเฉพาะการคิดแก้ปัญหา ไม่สอดคล้องกับสภาพความเป็นจริงในสังคมปัจจุบัน อุลวรรณ กิจคณะ และ ประสพสุข ฤทธิเดช (2557) ส่งผลให้เมื่อทำแบบทดสอบที่วัดทักษะการคิดขั้นสูง เช่น การทดสอบทางการศึกษาระดับชาตินี้ขั้นพื้นฐาน (O-NET) วิชาวิทยาศาสตร์ จึงทำให้นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 27.70 ซึ่งต่ำกว่าคะแนนเฉลี่ยทั้งประเทศและไม่ถึงครึ่งของคะแนนเต็ม นอกจากการคิดแก้ปัญหาแล้ว อีกหนึ่งทักษะในศตวรรษที่ 21 ที่ควรพัฒนาให้มีในผู้เรียน คือทักษะการสื่อสาร โดยเฉพาะทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ ในการวัดทักษะของนักเรียนไทย พบว่า ทักษะการสื่อสารของนักเรียนต่ำกว่าทักษะในด้านอื่น ๆ (Pattarawat, 2012; Chaisuksung, 2012) ซึ่งจากการสังเกตพฤติกรรมการนำเสนอและวิเคราะห์การเขียนใบงานของนักเรียนในชั้นเรียนที่ผ่านมา พบว่า นักเรียนยังไม่สามารถสื่อสารหรือนำเสนอได้ตรงตามประเด็นที่ได้รับมอบหมาย ไม่สามารถถ่ายทอดข้อมูล หลักการเนื้อหาที่ซับซ้อนหรือ

เรื่องราวอย่างเป็นลำดับขั้นตอน ลำดับความคิดในการพูดและการเขียนไม่ได้ ทำให้เรื่องสับสน วกวน ผู้รับสารไม่เข้าใจเรื่องที่กำลังสื่อสาร

จากการจัดการเรียนรู้รายวิชาชีววิทยาเพิ่มเติมที่ผ่านมา เนื่องจากสาระการเรียนรู้และเนื้อหาวิชา มีปริมาณมาก ทำให้สอนไม่ทันตามเวลาที่กำหนด ครูผู้สอนจึงต้องมอบหมายแบบฝึกหัดให้นักเรียนกลับไปฝึกทำนอกห้องเรียน ประกอบกับเมื่อมีการแพร่ระบาดของโรคโควิด-19 ที่ทำให้เกิดรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน ทำให้ผู้วิจัยมีความสนใจที่จะจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาความสามารถในการคิดแก้ปัญหา และทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ด้านการพูดและการเขียน โดยใช้แนวคิดห้องเรียนกลับด้านร่วมกับบทเรียนออนไลน์ที่เป็นการนำเทคโนโลยีมาปรับใช้ในการจัดการเรียนรู้ที่ทันสมัย และเปิดโอกาสให้นักเรียนได้มีโอกาสเรียนรู้ผ่านสื่อเทคโนโลยีและกิจกรรมการเรียนรู้ (ชนสิทธิ์ สิทธิ์สูงเนิน, 2560) เพื่อนำข้อมูลไปเป็นแนวทางในการจัดการศึกษาให้เหมาะสม มีประสิทธิภาพ และตรงกับความต้องการของผู้เรียน

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อพัฒนาความสามารถในการคิดแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านร่วมกับบทเรียนออนไลน์ ให้มีคะแนนเฉลี่ยไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 และมีจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ขึ้นไป
2. เพื่อพัฒนาทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านร่วมกับบทเรียนออนไลน์ ให้มีคะแนนเฉลี่ยไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 และมีจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ขึ้นไป

วิธีดำเนินการวิจัย

1. การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลองขั้นต้น โดยใช้แบบแผนการวิจัยแบบกลุ่มตัวอย่างเดียว มีการทดสอบหลังเรียน
2. ประชากร คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนหนองกุ้งศรีวิทยาการสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาภาคสโนว์ ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565 จำนวน 5 ห้องเรียน รวมนักเรียนทั้งสิ้น 243 คน กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/5 จำนวน 36 คน ได้มาจากการสุ่มแบบกลุ่ม
3. ตัวแปรที่ศึกษา
 - 1) ตัวแปรต้น ได้แก่ การจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านร่วมกับบทเรียนออนไลน์
 - 2) ตัวแปรตาม ได้แก่ ความสามารถในการคิดแก้ปัญหาและทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์

4. เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัยเป็นเนื้อหารายวิชาชีววิทยาเพิ่มเติม ตามหลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนหนองกุงศรีวิทยา พ.ศ.2563 รายวิชาชีววิทยาเพิ่มเติม 3 รหัสวิชา ว 30243 หน่วยการเรียนรู้เรื่อง ระบบหมุนเวียนเลือดและระบบน้ำเหลือง

5. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

5.1 เครื่องมือที่ใช้สำหรับการทดลอง ได้แก่

5.1.1 แผนการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านร่วมกับบทเรียนออนไลน์ เรื่อง ระบบหมุนเวียนเลือดและระบบน้ำเหลือง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 9 แผน 18 ชั่วโมง จัดประสบการณ์การเรียนรู้แบบผสมผสานระหว่างการเรียนรู้ในห้องเรียนและการเรียนรู้นอกห้องเรียน สำหรับนอกห้องเรียน โดยใช้บทเรียนออนไลน์ที่ครูจัดทำขึ้น รวบรวมเนื้อหาและสื่อการเรียนรู้ที่หลากหลาย พร้อมทั้งแบบฝึกหัดเพื่อให้นักเรียนได้ศึกษาเนื้อหาด้วยตนเองจากที่บ้าน ส่วนในชั้นเรียนเป็นการจัดกิจกรรมในรูปแบบกลุ่มขนาดเล็ก คละความสามารถ เก่ง กลาง อ่อน โดยใช้การจัดการเรียนรู้ห้องเรียนกลับด้านแบบ Inquiry based Learning Flipped Classroom มีขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ตามลำดับ ดังนี้ 1) ชั้นนักเรียนดูเนื้อหาจากที่บ้าน 2) ชั้นนักเรียนตั้งคำถามเกี่ยวกับเนื้อหา 3) ชั้นนักเรียนทำงานกลุ่ม และศึกษาข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับปัญหา 4) ชั้นนักเรียนใช้ทักษะเพื่อค้นพบแนวทางในการแก้ปัญหา 5) ชั้นนักเรียนนำเสนอผลการค้นพบ (Miller, 2014) ทุกแผนผ่านการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญ 3 คน พบว่าแผนการจัดการเรียนรู้ทั้ง 9 แผนที่สร้างขึ้น มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x} = 4.86$, S.D. = 0.09)

5.1.2 บทเรียนออนไลน์ เรื่อง ระบบหมุนเวียนเลือดและระบบน้ำเหลืองที่จัดทำขึ้นเป็นสื่อการเรียนรู้ผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตโดยใช้ Google Site ผ่านการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญ 3 คน พบว่าบทเรียนออนไลน์ที่สร้างขึ้น มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x} = 4.67$, S.D. = 0.07)

5.2 เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่

5.2.1 แบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดแก้ปัญหา เป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ ซึ่งครอบคลุมองค์ประกอบการคิดแก้ปัญหา ได้แก่ 1) ขั้นระบุปัญหา 2) ขั้นวิเคราะห์ปัญหา 3) ขั้นกำหนดวิธีการแก้ปัญหา และ 4) ขั้นตรวจสอบผลลัพธ์ ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) จากผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน มีค่าตั้งแต่ .67 - 1.00 มีค่าความยากง่าย ตั้งแต่ 0.33 - 0.79 และค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.22 - 0.70 ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับเท่ากับ 0.94

5.2.2 แบบวัดทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ เป็นแบบอัตนัย จำนวน 4 ข้อ ซึ่งมีองค์ประกอบของการสื่อสารวิทยาศาสตร์ ดังนี้ 1) เนื้อหาเชิงข้อเท็จจริง 2) บริบท 3) ภาษา 4) สิ่งแทนความหมาย

(Kulgemeyer & Schecker, 2013) มีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) จากผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน มีค่าตั้งแต่ .67 - 1.00 มีค่าความยากง่าย ตั้งแต่ 0.39 - 0.56 และค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.48 - 0.70 ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับเท่ากับ 0.95

6. การเก็บรวบรวมข้อมูล การเก็บรวบรวมข้อมูล มีขั้นตอนดังนี้

6.1 แนะนำขั้นตอนการทำการกิจกรรม บทบาทของนักเรียนในการจัดการเรียนรู้ และชี้แจงการเรียนรู้ด้วยกิจกรรมการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านร่วมกับบทเรียนออนไลน์

6.2 ดำเนินการจัดการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยกิจกรรมการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านร่วมกับบทเรียนออนไลน์ จำนวน 9 แผน 18 ชั่วโมง

6.3 เมื่อสิ้นสุดการสอนตามแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ทั้ง 9 แผน แล้วทำการทดสอบหลังเรียนโดยใช้แบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดแก้ปัญหา และแบบวัดทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์กับกลุ่มตัวอย่าง

7. การวิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์ข้อมูลโดย นำคะแนนนักเรียนที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดแก้ปัญหา และแบบวัดทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ มาหาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และร้อยละ

ผลการวิจัย

1. การพัฒนาความสามารถในการคิดแก้ปัญหา ผลที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดแก้ปัญหา แสดงดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลการทดสอบความสามารถในการคิดแก้ปัญหา

จำนวนนักเรียน	คะแนน				คะแนนเฉลี่ย		ส่วนเบี่ยงเบน	จำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์	
	เต็ม	ผ่านเกณฑ์	สูงสุด	ต่ำสุด	ทั้งหมด	ร้อยละ		จำนวน (คน)	ร้อยละ
36	30	21	27	18	22.89	76.30	1.26	29	80.56

จากตารางที่ 1 ผลการทดสอบความสามารถในการคิดแก้ปัญหา พบว่านักเรียนมี คะแนนเฉลี่ย เท่ากับ 22.89 คิดเป็นร้อยละ 76.30 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.26 และมีจำนวนนักเรียนผ่านเกณฑ์ จำนวน 29 คน คิดเป็นร้อยละ 80.56 สูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ที่ร้อยละ 70

2. การพัฒนาทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน ผลจากการทำแบบทดสอบวัดทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ แสดงดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ผลการทดสอบทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์

จำนวนนักเรียน	คะแนน				คะแนนเฉลี่ย		ส่วนเบี่ยงเบน	จำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์	
	เต็ม	ผ่านเกณฑ์	สูงสุด	ต่ำสุด	ทั้งหมด	ร้อยละ		จำนวน (คน)	ร้อยละ
36	96	67.20	90	58	71.67	74.65	7.20	27	75.00

จากตารางที่ 2 ผลการทดสอบทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ พบว่านักเรียนมี คะแนนเฉลี่ยของนักเรียนทั้งชั้นเท่ากับ 71.67 คิดเป็นร้อยละ 74.65 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 7.20 และมีจำนวนนักเรียนผ่านเกณฑ์จำนวน 27 คน คิดเป็นร้อยละ 75.00 สูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ที่ร้อยละ 70

อภิปรายผลการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาความสามารถในการคิดแก้ปัญหาและทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านร่วมกับบทเรียนออนไลน์ มีข้อค้นพบที่นำมาอภิปรายผล ได้ดังนี้

1. ความสามารถในการคิดแก้ปัญหา นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านร่วมกับบทเรียนออนไลน์ มีความสามารถในการคิดแก้ปัญหาตามเกณฑ์ที่กำหนด และมีจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์มากกว่าร้อยละ 70 ทั้งนี้เนื่องมาจากขั้นตอนการจัดการเรียนการสอนห้องเรียนกลับด้านร่วมกับบทเรียนออนไลน์ ส่งเสริมให้นักเรียนได้ฝึกความสามารถในการคิดแก้ปัญหา ในทุก ๆ ขั้นตอนของการเรียนรู้ โดยการจัดการเรียนรู้ที่เริ่มต้นด้วยการดูวิดีโอที่สอนนอกห้องเรียนที่มีการเรียงเนื้อหาจากง่ายไปยาก จากสถานการณ์จริงที่สามารถเชื่อมโยงในชีวิตประจำวัน แล้วให้ตั้งคำถามหลังจากดูวิดีโอที่สอนจบ กระตุ้นให้นักเรียนสรุปองค์ความรู้ที่ได้ศึกษาพร้อมกับตั้งคำถามที่สงสัย เป็นการส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาในชั้นระบปัญหา เมื่อกลับมาเรียนในชั้นเรียนปกติ นักเรียนได้ช่วยกันตอบคำถามที่ตั้งไว้ ถกเถียงในประเด็นที่นักเรียนร่วมกันกำหนด และได้ทำกิจกรรมกลุ่มเพื่อร่วมกันศึกษา สืบค้นข้อมูล หรือทดลอง เพื่อหาคำตอบของปัญหา ซึ่งเป็นการส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาในชั้นวิเคราะห์ปัญหาและชั้นกำหนดวิธีการแก้ปัญหา และเชื่อมโยงความรู้ใหม่ไปใช้ในสถานการณ์ที่แปลกใหม่ในชีวิตประจำวัน เพื่อให้นักเรียนมีการขยายกรอบความคิดกว้างขึ้น แล้วนำเสนอผลการค้นพบแก่เพื่อนร่วมชั้น ซึ่งส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาในชั้นตรวจสอบ

ผลลัพธ์ สอดคล้องกับงานวิจัยของวาทัญญู สุวรรณประทีป และ ชนสิทธิ์ สิทธิสูงเนิน (2561) และ งานวิจัยของสิริยากร ขาวนาฮี และกัญญารัตน์ โคจร (2564) ที่ศึกษาผลของการจัดการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดห้องเรียนกลับด้าน พบว่าสามารถพัฒนาความสามารถในการคิดแก้ปัญหาของนักเรียน ให้ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็มที่กำหนดไว้ได้ ดังนั้นจะเห็นได้ว่าการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านตามขั้นตอนที่กล่าวมาในข้างต้นนั้นสามารถส่งเสริมความสามารถในการคิดแก้ปัญหาได้

2. ทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนมีค่าเฉลี่ยตามเกณฑ์ที่กำหนด และมีจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์มากกว่าร้อยละ 70 ของนักเรียนทั้งหมด เนื่องมาจากกิจกรรมที่เกิดขึ้นในห้องเรียนของการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านร่วมกับบทเรียนออนไลน์ในแต่ละแผน เน้นให้นักเรียนมีปฏิสัมพันธ์ทั้งภายในกลุ่มของนักเรียนและเพื่อนร่วมชั้นเรียน เปิดโอกาสให้นักเรียนช่วยเหลือ ให้คำแนะนำ แลกเปลี่ยนความรู้ความเข้าใจ และประสบการณ์ซึ่งกันและกัน จัดกิจกรรมให้นักเรียนได้พูดอภิปรายออกมาให้ผู้อื่นได้รับรู้ ตลอดจนส่งเสริมให้นักเรียนได้รับข่าวสารข้อมูล และส่งสารหรือข้อมูลย้อนกลับ โดยการเขียนหรือการพูดอธิบาย สอดคล้องกับงานวิจัยของ Tazijan, et al. (2017) ที่ศึกษาการพัฒนาทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ด้านการพูดและการเขียน ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน ในนักเรียนกลุ่มเป้าหมายจำนวน 87 คน ผลการศึกษาพบว่านักเรียนมีทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ด้านการพูดและการเขียนดีขึ้น และงานวิจัยของ Ormanci (2020) ที่ศึกษาการพัฒนาทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ ในนักเรียนกลุ่มทดลองจำนวน 71 คน ซึ่งได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยบทเรียนออนไลน์ และนักเรียนกลุ่มควบคุมจำนวน 84 คน ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีปกติ พบว่านักเรียนมีทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ เพิ่มขึ้นมากกว่าก่อนเรียน แต่มีเฉพาะนักเรียนกลุ่มทดลองเท่านั้นที่มีคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .05 และนักเรียนกลุ่มทดลองมีทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์เพิ่มมากกว่านักเรียนกลุ่มควบคุม จากผลการวิเคราะห์ข้อมูล พบว่านักเรียนมีคะแนนทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ด้านการพูดและด้านการเขียนใกล้เคียงกัน โดยมีค่าร้อยละของคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 73.50 และ 75.81 ตามลำดับ เมื่อพิจารณารายด้านแล้ว พบว่า ด้านที่นักเรียนทำคะแนนได้มากที่สุดทั้งการพูดและการเขียน คือ ด้านเนื้อหาเชิงข้อเท็จจริง เพราะมีลักษณะใกล้เคียงกับการทดสอบที่นักเรียนคุ้นเคย ที่มักจะเป็นการทดสอบเพื่อวัดองค์ความรู้หรือพุทธิสัย ส่วนด้านที่นักเรียนทำคะแนนได้น้อย คือ ด้านบริบท และ ด้านภาษา ทั้งนี้อาจเป็นเพราะด้านบริบท นักเรียนยังไม่มีโอกาสที่จะพบทวนเนื้อหาหรือศึกษาหาความรู้เพิ่มเติมทำให้นักเรียนขาดความมั่นใจและความเข้าใจเนื้อหาเชิงลึก นักเรียนจึงไม่สามารถเชื่อมโยงเนื้อหาให้เข้ากับบริบทในชีวิตประจำวันได้ดีเท่าที่ควร ดังที่ธนกร อรรถนาวิวัฒน์ (2559) ได้กล่าวไว้ว่า การนำมโนทัศน์ของเนื้อหาไปเชื่อมโยงกับชีวิตประจำวันได้ นักเรียนจำเป็นต้องอาศัยความเข้าใจเชิงลึกและทักษะการคิดขั้นสูง และต้องอ่านทบทวนเนื้อหาจากบทเรียน และเชื่อมโยงเข้ากับประเด็นทางสังคมต่าง ๆ เพื่อขยายความรู้พื้นฐานของนักเรียน ในด้านภาษาที่นักเรียนทำคะแนนได้น้อย

อาจเป็นเพราะนักเรียนไม่มั่นใจการใช้ภาษาทางวิทยาศาสตร์โดยเฉพาะคำศัพท์เฉพาะ (Technical Term) ที่เป็นภาษาอังกฤษ นักเรียนอาจไม่มั่นใจในการออกเสียง จึงหลีกเลี่ยงไม่ใช้แล้วเลือกใช้คำศัพท์ทั่วไปแทน ซึ่งทำให้สื่อความหมายคลาดเคลื่อน สอดคล้องงานวิจัยของ มยุรี จักรสิทธิ์ (2563) ที่ได้ศึกษาผลการพัฒนาทักษะสื่อสารวิทยาศาสตร์ด้านการนำเสนอด้วยวาจา รายวิชาฟิสิกส์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 พบว่านักเรียนส่วนใหญ่มีคะแนนทักษะสื่อสารวิทยาศาสตร์ด้านการนำเสนอด้วยวาจาอยู่ในระดับดีมาก เมื่อพิจารณาองค์ประกอบรายด้านพบว่าทุกองค์ประกอบ ได้แก่ ด้านเนื้อหาเชิงข้อเท็จจริง ด้านบริบท ด้านภาษา และด้านสิ่งแทนความหมาย อยู่ในระดับดีมาก โดยด้านเนื้อหา นักเรียนสามารถทำคะแนนได้มากที่สุดคือ ร้อยละ 85 ในขณะที่ด้านบริบท นักเรียนได้คะแนนน้อยที่สุด เพียงร้อยละ 76

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะเพื่อการนำไปใช้

1.1 ครูควรเตรียมช่องทางสำหรับการติดต่อสื่อสารกับนักเรียนมากกว่า 1 ช่องทาง และมีพื้นที่สำหรับให้นักเรียนสอบถาม และครูสามารถตอบคำถามได้อย่างสะดวก ปลอดภัย

1.2 ครูควรคำนึงถึงความพร้อมของนักเรียนในการเข้าถึงอุปกรณ์การสื่อสาร เช่น คอมพิวเตอร์ โทรศัพท์มือถือ หรืออินเทอร์เน็ต ครูควรหาช่องทางสำรองในกรณีที่นักเรียนในความดูแล ไม่มีอุปกรณ์ดังกล่าว

1.3 ในการเสนอสถานการณ์ปัญหา ครูควรนำเสนอปัญหาที่กำลังเป็นปัญหาจริง ๆ ในปัจจุบัน ซึ่งอาจจะมีผลกระทบเกิดขึ้นอย่างต่อเนื่องในอนาคตข้างหน้า เพื่อให้ผู้เรียนได้ตระหนักรู้ถึงปัญหาในปัจจุบันและอนาคต

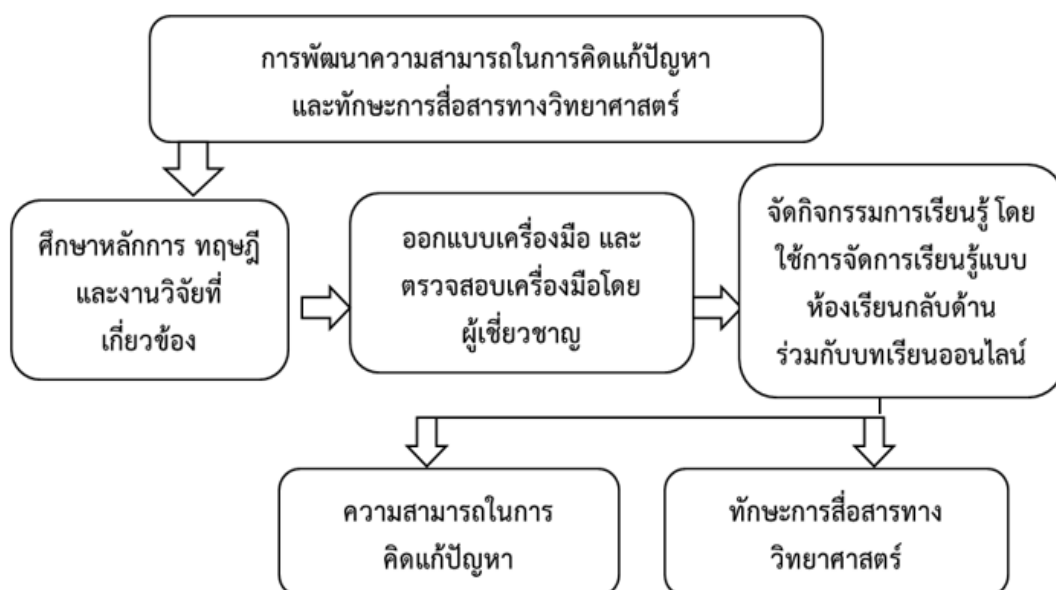
2. ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรศึกษาตัวแปรด้านอื่น ๆ ในรูปแบบการคิดอื่น ๆ เช่น การคิดสร้างสรรค์ การคิดวิเคราะห์ การคิดเชิงระบบ เป็นต้น

2.2 ควรจะพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน โดยจัดการเรียนรู้ร่วมกับเทคนิคต่าง ๆ ที่จะช่วยส่งเสริมการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ให้ดียิ่งขึ้น โดยเฉพาะด้านการพูด

องค์ความรู้ใหม่

การศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านร่วมกับบทเรียนออนไลน์ ตลอดจนการสร้างและหาคุณภาพเครื่องมืออย่างเป็นระบบสามารถใช้ส่งเสริมพัฒนาความสามารถในการคิดแก้ปัญหาและทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ได้ เป็นแนวทางในการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีในการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานให้เหมาะสมกับความต้องการของผู้เรียนต่อไป



ภาพที่ 1 องค์ความรู้ใหม่

เอกสารอ้างอิง

- ชนสิทธิ์ สิทธิ์สูงเนิน. (2560). ห้องเรียนกลับด้าน: ทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21. *วารสาร มจร สังคมศาสตร์ปริทรรศน์*, 6(2), 171-181.
- ธนกร อรรถนาวัฒน์. (2559). การพัฒนาความสามารถในการสื่อสารวิทยาศาสตร์และการทำงานเป็นทีม โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบแสวงหาความรู้เป็นกลุ่มของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5. *An Online Journal of Education*, 11(1), 201-218.
- มยุรี จักรสิทธิ์. (2563). การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้เรื่องการเคลื่อนที่โพรเจกไทล์กรณีวัตถุหมุนและไม่หมุน. (วิทยานิพนธ์ การศึกษามหาบัณฑิต). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- วทัญญู สุวรรณประทีป และ ชนสิทธิ์ สิทธิ์สูงเนิน. (2561). การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้กรณีศึกษาเป็นฐานร่วมกับปัญหาเป็นฐานและแนวคิดห้องเรียนกลับด้านเพื่อเสริมสร้างความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ สำหรับนักเรียนชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 4. *วารสารวิชาการ มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี*, 8(2), 69-78.
- วรพร คำจับ. (2562). สื่อสังคมออนไลน์กับการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21. *วารสารศิลปศาสตร์ มหาวิทยาลัยแม่โจ้*, 7(2), 143-159.
- วิจารณ์ พานิช. (2555). วิธีสร้างการเรียนรู้เพื่อศิษย์ในศตวรรษที่ 21. กรุงเทพฯ: มูลนิธิสดศรี-สฤษดิ์วงศ์.
- สิริยากร ขาวนาฮี และ กัญญารัตน์ โคจร. (2564). การพัฒนาการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับแนวคิดห้องเรียนกลับด้านเพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์และความสามารถในการคิดแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. *วารสารมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม*, 15(2), 210-218.
- อุบลวรรณ กิจคณะ และ ประสพสุข ฤทธิเดช. (2557). การปฏิรูปการศึกษาด้วยการเสริมสร้างศักยภาพการเรียนรู้การคิดแก้ปัญหา. *วารสารวิจัยเพื่อพัฒนาสังคมและชุมชน มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม*, 1(1), 65-73.
- Chaisuksung, S. (2012). Open the results of Thai student skills in 21st century. Retrieved June 1, 2021, from <http://www.qlf.or.th/Mobile/Details?contentId=570>
- Kulgemeyer, C., & Schecker, H. (2013). Students Explaining Science-Assessment of Science Communication Competence. *Research in Science Education*, 43(6), 2235-2256.

- Miller, B. (2014). Back to the Classroom Taking It Beyond the Content. Retrieved from <http://flippedped4science.blogspot.com/2014/03/back-to-classroom-taking-it-beyond.html>.
- Pattarawat, K. (2012). Open the results of Thai student skills in 21st century. Retrieved June 1, 2020, from <http://www.qlf.or.th/Mobile/Details?contentId=570>
- Ormanci, Ü. (2020). Investigating the Effects of Web-Based Science Material for Guided Inquiry Approach on Information and Communication Skills of Students. *Participatory Educational Research*, 7(1), 201-219.
- Tazijan, F.A., Abdullah, C. H., Zainol, N., Noor, S.M. and Johari, N.R. (2017). Building Scientific Communication Skills through Flipped Classroom. *International Academic Research Journal of Social Science*, 3(1), 142-147.