



เอกสารการประชุมวิชาการ

เสนอผลงานวิจัยระดับชาติด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
มหาวิทยาลัยราชภัฏจันทรเกษม ครั้งที่

(THE 6TH NATIONAL CONFERENCE IN SCIENCE AND
TECHNOLOGY: NCST 6TH 2023)



6

คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏจันทรเกษม

การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง แสง โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

The Development of Science Learning Activity Package on Light Topic using Flipped Classroom Learning Model to Enhance Analytical Thinking Skills of Grade 9 Students

ชาวิยะห์ สาหาเหาะ¹, ลิลลา อุดลยศาสน์^{2*}, รุฮัยซา ดีอราแม³
Sawiyah Saha^{1*}, Lilla Adulyasas^{2*}, Ruhaisa Dearamae³

¹ นักศึกษาปริญญาโท, ครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการสอนวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และคอมพิวเตอร์
คณะวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา

¹ Master degree student, Master of Education program in Teaching Science, Mathematics and Computer,
Faculty of Science Technology and Agriculture, Yala Rajabhat University

^{2*} รองศาสตราจารย์, สาขาวิชาการสอนวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และคอมพิวเตอร์
คณะวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา

² Associate professor, program in Teaching Science, Mathematics and Computer,
Faculty of Science Technology and Agriculture, Yala Rajabhat University

³ อาจารย์, สาขาวิชาการสอนวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และคอมพิวเตอร์
คณะวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา

³ Program in Teaching Science, Mathematics and Computer,
Faculty of Science Technology and Agriculture, Yala Rajabhat University

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาและวิเคราะห์ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง แสง ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน จากนั้นศึกษาผลการพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์และความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง แสง โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 41 คน ที่กำลังศึกษาภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2566 โรงเรียนศาสนสามัคคี จังหวัดปัตตานี สังกัดสำนักงานการศึกษาเอกชน (สช.) ที่ได้มาจากการสุ่มแบบกลุ่ม เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ 1) ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ 2) แผนการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน 3) แบบทดสอบวัดทักษะการคิดวิเคราะห์ 4) แบบสอบถามความพึงพอใจ ผู้วิจัยวิเคราะห์ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามเกณฑ์ E_1/E_2 เท่ากับ 70/70 จากนั้นใช้สถิติเชิงอนุมาน ได้แก่ การทดสอบค่าที เพื่อเปรียบเทียบทักษะการคิดวิเคราะห์ก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์รวมถึงเปรียบเทียบคะแนนทักษะการคิดวิเคราะห์หลังเรียนกับเกณฑ์ร้อยละ 70 และใช้สถิติเชิงพรรณนา ได้แก่ ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เพื่อวิเคราะห์ระดับความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ผลการวิจัยพบว่า 1) ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง แสง โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน มีค่าเท่ากับ E_1/E_2 เท่ากับ 77.08/75.53 2) คะแนนทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนหลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นสูงกว่าก่อนเรียนและสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และ 3) คะแนนเฉลี่ยระดับความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ มีค่าเท่ากับ 4.69 (S.D. = 0.57) อยู่ในระดับมากที่สุด

คำสำคัญ: ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ห้องเรียนกลับด้าน ทักษะการคิดวิเคราะห์

Abstract

The purposes of this research were to develop and analyze the efficiency of science learning activities package on light of grade 9 students using flipped classroom learning model, and to study on analytical thinking skills and satisfaction of grade 9 students towards science learning activities package on light topic using the flipped classroom learning model. The samples of this research were 41 students studying in the first semester of 2023 academic year at Sassamakki school, Pattani province under the Office of Private Education selected by cluster random sampling technique. The research tools were 1) science learning activities package 2) lesson plans using flipped classroom learning model 3) critical thinking skill test, and 4) questionnaire for assessing the satisfaction towards learning. The researcher used E_1/E_2 equal to 70/70 criteria to identify the efficiency of science learning activities package. t-Test was used to compare the analytical thinking skills score before and after learning through the science learning activities package and to compare the posttest score with 70% criteria. Descriptive statistics such as mean and standard deviation were used to describe the satisfaction of students towards learning. The results showed that 1) the efficiency of science learning activities package using flipped classroom learning model was 77.08/75.53, 2) the analytical thinking skills mean score of students after learning was significantly higher than before learning and also significantly higher than the specified criterion of 70% at 0.05 level of significant and 3) the mean score of the satisfaction of students towards learning was 4.69 (S.D. = 0.57) which was in the highest level.

Keywords: Science learning activity package, Flipped classroom, Analytical thinking skill

1. บทนำ

ปัจจุบันวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วส่งผลให้โลกมีความเจริญก้าวหน้ามากขึ้น การศึกษาจึงจำเป็นต้องปรับกระบวนการเรียนรู้ให้ทันกับการเปลี่ยนแปลงทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อให้นักเรียนสามารถดำรงชีวิตในสังคมสมัยใหม่ที่มีความเจริญก้าวหน้าทางเทคโนโลยีและมีทักษะในศตวรรษที่ 21 (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ, 2561, น. 4) ด้วยเหตุนี้ นักเรียนจึงต้องมีความรู้ความเข้าใจวิทยาศาสตร์ ส่งผลให้นักเรียนเกิดความคิดอย่างมีวิจารณญาณ รวมทั้งเกิดทักษะการแก้ปัญหาและทักษะการคิดอย่างเป็นระบบสามารถตัดสินใจโดยใช้ข้อมูลที่หลากหลายและเลือกใช้ข้อมูลอย่างถูกต้องเหมาะสม เพื่อสามารถนำความรู้ที่มีอยู่มาใช้ให้เกิดประโยชน์มากที่สุด ยิ่งไปกว่านั้น การมีความรู้ทางวิทยาศาสตร์จะช่วยเพิ่มขีดความสามารถในการพัฒนาเศรษฐกิจและพัฒนาประเทศให้ทันกับนานาประเทศ (จริญญา ไชโย และพจมาลย์ สกลเกียรติ, 2562, น. 25) การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์จึงต้องมุ่งเน้นให้นักเรียนได้ค้นพบความรู้ด้วยตนเอง เพื่อให้ได้ทั้งกระบวนการและความรู้จากการสังเกต การสำรวจ แล้วนำผลที่ได้มาจัดระบบเป็นหลักการ แนวคิด องค์ความรู้ทั้งด้านเนื้อหาและปฏิบัติการ โดยใช้กระบวนการที่หลากหลาย เน้นทักษะกระบวนการคิดซึ่งเป็นส่วนสำคัญที่ทำให้นักเรียนได้ลงมือทำกิจกรรมต่าง ๆ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ, 2561, น. 14)

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ในรายวิชาวิทยาศาสตร์ ได้กำหนดให้นักเรียนเรียนรู้และเข้าใจความหมายของพลังงาน การเปลี่ยนแปลงและการถ่ายโอนพลังงาน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสสารและพลังงาน พลังงานในชีวิตประจำวัน ธรรมชาติของคลื่น ปรากฏการณ์ที่เกี่ยวข้องกับเสียง แสง และคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ โดยเน้นการจัดการเรียนรู้ที่ให้นักเรียนได้ฝึกปฏิบัติเพื่อให้เกิดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และทักษะในศตวรรษที่ 21 (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ, 2561, น. 97) โดยเฉพาะอย่างยิ่งเนื้อหาเรื่อง แสง ที่มีตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางที่เน้นเนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับปรากฏการณ์ที่

อยู่ใกล้ตัวนักเรียน ซึ่งเนื้อหาเรื่องแสงมีการจัดเรียงลำดับความยากง่ายของเนื้อหาในแต่ละระดับชั้นโดยมีการเชื่อมโยงความรู้กับกระบวนการเรียนรู้และการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้นักเรียนพัฒนาการคิด ทั้งการคิดเป็นเหตุเป็นผล การคิดสร้างสรรค์ การคิดวิเคราะห์ซึ่งสอดคล้องกับทักษะการคิดขั้นสูงในศตวรรษที่ 21 (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐานกระทรวงศึกษาธิการ, 2560, น. 1) อย่างไรก็ตามการจัดการเรียนการสอนของกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในปัจจุบันยังพบปัญหาด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนในการเรียนเรื่องแสงอยู่ในระดับต่ำ เนื่องจากเนื้อหาเรื่องแสงเป็นเนื้อหาที่มีสูตรคำนวณ และการเขียนภาพของรังสีแสงซึ่งนักเรียนต้องอาศัยการแปลโจทย์ปัญหาเป็นประโยคสัญลักษณ์ กราฟเชื่อมโยงความสัมพันธ์ของตัวแปรกับสมการต่าง ๆ ทำให้นักเรียนพบปัญหาในการวิเคราะห์โจทย์และการกำหนดตัวแปรที่ใช้ในการแก้สมการ (นิจันท์ สุริวงษ์ และอภิชาติ สังข์ทอง, 2563, น. 86)

จากผลการทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติขั้นพื้นฐาน (Ordinary national educational test: O-NET) ในรายวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2562, 2563 และ 2564 พบว่าสาระวิทยาศาสตร์มีคะแนนเฉลี่ยทั่วประเทศเท่ากับ 30.07, 29.89 และ 31.45 ตามลำดับ ซึ่งยังไม่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 50 (สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ องค์การมหาชน, 2564) และจากรายงานผลการทดสอบ PISA พ.ศ. 2561 พบว่า นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยความฉลาดรู้วิทยาศาสตร์เท่ากับ 426 คะแนน และในปี พ.ศ. 2558 พบว่า คะแนนเฉลี่ยความฉลาดรู้วิทยาศาสตร์เท่ากับ 421 คะแนน ซึ่งต่ำกว่าค่าเฉลี่ยของ Organisation for Economic Co-operation and Development (ศูนย์ดำเนินงาน PISA แห่งชาติ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2564, น. 1) ซึ่งคะแนนสอบดังกล่าวแสดงให้เห็นว่าการจัดการเรียนรู้ในประเทศไทยยังไม่ประสบความสำเร็จเท่าที่ควร บ่งชี้ว่าผู้เรียนยังขาดความรู้และความเข้าใจในวิทยาศาสตร์และขาดทักษะในการคิดวิเคราะห์ เนื่องจากการทดสอบ O-NET และการทดสอบ PISA เป็นการทดสอบที่เน้นการคิดวิเคราะห์และการคิดขั้นสูง (นุชนาฏ อัมพันเสน และคณะ, 2563, น. 11)

จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาเรื่องแสง พบว่า นักเรียนมีความเข้าใจคลาดเคลื่อนเกี่ยวกับการเคลื่อนที่ของแสงและการเกิดภาพจากกระจกเงา เนื่องจากการจัดการเรียนรู้ผู้สอนไม่ได้เน้นให้นักเรียนทำกิจกรรมที่ลงมือปฏิบัติจริง และสอนเนื้อหาค่อนข้างน้อยโดยไม่ส่งเสริมให้นักเรียนหาความรู้เพิ่มเติมหรือเรียนรู้ด้วยตนเอง ทำให้นักเรียนไม่สามารถเข้าใจการเคลื่อนที่ของแสง ลักษณะการเกิดภาพจากกระจกและเลนส์ และไม่สามารถเชื่อมโยงความรู้กับหลักการทางวิทยาศาสตร์ได้ถูกต้อง (น้ำฝน คูเจริญไพศาล และคณะ, 2562, น. 169) ดังนั้นการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์จึงจำเป็นต้องปรับเปลี่ยนวิธีการจัดการเรียนการสอนแบบใหม่ที่เน้นให้นักเรียนศึกษาข้อมูลด้วยตนเองจากแหล่งเรียนรู้ที่ผู้สอนแนะนำ เพื่อให้ นักเรียนสามารถเรียนรู้ด้วยตนเองและสามารถแสวงหาความรู้จากแหล่งข้อมูลที่หลากหลาย เช่น การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษา และการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ห้องเรียนกลับด้าน เป็นต้น (ปีทวรรณ ประทุมดี และกันยารัตน์ สอนสุภาพ, 2564, น. 195)

ทักษะการคิดวิเคราะห์เป็นทักษะที่ส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้ ซึ่งนักเรียนจำเป็นต้องฝึกฝนและพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์จากกระบวนการจัดการเรียนรู้หรือจากการทำกิจกรรม เพื่อขยายความรู้ ประสบการณ์และความคิดของตนเอง การคิดวิเคราะห์เป็นกระบวนการคิดอย่างละเอียดจากการหาเหตุไปสู่อะไรที่แสดงผลเพื่อหาทางเลือกในรูปแบบต่าง ๆ และวิเคราะห์เปรียบเทียบเพื่อตัดสินใจเลือกสิ่งที่เหมาะสมซึ่งจะนำไปสู่การพัฒนาศักยภาพของบุคคลที่สามารถวิเคราะห์และแก้ปัญหาได้ (วิศนี ใจฉาง และจุไรรัตน์ สุตรุ่ง, 2562, น. 339 - 340) ดังนั้นการส่งเสริมให้นักเรียนมีความสามารถในการวิเคราะห์จึงเป็นการส่งเสริมพัฒนาด้านสติปัญญาของนักเรียน และผู้ที่มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์จะกลายเป็นบุคคลที่มีความสามารถพิจารณาความเป็นเหตุเป็นผล โดยเฉพาะอย่างยิ่งในการเรียนรู้เรื่องแสง ซึ่งเป็นเรื่องที่มีเนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับการจำแนก แยกแยะ สิ่งที่ทำให้เกิดการสะท้อนแสง การหักเหของแสง และการเกิดภาพจากกระจกและเลนส์ที่สามารถประยุกต์ใช้ในชีวิตจริง อย่างไรก็ตามผู้สอนส่วนใหญ่ยังใช้หลักการสอนแบบบรรยายที่ให้นักเรียนท่องจำเนื้อหาทำให้นักเรียนขาดความเข้าใจและขาดทักษะในการคิดวิเคราะห์ ดังนั้นการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้ชุดกิจกรรมมีประโยชน์ต่อนักเรียนและผู้สอนในการส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้โดยการเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ใช้ความรู้ความสามารถตามความถนัดของตนเองซึ่งเป็นการฝึกการคิดวิเคราะห์ การตัดสินใจ และเรียนรู้ด้วยตนเอง (ภัสสร สอนพิมพ์พ้อ และโชคศิลป์ ธนเฮือง, 2557, น. 1-2) โดยผู้สอนต้องจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ให้นักเรียนสามารถเรียนได้ทั้งที่บ้านและนำข้อสงสัยที่นักเรียนได้ไปศึกษามาถามผู้สอนในชั้นเรียน

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านเป็นการจัดการเรียนรู้ที่ให้นักเรียนเรียนรู้ด้วยตนเองจากนอกชั้นเรียน โดยผู้สอนคอยเป็นที่ปรึกษาและร่วมกันทำกิจกรรมการเรียนรู้ในชั้นเรียน ซึ่งมีต้นกำเนิดมาจากแนวคิดของ Bergmann และ Sams เพื่อแก้ปัญหาให้นักเรียนที่เรียนไม่ทัน โดยผู้สอนคอยทำหน้าที่ให้คำแนะนำหรือผู้ให้คำปรึกษา ทำให้นักเรียนมีปฏิสัมพันธ์กับผู้สอนมากขึ้น (Bergmann and Sams, 2012, น. 51) การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านเป็นวิธีการจัดกิจกรรมที่ให้นักเรียนเกิดทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 โดยมุ่งเน้นให้นักเรียนฝึกทักษะการคิดวิเคราะห์และใช้ความรู้ความสามารถตามความถนัดของตนเอง ผ่านการทำกิจกรรมในห้องเรียนและกิจกรรมนอกห้องเรียนโดยใช้สื่อเทคโนโลยี และแหล่งเรียนรู้ที่อยู่ใกล้ตัวนักเรียนมาใช้ในคิดวิเคราะห์และศึกษาข้อมูลต่าง ๆ เพื่อให้เกิดความคิดรวบยอดและเข้าใจในเนื้อหาต่าง ๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ (วิจารณ์ พานิช, 2556, น. 13) นอกจากนี้ สุรศักดิ์ ปาเฮ (2556, น. 5-6) ได้กล่าวถึง การจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านว่าเป็นรูปแบบการเรียนรู้ที่เน้นให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้แบบรอบด้าน (Mastery learning) โดยมีองค์ประกอบสำคัญ 4 ข้อ ได้แก่ 1) การกำหนดยุทธวิธีเพิ่มพูนประสบการณ์ 2) การสืบค้นเพื่อให้เกิดมโนทัศน์รวบยอด 3) การสร้างองค์ความรู้ที่มีความหมาย และ 4) การสาธิตและประยุกต์ใช้ จากองค์ประกอบของการจัดการเรียนรู้ทั้ง 4 จะเห็นได้ว่าในแต่ละองค์ประกอบทั้งหมดเน้นการสร้างองค์ความรู้ด้วยวิธีการการเรียนรู้ที่หลากหลาย และนักเรียนสามารถใช้กระบวนการคิดวิเคราะห์ในการศึกษาข้อมูลจากแหล่งสารสนเทศเพื่อให้เกิดมโนทัศน์รวบยอด และเรียนรู้ที่มีความหมายจากแหล่งข้อมูลที่หลากหลาย (วสันต์ ศรีหิรัญ, 2560, น. 24) นอกจากนี้การคิดวิเคราะห์เป็นพื้นฐานสำคัญในการสร้างมโนทัศน์รวบยอดให้กับนักเรียนซึ่งเป็นองค์ประกอบหนึ่งของการเรียนแบบห้องเรียนกลับด้าน เนื่องจากนักเรียนศึกษาข้อมูลจากแหล่งการเรียนรู้ที่หลากหลายทั้งในห้องเรียนและนอกห้องเรียน เพื่อสรุปองค์ความรู้ที่ได้ออกมาเป็นมโนทัศน์รวบยอดของตนเอง และนำองค์ความรู้ที่ได้ไปใช้ในการอภิปรายแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกันในชั้นเรียน โดยผู้สอนมีหน้าที่ในการส่งเสริมและสนับสนุนให้นักเรียนทุกคนได้แสดงความคิดเห็นที่ได้จากการสร้างมโนทัศน์ในเรื่องที่ศึกษานอกห้องเรียน และกระตุ้นให้นักเรียนขยายความรู้ของตนเองผ่านการทำกิจกรรมในห้องเรียน

จากความเป็นมาและความสำคัญข้างต้นผู้วิจัยจึงสนใจที่จะพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง แสง โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เพื่อให้นักเรียนเกิดทักษะในการคิดวิเคราะห์ตลอดจนสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้

2. วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อพัฒนาและวิเคราะห์ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง แสง ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ E_1/E_2
2. เพื่อศึกษาผลการใช้ชุดกิจกรรมที่ส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง แสง โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน
3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง แสง โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน

3. วิธีดำเนินการวิจัย

วิธีดำเนินการวิจัยมีรายละเอียดดังนี้

1. ประชากร

ประชากรที่ใช้ในงานวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2566 โรงเรียนศาสนสามัคคี จังหวัดปัตตานี จำนวน 167 คน สังกัดสำนักงานการศึกษาเอกชน (สช.)

2. กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/3 จำนวน 41 คน ที่กำลังศึกษาภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2566 โรงเรียนศาสนสามัคคี จังหวัดปัตตานี สังกัดสำนักงานการศึกษาเอกชน (สช.) ที่ได้มาจากการสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม

(Cluster Random Sampling) โดยใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยในการเลือกและเป็นห้องเรียนที่ละความสามารถ ซึ่งนักเรียนมีผลการเรียนไม่ต่างกันและผู้วิจัยสังเกตเห็นว่าสามารถเป็นตัวแทนของประชากรได้

3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

3.1 ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง แสง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 3 ชุด ประกอบด้วย

- 1) ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง การสะท้อนแสง
- 2) ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง การหักเหของแสง และ
- 3) ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง ความสว่าง

3.2 แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง แสง โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน ประกอบด้วย 6 แผน รวมทั้งสิ้น 15 ชั่วโมง ประกอบด้วย 1) แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง การสะท้อนแสง จำนวน 3 ชั่วโมง 2) แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง การเกิดภาพจากกระจก จำนวน 3 ชั่วโมง 3) แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง การหักเหของแสง จำนวน 2 ชั่วโมง 4) แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง ดรรชนีหักเหและการสะท้อนกลับหมดของแสง จำนวน 3 ชั่วโมง 5) แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง การเกิดภาพจากเลนส์ จำนวน 2 ชั่วโมง 6) แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง ความสว่าง จำนวน 2 ชั่วโมง

3.3 แบบทดสอบวัดทักษะการคิดวิเคราะห์เป็นข้อสอบแบบปรนัยชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ เพื่อวัดทักษะการคิดวิเคราะห์ก่อนและหลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง แสง โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน มีเกณฑ์การให้คะแนนแต่ละข้อ คือ ตอบถูกให้ 1 คะแนน ตอบผิดหรือไม่ตอบให้ 0 คะแนน

3.4 แบบสอบถามเพื่อวัดระดับความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น จำนวน 15 ข้อ

4. วิธีการสร้างเครื่องมือ

4.1 ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน เรื่อง แสง มีขั้นตอนในการสร้างและตรวจสอบคุณภาพ ดังนี้

1) ศึกษาหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เพื่อวิเคราะห์สาระและมาตรฐานการเรียนรู้

2) ผู้วิจัยออกแบบชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง แสง โดยมีเนื้อหาตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ และออกแบบขั้นตอนการสอนโดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เรื่อง แสง โดยมีชุดกิจกรรม 3 เล่ม ประกอบด้วย 1) การสะท้อนของแสง 2) การหักเหของแสง และ 3) ความสว่าง

3) หลังจากออกแบบชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เรียบร้อยแล้ว ผู้วิจัยนำชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน เพื่อตรวจสอบความสอดคล้องเชิงเนื้อหา

4) หลังจากผู้วิจัยแก้ไขตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญเรียบร้อยแล้ว ผู้วิจัยนำชุดกิจกรรมไปทดลองใช้กับกลุ่มนาร่อง (ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง) โดยผู้วิจัยทำการทดสอบประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมขั้นทดสอบประสิทธิภาพภาคสนาม (1 : 100) เพียงครั้งเดียวเท่านั้น เนื่องจากมีข้อจำกัดด้านเวลาในการเก็บข้อมูล เพื่อหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

5) ผู้วิจัยนำคะแนนกระบวนการจากกิจกรรมในแต่ละชุดกิจกรรม (E_1) และคะแนนจากการทดสอบหลังเรียน (E_2) มาวิเคราะห์ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามเกณฑ์ E_1/E_2 โดยกำหนดเกณฑ์ไว้ที่ 70/70

4.2 แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน เรื่อง แสง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 6 แผน โดยมีขั้นตอนในการสร้างและตรวจสอบคุณภาพดังนี้

1) ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยวิเคราะห์จุดมุ่งหมายของหลักสูตร สาระการเรียนรู้ คำอธิบายรายวิชา มาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด และสาระการเรียนรู้แกนกลาง

2) ศึกษาทฤษฎีและทำความเข้าใจเกี่ยวกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ และหลักการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน

3) ศึกษาวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของมาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด สาระการเรียนรู้แกนกลาง จุดประสงค์การเรียนรู้ และจำนวนชั่วโมงที่ใช้สอน

4) เขียนแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านให้สอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด จุดประสงค์การเรียนรู้ และสาระการเรียนรู้แกนกลาง จำนวน 6 แผน ใช้เวลา 15 ชั่วโมง และทำการทดสอบก่อนและหลังเรียน จำนวน 2 ชั่วโมง

5) นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน เพื่อตรวจสอบคุณภาพและความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้และแก้ไขตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ โดยผู้วิจัยนำคะแนนผลการประเมินแผนการจัดการเรียนรู้ของผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 ท่าน ไปหาความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกณฑ์ให้คะแนนแบบมาตราประมาณค่า 5 ระดับ ตามวิธีของลิเคิร์ท

6) นำแผนการจัดการเรียนรู้ไปทดลองนำร่องกับชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 (ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง) เพื่อหาประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้

4.3 แบบทดสอบวัดทักษะการคิดวิเคราะห์ เรื่อง แสง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เป็นแบบทดสอบปรนัยชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ มีขั้นตอนการสร้างและตรวจสอบคุณภาพ ดังนี้

1) ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) คู่มือครู หนังสือเรียน และเอกสารที่เกี่ยวข้องกับกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 รวมถึงศึกษาวิธีการประเมินทักษะการคิดวิเคราะห์

2) ศึกษาความสอดคล้องระหว่างมาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด สาระการเรียนรู้ และจุดประสงค์การเรียนรู้ เรื่อง แสง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างแบบประเมินทักษะการคิดวิเคราะห์

3) กำหนดมาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด จุดประสงค์การเรียนรู้ และตัวชี้วัดทักษะ และจำนวนข้อสอบ เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างแบบทดสอบวัดทักษะการคิดวิเคราะห์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ให้สอดคล้องกับทักษะการคิดวิเคราะห์ของมาร์ซาโน โดยข้อสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ

4) ผู้วิจัยออกแบบแบบทดสอบวัดทักษะการคิดวิเคราะห์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เรื่อง แสง โดยใช้ทักษะการคิดวิเคราะห์ของมาร์ซาโน มาสร้างเป็นเครื่องมือวัดทักษะการคิดวิเคราะห์ ประกอบด้วย 5 ด้าน ได้แก่ 1) ด้านการจำแนก 2) ด้านการจัดหมวดหมู่ 3) ด้านการเชื่อมโยง 4) ด้านการสรุปความ และ 5) ด้านการประยุกต์ใช้ จำนวน 30 ข้อ โดยมีเกณฑ์การให้คะแนนแต่ละข้อ คือ ตอบถูกได้ 1 คะแนน ตอบผิดหรือไม่ตอบได้ 0 คะแนน

5) ผู้วิจัยนำแบบทดสอบวัดทักษะการคิดวิเคราะห์ เรื่อง แสง เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน เพื่อประเมินความสอดคล้องระหว่างข้อสอบแต่ละข้อกับจุดประสงค์การเรียนรู้และนำผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญมาวิเคราะห์ดัชนีความสอดคล้อง โดยการหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้และตัวชี้วัดทักษะ (IOC)

6) จากนั้นนำผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญมาหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) โดยข้อสอบที่ถูกคัดเลือกต้องมีค่าดัชนีความสอดคล้องอยู่ระหว่าง 0.50 - 1.00 จากนั้นนำแบบทดสอบวัดทักษะการคิดวิเคราะห์ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 กลุ่มนำร่อง (ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง) จากนั้นวิเคราะห์หาค่าค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่น

4.4 แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง แสง โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน ซึ่งเป็นแบบสมดุมาตราส่วนประมาณค่า โดยมีขั้นตอนในการสร้างและตรวจสอบคุณภาพ ดังนี้

1) ศึกษาขั้นตอนการสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจ ความเหมาะสมของรูปแบบและการกำหนดประเด็นคำถามให้ครอบคลุมประเด็นการประเมินทุกด้าน

2) ผู้วิจัยออกแบบแบบสอบถามที่เป็นแบบมาตราวัดตามวิธีของลิเคิร์ท ซึ่งเป็นมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ 15 ข้อ

3) ผู้วิจัยนำแบบสอบถามวัดระดับความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาและแก้ไขตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ

4) ผู้วิจัยนำแบบสอบถามวัดระดับความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นไปใช้ในการทดลองนำร่องกับนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 3 (ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง) จากนั้นวิเคราะห์หาความเชื่อมั่นของแบบสอบถามวัดระดับความพึงพอใจโดยการหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (Cronbach Alpha Coefficient)

5. การรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการศึกษาและเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง แสง โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด เพื่อวัดทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ตามขั้นตอน ดังนี้

5.1 ทำหนังสือขอความร่วมมือในการวิจัยจากมหาวิทยาลัยราชภัฏยะลาไปยังโรงเรียนศาสนสามัคคี จังหวัดปัตตานี เพื่อขออนุญาตเก็บข้อมูลวิจัย

5.2 ปฐมนิเทศและให้นักเรียนทำแบบทดสอบวัดทักษะการคิดวิเคราะห์ก่อนเรียน (Pre-test) เรื่อง แสง เป็นเวลา 1 ชั่วโมง แล้วบันทึกผล

5.3 ดำเนินการจัดการเรียนการสอนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง แสง โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน ตามแผนการจัดการเรียนรู้ จำนวน 15 ชั่วโมง

5.4 เมื่อนักเรียนเรียนครบตามแผนการจัดการเรียนรู้แล้วให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน (Post-test) โดยใช้แบบทดสอบวัดทักษะการคิดวิเคราะห์หลังเรียน เรื่อง แสง เป็นเวลา 1 ชั่วโมง แล้วบันทึกผลลงในแบบบันทึกผลการทดสอบหลังเรียน รวมถึงตอบแบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง แสง โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน

6. การวิเคราะห์ข้อมูล

6.1 การวิเคราะห์ประสิทธิภาพชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง แสง โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์ โดยกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพของเครื่องมือตามเกณฑ์ E_1/E_2 เท่ากับ 70/70

6.2 การวิเคราะห์ทักษะการคิดวิเคราะห์ ดังนี้ 1) เปรียบเทียบคะแนนทักษะการคิดวิเคราะห์ก่อนเรียนและหลังเรียนโดยใช้สถิติเชิงอนุมาน (Paired Sample t-Test) 2) เปรียบเทียบคะแนนทักษะการคิดวิเคราะห์ที่ได้หลังเรียนกับเกณฑ์ร้อยละ 70 โดยใช้สถิติเชิงอนุมาน (One Sample t-Test)

6.3 การวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง แสง โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน วิเคราะห์ความพึงพอใจโดยหาค่าเฉลี่ย (\bar{X}) และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

4. ผลการวิจัย

ผู้วิจัยได้ดำเนินการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง แสง โดยใช้วิธีการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยมีผลการวิจัย ดังนี้

1. ผลการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง แสง ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านและผลทดสอบประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ผู้วิจัยออกแบบและพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง แสง จำนวน 3 เล่ม ประกอบด้วย 1) ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง การสะท้อนของแสง 2) ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง การหักเหของแสง และ 3) ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง ความสว่าง ดังภาพที่ 1 (ก) - (ค)



(ก)



(ข)



(ค)

ภาพที่ 1 (ก) ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ชุดที่ 1 เรื่อง การสะท้อนของแสง (ข) ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ชุดที่ 2 เรื่อง การหักเหของแสง (ค) ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ชุดที่ 3 เรื่อง ความสว่าง

นอกจากนี้ผู้วิจัยได้ออกแบบสื่อการเรียนรู้เพื่อใช้ในการทำการทดลองในชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง แสง เพื่อให้ นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติจริงและสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองจากการทำการทดลองด้วยสื่อการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นดังภาพที่ 2 (ก) - (ค)



(ก)



(ข)



(ค)

ภาพที่ 2 สื่อการเรียนรู้ เรื่อง แสง (ก) สื่อการเรียนรู้การสะท้อนของแสง (ข) สื่อการเรียนรู้การหักเหของแสง (ค) สื่อการเรียนรู้การเกิดจากเลนส์นูน

ตารางที่ 1 ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง แสง โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน

ลำดับที่	คะแนนกระบวนการจากกิจกรรมและใบงานแต่ละหัวข้อย่อย				คะแนนสอบ หลังเรียน (E ₂)
	ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ที่ 1 (45 คะแนน)	ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ที่ 2 (55 คะแนน)	ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ที่ 3 (10 คะแนน)	รวม (110 คะแนน) (E ₁)	
ค่าเฉลี่ย	34.45	42.39	7.95	84.79	22.66
ร้อยละของค่าเฉลี่ย	76.56	77.07	79.50	77.08	75.53
ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรม E ₁ /E ₂ = 77.08/75.53					

จากตารางที่ 1 แสดงให้เห็นว่าคะแนนกระบวนการจากกิจกรรมและใบงานของแต่ละชุดกิจกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 3 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดสอบประสิทธิภาพ จำนวน 41 คน ในระหว่างที่นักเรียนเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นจำนวน 3 เล่ม มีค่าเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 77.08 และคะแนนจากการทดสอบหลังเรียนของนักเรียนกลุ่มเดียวกันมีค่าเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 75.53 ดังนั้นประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง แสง โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีค่าเท่ากับ E₁/E₂ เท่ากับ 77.08/75.53 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 70/70 ที่ตั้งไว้ ชี้ให้เห็นว่าชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง แสง ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีประสิทธิภาพในการพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

2. ผลการศึกษาทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง แสง โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน

ผู้วิจัยใช้สถิติเชิงอนุมาน (Paired Sample t-Test) เพื่อเปรียบเทียบคะแนนทักษะการคิดวิเคราะห์ก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยนำเสนอการเปรียบเทียบทักษะเป็นรายด้านของทักษะการคิดวิเคราะห์ ทั้ง 5 ด้าน รวมทั้งผลการเปรียบเทียบทักษะการคิดวิเคราะห์ก่อนและหลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ในภาพรวม ดังแสดงตารางที่ 2 และตารางที่ 3 ตามลำดับ

ตารางที่ 2 ผลการเปรียบเทียบคะแนนทักษะการคิดวิเคราะห์รายด้านก่อนและหลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง แสง

ทักษะการคิดวิเคราะห์	การทดสอบ	คะแนนเต็ม	\bar{x}	S.D.	t	Sig.
การจำแนก	ก่อนเรียน	6	2.20	1.17	10.84*	0.00
	หลังเรียน	6	4.51	1.05		
การจัดหมวดหมู่	ก่อนเรียน	3	1.05	0.89	6.86*	0.00
	หลังเรียน	3	2.32	0.72		
การเชื่อมโยง	ก่อนเรียน	5	1.98	1.11	8.27*	0.00
	หลังเรียน	5	3.98	0.96		
การสรุปความ	ก่อนเรียน	10	3.71	1.50	11.97*	0.00
	หลังเรียน	10	7.46	1.48		
การประยุกต์ใช้	ก่อนเรียน	6	2.73	0.91	10.55*	0.00
	หลังเรียน	6	4.46	0.95		

*นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 2 พบว่า นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยทักษะการคิดวิเคราะห์รายด้านทั้ง 5 ด้าน ก่อนเรียนและหลังเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 โดยทักษะการคิดวิเคราะห์ด้านการเชื่อมโยงมีคะแนนหลังเรียนสูงสุดคิดเป็นร้อยละ 79.60 ซึ่งแสดงให้เห็นว่าชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง แสง ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นสามารถยกระดับการเรียนรู้และพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนได้ในทุกด้านย่อยของทักษะการคิดวิเคราะห์

ตารางที่ 3 ผลการเปรียบเทียบคะแนนทักษะการคิดวิเคราะห์ก่อนเรียนกับหลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง แสง

การทดสอบ	จำนวนนักเรียน	คะแนนเต็ม	\bar{x}	S.D.	t	Sig.
ก่อนเรียน	41	30	11.27	1.38	44.85*	0.00
หลังเรียน	41	30	22.66	1.94		

*นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 3 พบว่า นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนและหลังเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 โดยมีคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนเท่ากับ 11.27 (S.D. = 1.38) และหลังเรียนเท่ากับ 22.66 (S.D. = 1.94) ตามลำดับ ซึ่งแสดงให้เห็นว่าชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง แสง ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นสามารถยกระดับการเรียนรู้และพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ได้

ตารางที่ 4 ผลการเปรียบเทียบคะแนนทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนหลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง แสง กับเกณฑ์ร้อยละ 70

ทักษะการคิดวิเคราะห์	คะแนนเต็ม	เกณฑ์ที่กำหนด (ร้อยละ 70)	ร้อยละของ คะแนน	\bar{x}	S.D.	t	Sig.
ด้านการจำแนก	6	4.20	75.17	4.51	1.05	1.90*	0.03
ด้านการจัดหมวดหมู่	3	2.10	77.33	2.32	0.72	1.92*	0.03
ด้านการเชื่อมโยง	5	3.50	79.60	3.98	0.96	3.17*	0.00
ด้านการสรุปความ	10	7.00	74.60	7.46	1.48	2.00*	0.03
ด้านการประยุกต์ใช้	6	4.20	74.33	4.46	0.95	1.77*	0.04

*นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 4 พบว่า คะแนนทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนหลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง แสง โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ในระดับร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 เมื่อพิจารณารายด้าน พบว่า ด้านการจำแนก มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 4.51 (S.D. = 1.05) คิดเป็นร้อยละ 75.17 ด้านการจัดหมวดหมู่ มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 2.32 (S.D. = 0.72) คิดเป็นร้อยละ 77.33 ด้านการเชื่อมโยง มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 3.98 (S.D. = 0.96) คิดเป็นร้อยละ 79.60 ด้านการสรุปความ มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 7.46 (S.D. = 1.48) คิดเป็นร้อยละ 74.60 และด้านการประยุกต์ใช้ มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 4.46 (S.D. = 0.95) คิดเป็นร้อยละ 74.33

3. ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง แสง โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน

หลังจากที่นักเรียนกลุ่มตัวอย่างได้เรียนผ่านชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง แสง โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นแล้ว ผู้วิจัยได้วัดระดับความพึงพอใจในของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง แสง ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเป็นไปดังตารางที่ 5

ตารางที่ 5 ผลการวัดระดับความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง แสง

รายการประเมิน	\bar{x}	S.D.	ระดับความพึงพอใจ	ลำดับที่
ด้านที่ 1 ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์				
1. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์มีความเหมาะสมและสวยงาม	4.68	0.57	มากที่สุด	8
2. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์มีความน่าสนใจ	4.63	0.58	มากที่สุด	13
3. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ช่วยให้นักเรียนเข้าถึงบทเรียนได้ง่าย	4.61	0.63	มากที่สุด	15
ด้านที่ 2 ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์				
4. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ช่วยให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรม	4.61	0.59	มากที่สุด	14
5. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ช่วยให้นักเรียนเกิดทักษะการคิดวิเคราะห์	4.78	0.47	มากที่สุด	1
6. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ส่งผลให้นักเรียนเกิด	4.76	0.58	มากที่สุด	3

รายการประเมิน	\bar{x}	S.D.	ระดับความพึงพอใจ	ลำดับที่
กระบวนการคิดเป็นลำดับขั้นตอน				
ด้านที่ 3 การมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรม				
7. นักเรียนสามารถอธิบายและแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับเพื่อน	4.71	0.56	มากที่สุด	6
8. นักเรียนมีความส่วนร่วมในการทำกิจกรรมร่วมกัน	4.76	0.43	มากที่สุด	2
9. ผู้สอนเปิดโอกาสให้นักเรียนซักถามปัญหาหรือข้อสงสัยและอภิปรายร่วมกัน	4.71	0.46	มากที่สุด	4
ด้านที่ 4 บทบาทด้านผู้สอน				
10. ผู้สอนกระตุ้นให้นักเรียนได้คิด ค้นคว้า และแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง	4.68	0.61	มากที่สุด	9
11. เนื้อหาเหมาะสมกับจุดประสงค์การเรียนรู้	4.66	0.57	มากที่สุด	11
12. ผู้สอนใช้วิธีการสอนและสื่อการสอนที่หลากหลาย	4.68	0.65	มากที่สุด	10
ด้านที่ 5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ				
13. นักเรียนสามารถเข้าใจและทบทวนเนื้อหาได้ด้วยตนเอง	4.71	0.51	มากที่สุด	5
14. ผู้สอนให้คำแนะนำเป็นอย่างดีเมื่อนักเรียนเกิดข้อสงสัยในการทำชุดกิจกรรม	4.66	0.62	มากที่สุด	12
15. นักเรียนได้นำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้	4.71	0.64	มากที่สุด	7
รวม	4.69	0.57	มากที่สุด	

จากตารางที่ 5 พบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีความพึงพอใจในการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง แสง สูงสุดในประเด็นเรื่อง ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ช่วยให้นักเรียนเกิดทักษะการคิดวิเคราะห์ โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.78 (S.D. = 0.47) โดยอยู่ในระดับมากที่สุด และมีความพึงพอใจในลำดับสุดท้ายในประเด็นเรื่อง ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ช่วยให้นักเรียนเข้าบทเรียนได้ง่าย โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.61 (S.D. = 0.63) โดยอยู่ในระดับมากที่สุด ทั้งนี้ภาพรวมความพึงพอใจในการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง แสง โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.69 (S.D. = 0.57) โดยอยู่ในระดับมากที่สุดเช่นกัน

5. อภิปรายผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

การผลการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง แสง โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผู้วิจัยสามารถอภิปรายผลการวิจัยได้ ดังนี้

1. จากการหาค่าประสิทธิภาพชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นนั้น เมื่อพิจารณาคะแนนกระบวนการจัดกิจกรรมและใบงานแต่ละชุดกิจกรรม พบว่า นักเรียนได้คะแนนสูงสุดในชุดกิจกรรมที่ 3 เรื่อง ความสว่าง ซึ่งมีคะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 79.50 รองลงมา คือ ชุดกิจกรรมที่ 2 เรื่อง การหักเหของแสง ซึ่งมีคะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 77.07 และลำดับสุดท้ายคือ ชุดกิจกรรมที่ 1 ซึ่งมีคะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 76.56 ซึ่งจะเห็นว่าชุดกิจกรรมที่ 3 นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยสูงสุด ทั้งนี้ เนื่องจากผู้วิจัยได้ออกแบบกิจกรรมให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติ โดยให้นักเรียนใช้โปรแกรม Light meter ในการสำรวจความสว่างบริเวณโรงเรียน ส่งผลให้นักเรียนเกิดมโนทัศน์และสามารถสร้างองค์ความรู้ที่มีความหมายผ่านการสำรวจความสว่างในสถานที่ต่าง ๆ ในโรงเรียน ส่วนในชุดกิจกรรมที่ 1 ที่พบว่า มีคะแนนเฉลี่ยต่ำที่สุด เนื่องจากนักเรียนมีความสับสนในเรื่องของการเกิดภาพจากกระจกเงาเป็นภาพจริงหรือภาพเสมือน ทั้งนี้ผู้วิจัยไม่ได้นำสื่อการจัดการเรียนรู้ให้นักเรียนได้ทดลองจริงเพียงการนำภาพให้นักเรียนสังเกต เช่น ภาพ

กระจกเงาโค้ง ภาพกระจกตรวจฟัน ภาพกระจกจรด เป็นต้น อย่างไรก็ตามชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น มีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ 70/70 ที่ตั้งไว้ นั่นคือ เท่ากับ 77.08/75.53 ซึ่งชี้ให้เห็นว่าชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น มีประสิทธิภาพ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ภคินันท์ แซ่มรัมย์ (2562, น. 91) ที่ได้พัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง แสงและการมองเห็น โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 5E สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 พบว่า ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์มีประสิทธิภาพเท่ากับ 81.87/81.52 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ และสอดคล้องกับปัทวรรณ ประทุมดี และกันยารัตน์ สอนสุภาพ (2564, น. 93) ที่ได้ศึกษาการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ห้องเรียนกลับด้านร่วมกับบทเรียนบนเว็บ เรื่อง การเคลื่อนที่ 2 มิติ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดวิเคราะห์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 พบว่า แผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ห้องเรียนกลับด้านร่วมกับบทเรียนบนเว็บมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 87.04/79.39 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 75/75 ตามที่กำหนดไว้

2. จากการศึกษาทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 พบว่า คะแนนเฉลี่ยรายด้านของทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนหลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ในทุก ๆ ด้าน ได้แก่ ด้านการจำแนก ด้านการจัดหมวดหมู่ ด้านการเชื่อมโยง ด้านการสรุปความ และด้านการประยุกต์ใช้ ทั้งนี้เป็นเพราะผู้วิจัยได้ออกแบบการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านที่ช่วยส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักเรียน โดยมุ่งเน้นให้นักเรียนใช้กระบวนการคิดวิเคราะห์ในการศึกษาข้อมูลและสืบค้นเพื่อให้นักเรียนเข้าใจในเนื้อหาและสามารถสรุปองค์ความรู้ที่ผ่านการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกัน ซึ่งเป็นการเปิดโอกาสให้นักเรียนได้นำเสนอแนวคิด เชื่อมโยงสถานการณ์กับการจัดการเรียนรู้รวมถึงสามารถนำไปประยุกต์ในชีวิตประจำวัน ซึ่งคะแนนเฉลี่ยทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนในภาพรวมเท่ากับ 22.66 คิดเป็นร้อยละ 75.53 สูงกว่าก่อนเรียนและสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ซึ่งชี้ให้เห็นว่าชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นสามารถพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนได้ สอดคล้องกับงานวิจัยของปิยะพร พิมพิศาล (2563, น. 95-96) ได้ศึกษาการพัฒนาการจัดการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์ตามแนวคิดของมาร์ชาโน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 พบว่า แนวทางการพัฒนาการจัดการเรียนรู้เสริมทักษะการคิดวิเคราะห์ทำให้นักเรียนมีความรู้ความสามารถในการเรียนดีขึ้นและผลการพัฒนาการจัดการเรียนการสอนเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์ตามแนวคิดของมาร์ชาโน มีผลการประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการจัดการเรียนรู้ที่อยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.46 และมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.52 นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับงานวิจัยของนิชานันต์ สฤกษ์ดีไพศาล ภัทธกร ชัยประเสริฐ และปริญญา ทองสอน (2562, น. 114) ที่ได้ศึกษาผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ร่วมกับเทคนิคการใช้คำถามระดับสูง เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการและความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่าความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ร่วมกับเทคนิคการใช้คำถามระดับสูง สูงกว่าก่อนเรียนและสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

3. จากการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น พบว่านักเรียนมีความพึงพอใจมากที่สุด 3 อันดับแรก ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ช่วยให้นักเรียนเกิดทักษะการคิดวิเคราะห์ ซึ่งมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.78 (S.D. = 0.47) รองลงมา คือ นักเรียนมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมร่วมกัน โดยมีค่าเฉลี่ย 4.76 (S.D. = 0.43) และลำดับที่ 3 ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ส่งผลให้นักเรียนเกิดกระบวนการคิดเป็นลำดับขั้นตอน โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.76 (S.D. = 0.58) ซึ่งทั้ง 3 อันดับอยู่ในระดับความพึงพอใจมากที่สุด ทั้งนี้เป็นเพราะผู้วิจัยได้ออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับการเรียนวิทยาศาสตร์และนักเรียนสามารถลงมือปฏิบัติจริงทำให้นักเรียนเข้าใจในเนื้อหา สามารถสรุปองค์ความรู้ผ่านการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกัน และนักเรียนสามารถเรียนรู้ด้วยตนเองทำให้เกิดเมโนทัศน์และเกิดกระบวนการคิดวิเคราะห์ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ทีปกา พูลทวี และพัชรภา ดันติชูเวช (2564, น. 61) ที่ได้ศึกษาการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับการใช้สถานการณ์จำลอง (Simulation) เรื่อง การหักเหของแสง ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับการใช้สถานการณ์จำลอง เรื่อง การหักเหของแสง อยู่ในระดับพึงพอใจมาก และยังคงสอดคล้องกับงานวิจัยของ กิตติพงษ์ พุ่มพวง และทิพรัตน์ สิทธิวงศ์ (2564, น.

123) ที่ได้ศึกษาผลการใช้กิจกรรมการเรียนการสอนแบบห้องเรียนกลับด้านร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สำหรับนิสิตปริญญาตรี พบว่า มีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานโดยรวมอยู่ในระดับมาก ซึ่งมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.11 (S.D. = 0.43)

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะในการนำผลวิจัยไปใช้

1.1 ในการจัดการเรียนรู้ผู้สอนควรให้ความสำคัญในการสร้างความเข้าใจร่วมกับนักเรียนก่อนว่าการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน มีลำดับขั้นตอนอย่างไรและนักเรียนควรปฏิบัติอย่างไรเพื่อให้การจัดการเรียนรู้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ

1.2 ในการจัดการเรียนรู้ผู้สอนต้องคำนึงถึงบริบทของนักเรียนเป็นสำคัญและควรเตรียมพื้นฐานความรู้ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ให้กับนักเรียนก่อนและระหว่างเรียนอย่างต่อเนื่อง

1.3 การจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านผู้สอนต้องให้นักเรียนในกลุ่มแบ่งหน้าที่รับผิดชอบให้ชัดเจนระหว่างการทำกิจกรรม

2. ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรมีการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านในเนื้อหาอื่น ๆ ของรายวิชาวิทยาศาสตร์

2.2 ควรมีการนำวิธีการสอนร่วมกับการใช้สื่อเทคโนโลยีมาประยุกต์ใช้ร่วมกับการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อให้มีรูปแบบการที่หลากหลายในการพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์

7. เอกสารอ้างอิง

- กิตติพงษ์ พุ่มพวง, และทิพรรัตน์ สิทธิวงศ์. (2564). ผลการใช้กิจกรรมการเรียนการสอนแบบห้องเรียนกลับด้านร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สำหรับนิสิตปริญญาตรี. *วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร*, 23(4), 122 - 133.
- จิรัฐญา ไชโย, และพจมาลย์ สกลเกียรติ. (2562). การพัฒนาความคิดสร้างสรรค์วิชาวิทยาศาสตร์โดยใช้การเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. *วารสารวิชาการ มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์*, 11(1), 23 - 39.
- ทีปกา พูลทวี, และพัชราภา ดันติชูเวช. (2564). การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับการใช้สถานการณ์จำลอง (Simulation) เรื่องการหักเหของแสง ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. *วารสารศาสตร์การศึกษาและการพัฒนามนุษย์*, (5)2, 52 - 65.
- น้ำฝน คูเจริญไพศาล, จุฬาลักษณ์ วงษ์วัฒน์, และปณิดา บัวแก้ว. (2562). ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่องแสงและการมองเห็นตามแนวทางสะเต็มศึกษา สำหรับ นักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น. *วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร*, 21(4), 166 - 182.
- นิจันท์ สุริวงษ์, และอภิชาติ สังข์ทอง. (2563). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์เรื่อง แสงและทัศนอุปกรณ์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยกลุ่มร่วมมือแบบ STAD. *วารสารวิทยาศาสตร์และวิทยาศาสตร์ศึกษา*, 3(1), 84 - 97.
- นิชกานต์ สฤกษ์ไพศาล, ภัทรภร ชัยประเสริฐ, และปริญญา ทองสอน. (2562). ผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ร่วมกับเทคนิคการใช้คำถามระดับสูง เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการและความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. *วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร*, 21(3), 113 - 126.

- นุชนาฏ อ่าพันเสน, ทวีศักดิ์ จินดาบุรุษ, ดวงเดือน สุวรรณจินดา, และสมเสมอ ทักษิณ. (2563). การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ด้วยวัฏจักรการเรียนรู้ 7E ร่วมกับเทคนิค STAD เพื่อพัฒนา ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ เรื่อง แสงและการมองเห็น ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. *วารสารวิจัยเพื่อการปฏิรูปการเรียนรู้*, 3(1), 9 - 27.
- ปีทวรรณ ประทุมดี, และกันยารัตน์ สอนสุภาพ. (2564). การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ห้องเรียนกลับด้านร่วมกับบทเรียนบนเว็บ เรื่อง การเคลื่อนที่ 2 มิติเพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดวิเคราะห์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. *วารสารมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม*, 15(2), 193 - 209.
- ปิยะพร พิมพ์ศาล. (2563). การพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์ตามแนวคิดของมาร์ซาโน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 [วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม]. ฐานข้อมูลงานวิจัย ThaiLis.
- ภคินันท์ แซ่มรัมย์. (2562). การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เรื่องแสงและการมองเห็น โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 5E สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 [วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์]. ฐานข้อมูลงานวิจัย ThaiLis.
- ภัสสร สอนพิมพ์พ้อ และโชคศิลป์ ธนเชื่อง. (2557). การพัฒนามโนมติ เรื่อง แสงและการมองเห็น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบทำนาย-สังเกต-อธิบาย [วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี]. ฐานข้อมูลงานวิจัย ThaiLis.
- วสันต์ ศรีหิรัญ. (2560). ห้องเรียนกลับด้านกับการคิดวิเคราะห์. *วารสารบัณฑิตศึกษา*, 14(65), 19 - 28.
- วิจารณ์ พานิช. (2556). *ครูเพื่อศิษย์สร้างห้องเรียนกลับทาง* (พิมพ์ครั้งที่ 2). เอส.อาร์.พรีนติ้ง แมสโปรดักส์ จำกัด.
- วิศนี ใจฉกาจ และจุไรรัตน์ สุดรุ่ง. (2562). กลยุทธ์การพัฒนาครูด้านการสอนคิดวิเคราะห์โรงเรียนมัธยมศึกษา สำนักงานเขตพื้นที่ การศึกษามัธยมศึกษา เขต 8. *วารสารครุศาสตร์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย*, 47(1), 337 - 356.
- ศูนย์ดำเนินงาน PISA แห่งชาติ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2564). *ผลการประเมิน PISA 2018 การอ่าน คณิตศาสตร์ และวิทยาศาสตร์*. <https://drive.google.com/file/d/1YJPcAk6FfQb9RP3FBumLvZlgDgOpTUo/view>.
- สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ. (2564). *สรุปผลการทดสอบการศึกษาระดับชาติขั้นพื้นฐาน (ONET) ระดับชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 3*. <http://www.niets.or.th/uploads/editor/files/O-NET/rapid%20report%20M3-2564.pdf>
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ. (2561). *คู่มือการใช้หลักสูตรรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น*. <https://www.scimath.org/ebook-science/item/8923-2018-10-01-01-59-16>.
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ. (2560). *ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางกลุ่มสาระ การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 . ชุมชนสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด*.
- สุรศักดิ์ ปาเฮ. (2556). ห้องเรียนกลับทาง: ห้องเรียนมิติใหม่ในศตวรรษที่ 21. *เอกสารประกอบการประชุมผู้บริหารโรงเรียนในสังกัด สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาแพร่เขต 2. ห้องประชุมเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาแพร่เขต 2*.
- Bergmann, J. and Sams, A. (2012). *Flip Your Classroom Reach Every Student in Every Class Every Day*. International society for technology in education.