



.....
การพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
เรื่อง คลื่นของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน
The Development of Critical Thinking and Learning Achievement on Wave
for Grade 9 Students with Phenomenon-Based Learning

Received: June 5, 2024
Revised: August 1, 2024
Accepted: August 5, 2024

เกียรติชัย ทวีลาภ*
Kiadtichai Tavilab
กันยารัตน์ สอนสุภาพ**
Kanyarat Sonsupap

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงปฏิบัติการในชั้นเรียนจำนวน 2 วงจรปฏิบัติการ มีวัตถุประสงค์
1) เพื่อพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้
ปรากฏการณ์เป็นฐานให้ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 และ 2) เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องคลื่นของนักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน มีกลุ่มเป้าหมายเป็นนักเรียนชั้น
มัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนเอกชนระดับมัธยมศึกษาแห่งหนึ่งในจังหวัดชัยภูมิ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566
ที่มีคะแนนการคิดอย่างมีวิจารณญาณไม่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 จำนวน 24 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่
1) แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน 2) แบบทดสอบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณ
3) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และ 4) แบบสัมภาษณ์นักเรียน วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติพื้นฐาน
ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้
ปรากฏการณ์เป็นฐานมีคะแนนการคิดอย่างมีวิจารณญาณในวงจรปฏิบัติการที่ 1 และ 2 เฉลี่ยร้อยละ 72.71
และ 83.96 ตามลำดับ และนักเรียนมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในวงจรปฏิบัติการที่ 1 และ 2 เฉลี่ยร้อยละ
70.21 และ 81.04 ตามลำดับ จากผลการวิจัยสามารถสรุปได้ว่าการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน
สามารถพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนให้สูงขึ้นได้

คำสำคัญ : การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน/ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ/ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

*นิสิตปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

Master of Education Student Program in Curriculum and Instruction, Faculty of Education, Mahasarakham University, Thailand

**อาจารย์ที่ปรึกษา ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ภาควิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

Advisor, Assistan Professor Dr., Department of Curriculum and Instruction, Faculty of Education, Mahasarakham University, Thailand

Corresponding Author E-mail Address: Kiadtichai4444@gmail.com



Abstract

This classroom action research in 2 cycles. Its objectives are: 1) to develop the critical thinking of grade 9 students by using phenomenon-based learning to achieve a minimum passing rate of 70%, and 2) to study the learning achievement of waves by using phenomenon-based learning. The target group consists of grade 9 students from a private secondary school in Chaiyaphum Province in the second semester of the academic year 2023, with 24 students scoring below 70 % in critical thinking. The research tools used include lesson plans for phenomenon-based learning, critical thinking tests, learning achievement tests, and student interviews. Data analysis was conducted using basic statistics, including percentages, mean values, and standard deviations. The research findings indicate that students in the target group who received phenomenon-based learning management had average critical thinking scores of 72.71% and 83.96% in cycles 1 and 2, respectively, corresponding to, respectively, and students had learning achievement with average scores of 70.21 % and 81.04 % in cycles 1 and 2, respectively, From the research results, it can be concluded that Phenomenon-based learning management can develop critical thinking and improve student achievement.

Keywords : Phenomenon-Based Learning/ Critical Thinking/ Learning Achievement

บทนำ

ปัจจุบันการเปลี่ยนแปลงของโลกสมัยใหม่ซึ่งเป็นสังคมแห่งการเรียนรู้ (knowledge-based society) มีความเจริญก้าวหน้าทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างรวดเร็ว โดยผลของความรู้ทางวิทยาศาสตร์ มีบทบาทสำคัญทั้งในชีวิตประจำวันและการประกอบอาชีพต่าง ๆ ทั้งทางเทคโนโลยี เครื่องมือเครื่องใช้ ตลอดจนผลิตทางวิทยาศาสตร์ วิทยาศาสตร์ช่วยให้นักวิทยาศาสตร์ได้พัฒนาการคิดเป็นเหตุเป็นผล การคิดสร้างสรรค์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ และการแก้ปัญหา มีทักษะสำคัญในการค้นหาความรู้ ใช้ความรู้และทักษะเพื่อแก้ปัญหาด้วยวิทยาศาสตร์ หรือพัฒนางานด้วยกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม สามารถแก้ปัญหอย่างเป็นระบบ รวมทั้งสามารถค้นหาข้อมูลหรือสารสนเทศ ประเมินสารสนเทศ ประยุกต์ใช้ทักษะการคิดเชิงคำนวณและความรู้ด้านวิทยาการคอมพิวเตอร์ สื่อดิจิทัล เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร เพื่อแก้ปัญหาในชีวิตจริงอย่างสร้างสรรค์ สามารถตัดสินใจโดยใช้ข้อมูลที่หลากหลายและมีประจักษ์พยานที่ตรวจสอบได้ ดังนั้นจึงต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนได้เรียนรู้แนวคิดวิทยาศาสตร์ควบคู่กับการพัฒนาความคิดระดับสูงเพื่อเตรียมความพร้อมพลเมืองในอนาคตของชาติสำหรับการประกอบอาชีพและดำรงชีวิตในสังคมโลก สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (Institute for the Promotion of Teaching Science and Technology, 2018)

การคิดอย่างมีวิจารณญาณ (critical thinking) เป็นทักษะที่จำเป็นอย่างมากต่อการดำรงชีพอยู่ในยุคศตวรรษที่ 21 ประกอบด้วยการคิดโดยใช้เหตุผลที่หลากหลายให้เหมาะสมกับสถานการณ์ การคิดอย่างเป็นระบบ การวิเคราะห์ และประเมินหลักฐานและข้อคิดเห็นด้วยมุมมองที่หลากหลาย สังเคราะห์ แปลความหมาย และ



.....
จัดทำข้อสรุปได้ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (Institute for the Promotion of Teaching Science and Technology, 2018) ผู้ที่มีการคิดอย่างมีวิจารณญาณจะเป็นผู้ที่สามารถบ่งชี้ประเด็นปัญหา ประเมินพยานหลักฐานหรือข้อมูลต่าง ๆ โดยการหาทางเลือกหลาย ๆ ทาง เปิดใจกว้างพิจารณาทัศนะของผู้อื่นนอกเหนือจากแนวคิดของตน ไม่ด่วนตัดสินใจลงข้อสรุปเมื่อไม่มีหลักฐานและเหตุผลที่เพียงพอ ชัยวัฒน์ สุธิธรรัตน์ (Sutthiratt, 2012) สำหรับรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่สามารถพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณได้ เช่น การเรียนรู้แบบสืบเสาะ การเรียนรู้โดยใช้ประเด็นเรื่อง การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน การจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน การจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน และการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน พงศธร มหาวิจิตร (Mahavijit, 2017) ซึ่งแต่ละรูปแบบจะมีขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ที่แตกต่างกัน แต่ส่วนใหญ่เริ่มจากการทำความเข้าใจกับปัญหา ประเด็นสำคัญ สถานการณ์ที่พบ จากนั้นก็จะมีการรวบรวมข้อมูล ซึ่งเป็นข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการนำมาเป็นแนวทางในการแก้ปัญหา โดยมีการวิเคราะห์ข้อมูล การพิจารณาข้อมูล เพื่อหาทางเลือก คือคำตอบที่ถูกต้องอย่างรอบคอบ และมีการประเมินทางเลือกหลายทาง ว่าทางเลือกใดเหมาะสมที่สุด จากนั้นก็จะสามารถสรุปและตัดสินใจได้ กระบวนการที่กล่าวมานี้เน้นว่ามีความจำเป็นต่อการดำรงชีวิตในสังคมยุคศตวรรษที่ 21 ในการตัดสินใจเชื่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งด้วยข้อมูลและหลักการอย่างมีเหตุผล โดยครูจะต้องสร้างความกระตือรือร้น ความอยากรู้อยากเห็นให้กับนักเรียนโดยการใช้สื่อ สิ่งแวดล้อมรอบตัว ประสบการณ์เดิม หรือคำถามจากง่ายไปหายากที่สอดคล้องกับนักเรียนแต่ละคน ฝึกให้นักเรียนกล้าคิด และสร้างสิ่งใหม่ ๆ โดยใช้สถานการณ์ยั่วให้คาดการณ์สิ่งต่าง ๆ ที่มีแนวทางการคิดที่หลากหลายและซับซ้อน เพื่อให้ นักเรียนเกิดการพัฒนาความคิดระดับสูงได้ ควรให้ผู้เรียนได้ทำงานเป็นกลุ่ม ฝึกฝนให้ผู้เรียนเป็นคนใจกว้าง รับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น ยอมรับในเหตุผลของผู้อื่นที่ดีกว่า สร้างความมั่นใจในตัวเองให้กับนักเรียน และนักเรียนจะกล้าแสดงออกซึ่งความคิด ชนาพร แสนสมบัติ (Sansombut, 2016)

จากการสังเกตห้องเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนเอกชนระดับมัธยมศึกษาแห่งหนึ่งใน จังหวัดชัยภูมิ พบว่านักเรียนส่วนใหญ่มีปัญหาในการระบุประเด็นปัญหา การค้นคว้าหาข้อมูล รวมไปถึงการคัดเลือกข้อมูลจากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ เนื่องจากไม่มีการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการค้นคว้า การทดลอง การออกแบบ และการสังเคราะห์ชิ้นงานที่จะต้องอาศัยการคิดแบบเป็นเหตุเป็นผล การตัดสินใจ การวางแผน รวมไปถึงการพิจารณาไตร่ตรอง รวบรวมข้อมูลและเลือกใช้อย่างถูกต้อง ซึ่งบ่งบอกว่านักเรียนขาดการคิดอย่างมีวิจารณญาณ อีกทั้งการเรียนการสอนของครูในห้องเรียนโดยส่วนมากจะใช้วิธีการสอนแบบท่องจำสูตร บรรยาย ทำให้นักเรียนไม่ได้สร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองผ่านการลงมือปฏิบัติ หรือการศึกษาค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง จึงทำให้นักเรียนขาดทักษะกระบวนการคิดขั้นสูงต่าง ๆ รวมไปถึงมีปัญหาเรื่องผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วย จากการนำแบบทดสอบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณที่หัตสนัส เพ็งสันเทียะ (Pongsantia, 2020) ได้สร้างขึ้น ซึ่งเป็นแบบทดสอบปรนัย ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก มีลักษณะเป็นสถานการณ์จำนวน 4 สถานการณ์ ในแต่ละสถานการณ์จะมีคำถามที่สร้างขึ้นตามองค์ประกอบการคิดอย่างมีวิจารณญาณตามแนวคิดของ (Watson and Glaser, 1937) อ้างอิงใน ทิศนา ขัมมณี (Khammanee, 2001) สถานการณ์ละ 5 ข้อ ข้อละ 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ ไปตรวจสอบพบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ผู้วิจัยรับผิดชอบสอนอยู่มีการคิดอย่างมีวิจารณญาณไม่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 จำนวน 24 คน จากนักเรียนทั้งหมด 27 คน โดยมีคะแนนเฉลี่ยอยู่ที่ร้อยละ 51.48 เช่นเดียวกันกับผลสัมฤทธิ์



.....
ทางการเรียนในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1-3 ในปีการศึกษา 2565 พบว่ามีนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 จำนวน 47 คน จากนักเรียนทั้งหมด 179 คน ดังนั้นควรจัดกิจกรรมที่พัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนให้สูงขึ้น

การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน (Phenomenon-Based Learning หรือ PhBL) เป็นนวัตกรรมการศึกษาที่เกิดขึ้นในประเทศฟินแลนด์ราวปี ค.ศ. 1980 มีรากฐานแนวคิดมาจากทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง (Constructivism) เป็นการนำเอาปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นในชีวิตจริงมาใช้เป็นจุดเริ่มต้นของการเรียนรู้ผ่านการตั้งคำถามหรือเสนอปัญหาเพื่อให้นักเรียนได้ร่วมกันหาคำตอบของปรากฏการณ์ที่พวกเขาสนใจ ซึ่งเป็นการเน้นให้นักเรียนได้ศึกษาค้นคว้าเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ ผ่านการลงมือปฏิบัติจนเข้าใจในสิ่งที่ค้นพบ แล้วนำมาร่วมกันอภิปรายเพื่อให้ได้ข้อสรุปที่เกี่ยวข้องกับปรากฏการณ์ (Silander, 2015; Symeonidis and Schwarz, 2016) จะเห็นได้ว่าการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานช่วยส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนจากการได้ทำกิจกรรมที่เน้นให้ผู้เรียนได้วิเคราะห์ข้อมูล รวบรวมหลักฐานข้อมูลจากแหล่งต่าง ๆ การให้เหตุผลเชื่อมโยงกับหลักฐานได้อย่างสมเหตุสมผล ทำให้ผู้เรียนมีความสามารถในการคิดไตร่ตรองอย่างรอบคอบ มีเหตุผล สามารถค้นหาคำตอบที่ถูกต้อง และเลือกใช้ข้อมูลหรือหลักฐานประกอบการตัดสินใจได้อย่างสมเหตุสมผล กชกร แผงเมืองคุก (Fangmuangkook, 2021) อีกทั้งยังสามารถพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้ดีขึ้น เนื่องจากนักเรียนได้เรียนรู้เนื้อหาวิชาจากปรากฏการณ์ที่สามารถพบเห็นได้ในชีวิตประจำวันผ่านการสืบค้นทดลองจากปัญหาที่น่าสนใจของปรากฏการณ์ที่ถูกใช้เป็นจุดเริ่มต้นในการศึกษา ก่อให้เกิดการเรียนรู้ที่มีความหมาย นักเรียนตระหนักถึงคุณค่าขององค์ความรู้ที่ได้รับ และสามารถนำองค์ความรู้นี้ไปใช้ในการเชื่อมโยงกับปรากฏการณ์อื่น ๆ เพื่ออธิบายสิ่งที่แตกต่างกันด้วยองค์ความรู้เดียวกัน ทัณชธร จุ้ยสวัสดิ์ (Chuysawat, 2021)

จากสภาพการณ์ที่กล่าวมาข้างต้น ผู้วิจัยจึงมีแนวคิดที่จะนำการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานมาใช้ในการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในรายวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนเอกชนระดับมัธยมศึกษาแห่งหนึ่งในจังหวัดชัยภูมิที่ผู้วิจัยรับผิดชอบในการจัดการเรียนการสอนในหน่วยการเรียนรู้เรื่องคลื่นซึ่งเป็นเนื้อหาที่อยู่ในสาระวิทยาศาสตร์กายภาพ โดยผู้วิจัยเชื่อว่าการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานจะส่งผลให้นักเรียนสามารถสร้างองค์ความรู้ได้มากกว่าการท่องจำและทำแบบฝึกหัด อีกทั้งนักเรียนยังสามารถนำความรู้ที่ได้เชื่อมโยงกับชีวิตประจำวันของตนเองได้

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานให้ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70
2. เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง คลื่น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน



กรอบแนวคิดการวิจัย

จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องพบว่าการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานเป็นการนำบริบทเกี่ยวกับสิ่งต่าง ๆ ที่อยู่ในชีวิตประจำวันของนักเรียนมาใช้เป็นจุดเริ่มต้นในการเรียน โดยเน้นให้นักเรียนศึกษาค้นหาเพื่อหาคำตอบมาอธิบายปรากฏการณ์ และสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง ซึ่งนักเรียนที่จะตระหนักถึงความสำคัญของการนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน และมีเจตคติที่ดีต่อการเรียน รวมทั้งสามารถพัฒนาให้นักเรียนมีการคิดอย่างมีวิจารณญาณและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น โดยงานวิจัยนี้ผู้วิจัยได้นำขั้นตอนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานตามแนวคิดของ Islakhiyah, Sutopo and Yulianti (2018) มาประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนรู้ซึ่งประกอบด้วย 5 ขั้นตอนคือ ขั้นที่ 1 สังเกตปรากฏการณ์ ขั้นที่ 2 เขียนคำอธิบายเบื้องต้น ขั้นที่ 3 สืบเสาะหาความรู้ ขั้นที่ 4 รวบรวมคำอธิบายสุดท้าย ขั้นที่ 5 ให้เหตุผล เนื่องจากแนวคิดดังกล่าวมีความสอดคล้องกับองค์ประกอบของการคิดอย่างมีวิจารณญาณตามแนวคิดของวัตสันและเกลเซอร์ที่ประกอบด้วย 5 องค์ประกอบคือ การสรุปอ้างอิง การระบุข้อตกลงเบื้องต้น การนิรนัย การตีความ และการประเมินข้อโต้แย้ง โดยกำหนดเป็นกรอบแนวคิดดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงปฏิบัติการโดยใช้กระบวนการดำเนินการวิจัยตามแนวคิดของเคมมิส (Kemmis, 1988) จำนวน 2 วงจรปฏิบัติการ โดยแต่ละวงจรจะประกอบด้วยขั้นตอนการวิจัย 4 ขั้นตอน คือ ขั้นวางแผน (Plan : P) ขั้นปฏิบัติ (Act : A) ขั้นสังเกต (Observe : O) และขั้นสะท้อนผล (Reflect : R) ผลจากการสะท้อนจะถูกนำไปใช้ในการปรับปรุงแผนการปฏิบัติงานในวงจรครั้งถัดไป (Re-Planning) ดำเนินการเช่นนี้ไปอย่างต่อเนื่องซ้ำกันเป็นวงจร ซึ่งงานวิจัยนี้ผ่านการรับรองจริยธรรมในคน จากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยใน



.....
คน มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ใบรับรองเลขที่ 106-011/2567 รับรองวันที่ 22 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2567 โดยมี
ขั้นตอนและรายละเอียดของวิธีดำเนินการวิจัยดังต่อไปนี้

กลุ่มเป้าหมาย

กลุ่มเป้าหมายในการวิจัยครั้งนี้คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนเอกชนระดับมัธยมศึกษาแห่งหนึ่ง
ในอำเภอเมือง จังหวัดชัยภูมิ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566 จำนวน 1 ห้อง ซึ่งเป็นห้องเรียนที่ผู้วิจัยรับผิดชอบ
ในการจัดการเรียนการสอน โดยคัดเลือกจากการทำแบบทดสอบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณที่ หัสวันส
เพ็งสันเทียะ (Pongsantia, 2020) ได้สร้างขึ้น ซึ่งเป็นแบบทดสอบปรนัย ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก มีลักษณะเป็น
สถานการณ์จำนวน 4 สถานการณ์ ในแต่ละสถานการณ์จะมีคำถามที่สร้างขึ้นตามองค์ประกอบการคิดอย่างมี
วิจารณญาณตามแนวคิดของวัตสันและเกลเซอร์ สถานการณ์ละ 5 ข้อ ข้อละ 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ พบว่า
นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่มีการคิดอย่างมีวิจารณญาณไม่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 จำนวน 24 คน จากนักเรียน
ทั้งหมด 27 คน โดยมีคะแนนเฉลี่ยอยู่ที่ร้อยละ 51.48 สำหรับการวิจัยครั้งนี้ นักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70
จำนวน 3 คนได้เข้าร่วมกิจกรรมการจัดการเรียนรู้กับนักเรียนกลุ่มเป้าหมายแต่ไม่นำเสนอคะแนนที่ได้จากการทำ
แบบทดสอบทำยวงจรปฏิบัติการในผลการวิจัย ซึ่งผู้วิจัยได้เก็บรวบรวมข้อมูลตั้งแต่วันที่ 18 มกราคม ถึงวันที่ 28
กุมภาพันธ์ 2567

เครื่องมือวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ ได้แก่

1. แผนการจัดการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน เรื่อง คลื่น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่จัดการ
เรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานจำนวน 12 แผน แผนละ 1 คาบ รวม 12 คาบ ที่ได้รับการประเมินความ
เหมาะสมจากผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน และนำมาหาค่าเฉลี่ยได้ค่าระหว่าง 4.39 – 4.47 ซึ่งมีความเหมาะสมในระดับ
มากทุกแผน จากนั้นนำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปเก็บข้อมูลวิจัยกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่
3 ที่เป็นกลุ่มเป้าหมาย

2. แบบทดสอบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณ จำนวน 2 ชุด ชุดละ 20 ข้อ เป็นแบบทดสอบแบบปรนัย
ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก ซึ่งมีลักษณะเป็นสถานการณ์จำนวนชุดละ 4 สถานการณ์ ในแต่ละสถานการณ์จะมี
คำถามที่สร้างขึ้นตามองค์ประกอบการการคิดอย่างมีวิจารณญาณ 5 ด้านตามแนวคิดของวัตสันและเกลเซอร์คือ
การสรุปอ้างอิง การระบุข้อตกลงเบื้องต้น การนิรนัย การตีความ และการประเมินข้อโต้แย้ง สถานการณ์ละ 5 ข้อ
ข้อละ 4 ตัวเลือก ใช้ทดสอบนักเรียนเมื่อสิ้นสุดการจัดการเรียนรู้ในแต่ละวงจรกิจปฏิบัติการ ซึ่งได้รับการประเมิน
ความเที่ยงตรงจากผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน และนำมาวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้อง ซึ่งพบว่าทุกข้อมีค่าดัชนีความ
สอดคล้อง (IOC) เท่ากับ 1.00 ผ่านการนำไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 1 ห้องเรียน รวม
24 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มเป้าหมาย ซึ่งมีระดับขั้นใกล้เคียงกับกลุ่มเป้าหมาย และผ่านการเรียนเรื่องคลื่นมาแล้ว โดยให้
คะแนนสำหรับข้อที่ตอบถูก 1 คะแนน และให้ 0 คะแนน สำหรับข้อที่ตอบผิด หรือไม่ตอบ หรือตอบเกิน 1



.....
คำตอบในข้อเดียวกัน ซึ่งแบบทดสอบการคิดอย่างมีวิจารณญาณที่นำไปใช้ทดสอบกลุ่มเป้าหมายมีคุณภาพของ
แบบทดสอบแสดงดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 คุณภาพแบบทดสอบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

คุณภาพแบบทดสอบ	ชุดที่ 1 (ท้ายวงจรปฏิบัติการที่ 1)	ชุดที่ 2 (ท้ายวงจรปฏิบัติการที่ 2)
ค่าความยาก	0.21-0.79	0.21-0.79
ค่าอำนาจจำแนก	0.25-0.50	0.25-0.67
ค่าความเชื่อมั่น	0.82	0.82

3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง คลื่น จำนวน 2 ชุด ชุดละ 20 ข้อ เป็นแบบทดสอบแบบ
ปรนัย ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก ซึ่งใช้ทดสอบนักเรียนเมื่อสิ้นสุดการจัดการเรียนรู้ในแต่ละวงจรปฏิบัติการ
ซึ่งได้รับการประเมินความเที่ยงตรงจากผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน และนำมาวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้อง ซึ่งพบว่า
แบบทดสอบชุดที่ 1 ทุกข้อมีค่าดัชนีความสอดคล้องเท่ากับ 1.00 และชุดที่ 2 มีค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่าง
0.80-1.00 ผ่านการนำไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 1 ห้องเรียน รวม 24 คน ที่ไม่ใช่
กลุ่มเป้าหมาย ซึ่งมีระดับชั้นใกล้เคียงกับกลุ่มเป้าหมาย และผ่านการเรียนเรื่องคลื่นมาแล้ว โดยให้คะแนนสำหรับ
ข้อที่ตอบถูก 1 คะแนน และให้ 0 คะแนน สำหรับข้อที่ตอบผิด หรือไม่ตอบ หรือตอบเกิน 1 คำตอบในข้อเดียวกัน
ซึ่งแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง คลื่น ที่นำไปใช้ทดสอบกลุ่มเป้าหมายมีคุณภาพของแบบทดสอบ
แสดงดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 คุณภาพแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง คลื่น

คุณภาพแบบทดสอบ	ชุดที่ 1 (ท้ายวงจรปฏิบัติการที่ 1)	ชุดที่ 2 (ท้ายวงจรปฏิบัติการที่ 2)
ค่าความยาก	0.29-0.79	0.29-0.75
ค่าอำนาจจำแนก	0.25-0.67	0.25-0.75
ค่าความเชื่อมั่น	0.89	0.91

4. แบบสัมภาษณ์นักเรียน เป็นแบบสัมภาษณ์แบบกึ่งโครงสร้าง ประกอบด้วยประเด็นคำถาม 3 ด้าน
คือ ด้านการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ความคิดเห็นต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ และความคิดเห็นต่อผู้สอน ซึ่งได้รับ
การประเมินความสอดคล้องของข้อคำถามในแต่ละด้านจากผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน และนำมาวิเคราะห์ค่าดัชนีความ
สอดคล้อง ซึ่งพบว่า แบบสัมภาษณ์นักเรียนมีค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่าง 0.80-1.00

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้เลือกใช้รูปแบบการวิจัยเชิงปฏิบัติการตามแนวคิดของ Kemmis (1988) โดยดำเนินการวิจัย
ทั้งสิ้น 2 วงจรปฏิบัติการซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

1. ขั้นวางแผน

1.1 สรรวจสภาพปัญหาของนักเรียน รวมถึงสภาพแวดล้อมในการเรียนรู้ของนักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนเอกชนระดับมัธยมศึกษาแห่งหนึ่งในจังหวัดชัยภูมิที่กำลังศึกษาในภาคเรียนที่ 1



.....
ปีการศึกษา 2566 จากการสังเกตการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของครูผู้สอน และทำการทดสอบวัดการคิดอย่างมี
วิจารณญาณเพื่อหากลุ่มเป้าหมายในการวิจัย

1.2 ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการคิดอย่างมีวิจารณญาณ การจัดการเรียนรู้โดยใช้
ปรากฏการณ์เป็นฐาน การสร้างเครื่องมือวิจัย ตลอดจนตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลุ่มสาระการเรียนรู้
วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551
เพื่อนำมาออกแบบการจัดการเรียนรู้ และสร้างเครื่องมือวิจัย

1.3 สร้างเครื่องมือวิจัยได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน แบบทดสอบ
วัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบสัมภาษณ์นักเรียน

2. ขั้นตอนปฏิบัติ

จัดกิจกรรมการเรียนรู้กับนักเรียนกลุ่มเป้าหมายตามแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็น
ฐานที่สร้างขึ้นจำนวน 12 แผน เพื่อใช้ในแต่ละวงจรปฏิบัติการ ซึ่งมีรายละเอียดแสดงดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 โครงสร้างของแผนการจัดการเรียนรู้โดยปรากฏการณ์เป็นฐานในวงจรปฏิบัติการที่ 1

แผนที่	หัวข้อ	ปรากฏการณ์	จำนวน (คาบ)
วงจรปฏิบัติการที่ 1			
1	การเกิดคลื่น	- การเกิดคลื่นผิวน้ำ - การเคลื่อนที่ของลูกบอลในน้ำ	1
2	คลื่นกล	สปัตโบทพานักท่องเที่ยวผ่าคลื่นยักษ์กลางทะเล	1
3	ส่วนประกอบของคลื่น	การออกกำลังกายด้วยเชือก	1
4	คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า	สัญญาณ wifi อันตรายจริงหรือ?	1
5	สเปกตรัมของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า	ดวงอาทิตย์ทรงกลด	1
6	คลื่นวิทยุ	คลื่นวิทยุ-คลื่นมือถือ ครอบคลุมได้จริงหรือ?	1
วงจรปฏิบัติการที่ 2			
7	คลื่นไมโครเวฟ	ไมโครเวฟอันตรายจริงหรือ?	1
8	รังสีอินฟราเรด	ชาวนากับสตรีนาคีอะไร	1
9	แสงที่มองเห็น	อันตรายแสงเลเซอร์เข้าตา	1
10	รังสีอัลตราไวโอเล็ต	เดือน 25 จังหวัด ค่า UV สูงจัด เลี่ยงแดดเสี่ยงผิวไหม้	1
11	รังสีเอกซ์	เดือนรับสารรังสีเอกซ์ปริมาณมากเสี่ยงเป็นโรคมะเร็ง	1
12	รังสีแกมมา	สารซีเซียม-137 วัตถุกัมมันตรังสี	1



3. ขั้นสังเกต

3.1 สังเกตพฤติกรรมนักเรียนระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ บันทึกปัญหาและอุปสรรคที่พบ
หลังแผนการจัดการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

3.2 ทดสอบนักเรียนกลุ่มเป้าหมายหลังจากจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในแต่ละวงจรปฏิบัติการครบทุก
แผน โดยใช้แบบทดสอบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณ และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องคลื่น

3.4 สัมภาษณ์นักเรียนกลุ่มเป้าหมายที่มีผลการทดสอบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณต่ำกว่าร้อยละ
70 โดยใช้แบบสัมภาษณ์นักเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

4. ขั้นสะท้อนผล

วิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากแบบบันทึกหลังแผนการจัดการเรียนรู้ แบบสัมภาษณ์นักเรียน และผลการ
ทดสอบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณ เพื่อ ประเมินผลและตรวจสอบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้
รวมถึงกระบวนการวิจัยว่าเป็นไปตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้หรือไม่ หากไม่เป็นไปตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้
ผู้วิจัยต้องหาแนวทางการปรับปรุงแก้ไขเพื่อพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ในวงจรถัดไป และดำเนินการวิจัยต่อไป

เมื่อสิ้นสุดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ทั้ง 2 วงจรแล้ว ผู้วิจัยนำผลคะแนนที่ได้ไปวิเคราะห์ข้อมูล
เชิงปริมาณโดยใช้สถิติพื้นฐาน และนำการสะท้อนผลที่ได้จากแต่ละวงจรมาวิเคราะห์ในรูปแบบข้อมูลเชิงคุณภาพ
เพื่อใช้สนับสนุนผลการวิเคราะห์ที่ได้จากการใช้สถิติ

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. วิเคราะห์ผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานจากบันทึกหลังแผนการจัดการเรียนรู้ และ
แบบสัมภาษณ์นักเรียนซึ่งเป็นข้อมูลเชิงคุณภาพโดยใช้วิธีการวิเคราะห์เนื้อหา แล้วนำเสนอข้อมูลโดยการบรรยาย

2. วิเคราะห์การคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้
ปรากฏการณ์เป็นฐานโดยใช้สถิติพื้นฐาน ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัย

1. ผลการทดสอบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็น
ฐานในวงจรปฏิบัติการที่ 1 และ 2 แสดงดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 คะแนนการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนในวงจรปฏิบัติการที่ 1 และ 2 จำแนกตามองค์ประกอบ

องค์ประกอบการคิดอย่างมี วิจารณญาณ	วงจรปฏิบัติการที่ 1			วงจรปฏิบัติการที่ 2		
	เฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน	ร้อยละ	เฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน	ร้อยละ
การสรุปอ้างอิง	2.04	0.91	51.04	3.29	0.86	82.29
การระบุข้อตกลงเบื้องต้น	2.96	0.86	73.96	3.38	0.82	84.38
การนิรนัย	3.25	0.85	81.25	3.38	0.49	84.38
การตีความ	2.96	0.95	73.96	3.21	0.41	80.21



องค์ประกอบการคิดอย่างมี วิจารณญาณ	วงจรปฏิบัติการที่ 1			วงจรปฏิบัติการที่ 2		
	เฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน	ร้อยละ	เฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน	ร้อยละ
การประเมินข้อโต้แย้ง	3.33	0.82	83.33	3.54	0.51	88.54
รวม	14.54	2.38	72.71	16.79	1.44	83.96
จำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์	20 คน			24 คน		

จากตารางที่ 4 พบว่า ในวงจรปฏิบัติการที่ 1 มีนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ทั้งหมด 20 คน คิดเป็นร้อยละ 83.33 ของนักเรียนทั้งหมด และไม่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ทั้งหมด 4 คน คิดเป็นร้อยละ 16.67 ของนักเรียนทั้งหมด ซึ่งคะแนนการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนทั้งหมดมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 14.54 เมื่อพิจารณาคะแนนการคิดอย่างมีวิจารณญาณแยกแต่ละองค์ประกอบพบว่า นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยด้านการประเมินข้อโต้แย้งมากที่สุด และด้านการสรุปอ้างอิงน้อยที่สุด ซึ่งมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 3.33 และ 2.04 ตามลำดับ

จากการวิเคราะห์แบบสัมภาษณ์นักเรียนกลุ่มเป้าหมายที่มีคะแนนการคิดอย่างมีวิจารณญาณไม่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 พบว่า นักเรียนยังไม่สามารถพิจารณาสถานการณ์โดยรวมทั้งหมดแล้วนำมาวิเคราะห์หาคำตอบที่สอดคล้องกับสถานการณ์นั้นได้ เมื่อพบกับปัญหาที่ซับซ้อนที่ต้องใช้การคิดพิจารณาอย่างรอบคอบ และถึถ้วน อีกทั้งนักเรียนไม่สามารถสร้างข้อสรุปของปัญหาให้ครบถ้วน ครอบคลุมประเด็นปัญหา และไม่มีเหตุผลมาอ้างอิง ซึ่งสอดคล้องกับคะแนนการคิดอย่างมีวิจารณญาณด้านการสรุปอ้างอิงของนักเรียนกลุ่มเป้าหมายที่มีค่าเฉลี่ยต่ำสุด และปัญหาที่พบในชั้นเรียนและแนวทางการแก้ปัญหาในวงจรปฏิบัติการที่ 1 แสดงดังตารางที่ 5

ตารางที่ 5 ปัญหาที่พบในชั้นเรียนและแนวทางการแก้ปัญหาในวงจรปฏิบัติการที่ 1

ปัญหาที่พบในชั้นเรียน	แนวทางการแก้ปัญหา
1. เวลาที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้ไม่เพียงพอ	- ครูควรอธิบายรูปแบบการสอนโดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานเพิ่มเติม เพื่อให้นักเรียนเข้าใจ นักเรียนจะได้ไม่สับสนกับขั้นตอนการสอน - กำหนดเวลาทำกิจกรรมในแต่ละขั้นให้เหมาะสม และปรับเวลาบางกิจกรรมให้กระชับมากขึ้น - กำหนดคำถามใบกิจกรรมให้มีจำนวนน้อยลง แต่ยังสามารถวัดได้ครบทุกจุดประสงค์การเรียนรู้ - สุ่มนักเรียนออกมาเป็นบางกลุ่มในการนำเสนอหน้าชั้นเรียนเพื่อสรุปองค์ความรู้ที่ได้
2. ปรากฏการณ์ที่นำเสนอไม่สอดคล้องกับเนื้อหาการเรียนรู้อยู่	เลือกปรากฏการณ์ที่ใกล้ตัวนักเรียน นักเรียนมีประสบการณ์โดยตรง หรือเคยพบเห็นในชีวิตประจำวัน และสอดคล้องกับเนื้อหาในแต่ละแผนการสอน ซึ่งจะ



ปัญหาที่พบในชั้นเรียน	แนวทางการแก้ปัญหา
	ส่งเสริมให้นักเรียนมองเห็นภาพได้อย่างชัดเจน และนักเรียนจะได้ไม่เกิดความสับสน
3. นักเรียนคุยกันเสียงดังและไม่อยู่ในกลุ่มของตนเอง	สร้างข้อตกลงกับนักเรียนก่อนดำเนินการกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้การให้คะแนนกลุ่มเข้ามาเป็นข้อตกลง
4. นักเรียนกลุ่มเป้าหมายมีคะแนนเฉลี่ยการคิดอย่างมีวิจารณญาณด้านการสรุปอ้างอิงยังไม่ผ่านเกณฑ์	พัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ในชั้นสังเกตปรากฏการณ์ โดยให้นักเรียนได้ร่วมกันพิจารณาข้อสรุปอ้างอิงจากปรากฏการณ์ที่ได้สังเกตทั้งที่เกี่ยวข้องและไม่เกี่ยวข้องกับปรากฏการณ์ พร้อมให้เหตุผลประกอบ
5. นักเรียนไม่สามารถพิจารณาสถานการณ์โดยรวมทั้งหมดแล้วนำมาวิเคราะห์หาคำตอบที่สอดคล้องกับสถานการณ์นั้นได้ เมื่อพบกับปัญหาที่มีความซับซ้อนและต้องใช้ในการคิดพิจารณาอย่างรอบคอบได้	พัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ในชั้นสังเกตปรากฏการณ์ โดยให้นักเรียนได้สร้างข้อสรุปจากปรากฏการณ์ ให้ครอบคลุมเนื้อหาทั้งหมด และเขียนอ้างอิงที่มาอย่างชัดเจน

ในวงจรปฏิบัติการที่ 2 นักเรียนกลุ่มเป้าหมายทุกคนมีคะแนนการคิดอย่างมีวิจารณญาณผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 และมีนักเรียนจำนวน 12 คนที่มีคะแนนการคิดอย่างมีวิจารณญาณสูงสุดซึ่งเท่ากับร้อยละ 90 และมีนักเรียนจำนวน 2 คนที่มีคะแนนการคิดอย่างมีวิจารณญาณต่ำสุดซึ่งเท่ากับร้อยละ 70 เมื่อพิจารณาคะแนนการคิดอย่างมีวิจารณญาณแยกแต่ละองค์ประกอบพบว่า นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยด้านการประเมินข้อโต้แย้งมากที่สุด และด้านการตีความน้อยที่สุด ซึ่งมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 3.54 และ 3.21 ตามลำดับ คิดเป็นร้อยละ 88.54 และ 80.21 ตามลำดับ

จากการวิเคราะห์แบบสัมภาษณ์พบว่านักเรียนกลุ่มเป้าหมายสามารถตีความปัญหาที่เกิดขึ้น และระบุข้อตกลงเบื้องต้นของปัญหาได้ อีกทั้งนักเรียนยังหาข้อสรุปที่มีความเป็นเหตุเป็นผลในการแก้ปัญหาโดยสรุปอ้างอิงตามข้อเท็จจริงที่เกิดขึ้น และกล่าวอ้างข้อสรุปนั้นได้อย่างสมเหตุสมผลเพื่อให้ข้อมูลมีความน่าเชื่อถือได้ แสดงให้เห็นว่านักเรียนกลุ่มเป้าหมายมีกระบวนการคิดอย่างมีวิจารณญาณที่ผู้วิจัยต้องการพัฒนาครบทุกด้าน ซึ่งสอดคล้องกับผลที่ได้จากการสัมภาษณ์และคะแนนการคิดอย่างมีวิจารณญาณทุกด้านในวงจรปฏิบัติการที่ 2 มีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับสูง และปัญหาที่พบในชั้นเรียนและแนวทางการแก้ปัญหาในวงจรปฏิบัติการที่ 2 แสดงดังตารางที่ 6

ตารางที่ 6 ปัญหาที่พบในชั้นเรียนและแนวทางการแก้ปัญหาในวงจรปฏิบัติการที่ 2

ปัญหาที่พบในชั้นเรียน	แนวทางการแก้ปัญหา
ข้อมูลที่นักเรียนสืบค้นได้ไม่มีความหลากหลาย ครบถ้วน และสมบูรณ์นัก	- ปรับเปลี่ยนการสืบค้นข้อมูลโดยใช้สื่อต่าง ๆ เช่น โทรศัพท์มือถือ ไอแพด หรือโน้ตบุ๊ก ในการหาข้อมูลแทน



ปัญหาที่พบในชั้นเรียน	แนวทางการแก้ปัญหา
	- ครูหาแหล่งข้อมูลที่หลากหลายมากขึ้น เช่น การใช้ข้อมูลจากกราฟ การให้นักเรียนวิเคราะห์สถานการณ์ที่ครูกำหนดให้

2. ผลการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง คลื่น ของนักเรียนหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานในวงจรปฏิบัติการที่ 1 และ 2 แสดงดังตารางที่ 7

ตารางที่ 7 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง คลื่น ของนักเรียนหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานในวงจรปฏิบัติการที่ 1 และ 2

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง คลื่น	คะแนนเฉลี่ย (20)	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ร้อยละ
วงจรปฏิบัติการที่ 1	14.04	0.81	70.21
วงจรปฏิบัติการที่ 2	16.21	1.10	81.04

จากตารางที่ 7 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง คลื่น ของนักเรียนหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานในวงจรปฏิบัติการที่ 1 และ 2 มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 14.04 และ 16.21 ตามลำดับ ซึ่งคิดเป็นร้อยละ 70.21 และ 81.04 ตามลำดับ

อภิปรายผล

1. การคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนหลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานในวงจรปฏิบัติการที่ 1 และ 2 มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 14.54 และ 16.79 ตามลำดับ ซึ่งคิดเป็นร้อยละ 72.71 และ 83.96 ตามลำดับ และมีนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ในวงจรปฏิบัติการที่ 1 และ 2 จำนวน 20 คน และ 24 คน ตามลำดับ ซึ่งจากผลการวิจัยจะพบว่าคะแนนการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนกลุ่มเป้าหมายมีการพัฒนาที่สูงขึ้น อาจเป็นผลมาจากการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานได้นำปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นมากระตุ้นการคิดให้นักเรียนได้อภิปรายหาสาเหตุในแง่มุมต่าง ๆ ตั้งแต่การทำความเข้าใจประเด็นปัญหาของสถานการณ์ที่พบ จากนั้นรวบรวมข้อมูลจากแหล่งเรียนรู้ที่ครูนำเสนอ หรือจากแหล่งเรียนรู้ที่นักเรียนสามารถสืบค้นได้เอง เพื่อหาข้อสรุปของปัญหาโดยอาศัยหลักของเหตุและผล ซึ่งนักเรียนจะได้วิเคราะห์ข้อมูลเพื่อหาทางเลือกที่ถูกต้อง เหมาะสม และสมเหตุสมผล แล้วสรุปเป็นองค์ความรู้ด้วยการแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับผู้อื่น อีกทั้งยังเปิดโอกาสให้นักเรียนได้นำเสนอองค์ความรู้ของกลุ่มตนเองเพื่อสะท้อนองค์ความรู้ที่ได้ ด้วยการแสดงความคิดเห็น หรือให้ข้อเสนอแนะ และได้แย้งกันระหว่างผู้นำเสนอและผู้ฟังอีกด้วย อรรถพรณ บุตรกตัญญู (Butkatunyoo, 2018) ชนาพร แสนสมบัติ (Sansombut, 2016) และประพันธ์ศิริ สุเสารัจ (Susaorat, 2010) ซึ่งสอดคล้องกับหลักการของ Silander (2015) ที่ได้กล่าวว่า รูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานเน้นให้นักเรียนมีบทบาทสำคัญที่สุดในการเรียนรู้ตามทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง และมีกระบวนการสำคัญในการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน โดยในการเรียนรู้นั้นนักเรียนจะตั้งคำถามด้วยตนเองและใช้กระบวนการสืบเสาะร่วมกันสร้างองค์ความรู้เพื่อหาคำตอบของคำถามนั้น ซึ่งเป็นวิธีการจัดการเรียนรู้ที่ช่วยพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณนอกจากนี้นักเรียนยังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานในรูปแบบเดียวกันอย่างต่อเนื่อง สม่ำเสมอ และเป็นเวลานาน จึงอาจส่งผลให้การคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนมีการพัฒนาที่สูงขึ้น



.....
ตามลำดับ ดังที่พงศธร มหาวิจิตร (Mahavijit, 2019) ได้กล่าวว่าการที่จะนำการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานไปใช้จัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณซึ่งเป็นการคิดขั้นสูงที่มีกระบวนการคิดที่ซับซ้อนต้องใช้เวลาในฝึกฝนอย่างต่อเนื่องและสม่ำเสมอ จากข้อมูลที่ได้นำเสนอและหลักการที่อ้างมานั้นแสดงให้เห็นว่าการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานสามารถพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนกลุ่มเป้าหมายได้ สอดคล้องกับงานวิจัยของหัสวันส เพ็งสันเทียะ (Pongsantia, 2020) ที่ได้ศึกษาผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน เรื่อง ประชากร ที่มีต่อการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 พบว่าคะแนนการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนหลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และยังสอดคล้องกับงานวิจัยของกชกร แผงเมืองคุก (Fangmuangkook, 2021) ที่ศึกษาผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้แนวคิดปรากฏการณ์เป็นฐาน เรื่อง การรักษาตุลยภาพร่างกาย ที่มีต่อความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 4 พบว่า นักเรียนมีความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณหลังได้รับการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานเพื่อพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนกลุ่มเป้าหมายในแต่ละวงจรปฏิบัติการเป็นดังนี้

ในวงจรปฏิบัติการที่ 1 มีนักเรียนกลุ่มเป้าหมายที่มีคะแนนการคิดอย่างมีวิจารณญาณผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 จำนวน 20 คน คิดเป็นร้อยละ 83.33 ของทั้งเรียนทั้งหมด ซึ่งอาจเป็นผลมาจากการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานได้นำปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นจริงมากระตุ้นการคิดให้นักเรียนได้อภิปรายหาสาเหตุในแง่มุมต่าง ๆ ทำให้นักเรียนส่วนใหญ่เกิดความสนใจ ให้ความร่วมมือต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ศึกษาใบความรู้และใบกิจกรรมที่ครูมอบหมาย แล้วร่วมกันสืบค้นข้อมูลกับเพื่อนภายในกลุ่ม ส่งเสริมให้นักเรียนได้แลกเปลี่ยนเรียนรู้ ได้แสดงความคิดเห็น และได้ทำงานร่วมกันกับผู้อื่น ซึ่งสอดคล้องกับหลักการของ Kompa (2017) ที่ได้กล่าวว่าการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานประเด็นเริ่มต้นของการเรียนรู้จะเป็นปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นจริงนำไปสู่ประเด็นคำถามหรือปัญหาเพื่อให้นักเรียนได้ลงปฏิบัติเพื่อหาคำตอบ โดยเน้นให้นักเรียนได้ทำงานร่วมกันช่วยเหลือกันในการแสวงหาคำตอบ ร่วมกันอภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็น และมีส่วนร่วมในการคิดแก้ปัญหาจากข้อมูลที่ได้นำเสนอและหลักการที่อ้างมานั้นการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานมีแนวโน้มที่จะพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนกลุ่มเป้าหมายได้ แต่อย่างไรก็ตามยังมีนักเรียนกลุ่มเป้าหมายจำนวน 4 คนที่มีคะแนนการคิดอย่างมีวิจารณญาณยังไม่ผ่านเกณฑ์ ซึ่งสาเหตุอาจเกิดจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานที่ยังไม่สามารถส่งเสริมและพัฒนาการอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนได้ เช่น ในขั้นการสังเกตปรากฏการณ์มีบางปรากฏการณ์ที่ยังไม่สอดคล้องกับเนื้อหาสาระการเรียนรู้ ส่งผลทำให้นักเรียนมีมโนภาพที่ไม่ชัดเจนต่อปรากฏการณ์ที่ครูนำเสนอ ทำให้นักเรียนเกิดความสับสนว่าปรากฏการณ์นั้นเกี่ยวข้องกับสาระการเรียนรู้หรือไม่ ซึ่งอาจไม่กระตุ้นให้นักเรียนกลุ่มเป้าหมายเกิดกระบวนการคิดตั้งแต่เริ่มต้นการจัดการเรียนรู้จึงส่งผลให้นักเรียนไม่สามารถสรุปอ้างอิงเนื้อหาจากปรากฏการณ์ได้อย่างชัดเจน หรืออาจเกิดจากนักเรียนยังไม่คุ้นเคยกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานทำให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมเพื่อแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับเพื่อนในกลุ่มน้อย อีกทั้งนักเรียนยังไม่สามารถพิจารณาสถานการณ์โดยรวมทั้งหมดแล้วนำมาวิเคราะห์หา



.....
คำตอบที่สอดคล้องตามสถานการณ์นั้นได้ และนักเรียนยังไม่สามารถพิจารณาสถานการณ์ปัญหาที่ซับซ้อนด้วยความรอบคอบและถี่ถ้วน ผู้วิจัยจึงได้นำเอาปัญหาที่เกิดขึ้นในวงจรปฏิบัติการที่ 1 ไปปรับปรุงและพัฒนาในวงจรปฏิบัติการที่ 2

ในวงจรปฏิบัติการที่ 2 เมื่อทำการปรับปรุงและพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานจากวงจรปฏิบัติการที่ 1 พบว่านักเรียนกลุ่มเป้าหมายทุกคนมีคะแนนการคิดอย่างมีวิจารณญาณผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 โดยมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 16.79 คิดเป็นร้อยละ 83.96 ซึ่งอาจเนื่องมาจากผู้วิจัยได้พัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ในขั้นสังเกตปรากฏการณ์ โดยปรับปรากฏการณ์ที่ครูนำเสนอให้สอดคล้องกับเนื้อหาสาระและมีความชัดเจนมากขึ้น ทำให้นักเรียนเกิดความสนใจในการเรียนรู้ และกำหนดเวลาการทำกิจกรรมในแต่ละขั้นให้มีความเหมาะสมเพื่อทำให้นักเรียนกลุ่มเป้าหมายได้ลงมือค้นคว้าและได้แลกเปลี่ยนเรียนรู้กับผู้อื่นมากขึ้น ทำให้นักเรียนมีความกระตือรือร้นและให้ความร่วมมือในการทำงานเป็นกลุ่มมากขึ้น อีกทั้งนักเรียนยังมีความสนุกสนานในการเรียน เนื่องจากนักเรียนได้ลงมือและมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้ ซึ่งจะทำให้นักเรียนได้เกิดกระบวนการคิดและเกิดการเรียนรู้ที่มีความหมาย ดังหลักการของ Kompa (2017) ที่ได้กล่าวมาในวงจรปฏิบัติการที่ 1 และยังมีความสอดคล้องกับหลักการของ Daehler and Folsom (2016) ที่ได้กล่าวว่าการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานปรากฏการณ์ที่เลือกมาควรสอดคล้องกับประสบการณ์และระดับของผู้เรียน มีความน่าสนใจทั้งต่อตัวครูและนักเรียน เริ่มต้นด้วยการสังเกตปรากฏการณ์ และสนทนากับนักเรียนเพื่อสำรวจแนวคิดและตั้งคำถาม ซึ่งจะกระตุ้นให้นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้และส่งเสริมให้นักเรียนระบุสิ่งที่อยากเรียนรู้เกี่ยวกับปรากฏการณ์ โดยอาจให้นักเรียนเขียนคำอธิบาย หรือนำเสนอปากเปล่า เพื่อสะท้อนให้เห็นว่านักเรียนมีความคิดรวบยอดและเรียนรู้อะไรจากการทำกิจกรรม จากข้อมูลที่ได้นำเสนอและหลักการที่อ้างมานั้นการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานมีแนวโน้มที่จะพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนกลุ่มเป้าหมายให้ดีขึ้นได้ จึงส่งผลให้นักเรียนกลุ่มเป้าหมายทุกคนมีคะแนนการคิดอย่างมีวิจารณญาณผ่านเกณฑ์ที่กำหนดและถ้าพิจารณาจากคะแนนเฉลี่ยการคิดอย่างมีวิจารณญาณในแต่ละด้านพบว่า นักเรียนกลุ่มเป้าหมายมีคะแนนเฉลี่ยในแต่ละด้านที่สูงขึ้น

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง คลื่น ของนักเรียนหลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานในวงจรปฏิบัติการที่ 1 และ 2 มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับร้อยละ 70.21 และ 81.04 ตามลำดับ ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 ทั้งสองวงจร อาจเป็นผลมาจากการที่นักเรียนได้ร่วมกันสังเกตปรากฏการณ์ที่ครูนำเสนอซึ่งเป็นปรากฏการณ์ในชีวิตประจำวัน สถานการณ์ใกล้ตัวของนักเรียน และเหตุการณ์ในปัจจุบัน ส่งผลกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความสนใจใฝ่รู้ โดยนักเรียนได้สืบค้นความรู้ ค้นหาคำตอบ และแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับผู้อื่น นำไปสู่การสร้างองค์ความรู้ใหม่ด้วยตนเอง สอดคล้องกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานจะใช้ปรากฏการณ์เกิดขึ้นจริงมาใช้เป็นจุดเริ่มในการเรียนรู้ ซึ่งจะเป็นตัวเชื่อมโยงสาระการเรียนรู้ในบทเรียนกับประสบการณ์จากชีวิตจริงเข้าเป็นเนื้อเดียวกัน และช่วยสร้างความสนใจของนักเรียนได้เป็นอย่างดี ซึ่งจะเปิดโอกาสให้นักเรียนได้นำเสนอข้อมูล ทฤษฎีหรือเรื่องราวต่าง ๆ อย่างลุ่มลึก และเข้าใจต่อสถานการณ์ต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นผ่านปรากฏการณ์จากมุมมองที่หลากหลาย อีกทั้งนักเรียนจะเป็นผู้ค้นหาคำตอบด้วยวิธีการต่าง ๆ และสร้างความรู้ด้วยตนเองจนเกิดความเข้าใจที่ดีขึ้น พงศธร มหาวิจิต (Mahavijit, 2019) ชลาธิป สมาหิโต (Samahito, 2019) และ(Silander, 2015)



.....
กล่าวได้ว่าการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานสามารถพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนให้สูงขึ้นได้ สอดคล้องกับงานวิจัยของทันทธร จุ้ยสวัสดิ์ (Chuysawat, 2021) ที่นำการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานมาพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง จลนศาสตร์เคมี ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 พบว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน และสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับงานวิจัยของเอมอร เสสจำเริญ และวาสนา กิรติจำเริญ (Setchamroen and Keeratichamroen, 2023) ที่พบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหน่วยการเรียนรู้ เรื่อง เจาะรหัสพันธุกรรม หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน และสูงกว่าร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เช่นเดียวกับงานวิจัยของต้นตระกูล รุ่งใหม่ และวาสนา กิรติจำเริญ (Runmai and Keeratichamroen, 2023) ที่พบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานร่วมกับสถานการณ์จำลองมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในหน่วยการเรียนรู้ เรื่อง ปรากฏการณ์จริงกับสิ่งที่เรียกว่าแรง หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนและสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะในการนำผลวิจัยไปใช้

1.1 ปรากฏการณ์ที่นำเสนอ ควรเลือกปรากฏการณ์ที่สอดคล้องกับเนื้อหาในบทเรียน เป็นปรากฏการณ์ที่น่าสนใจ เหมาะสมกับบริบทของนักเรียน สามารถพบเห็นในชีวิตประจำวัน เพื่อกระตุ้นให้นักเรียนมีความกระตือรือร้นอยากที่จะเรียนรู้ และสามารถศึกษาปรากฏการณ์นั้นได้อย่างลึกซึ้งและกว้างขวาง อีกทั้งควรส่งเสริมให้นักเรียนมีการบูรณาการความรู้จากหลายสาขาวิชาประกอบการศึกษาปรากฏการณ์ให้สอดคล้องกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์ที่เป็นแบบสหวิทยาการ

1.2 นักเรียนควรมีความพร้อมในการเรียนรู้ เนื่องจากนักเรียนจะต้องเป็นผู้ดำเนินการกระบวนการสืบเสาะด้วยตนเอง ซึ่งนักเรียนจะต้องมีการคิด สืบค้นความรู้ รวมทั้งนักเรียนในห้องเรียนควรมีพฤติกรรมของการสื่อสารแลกเปลี่ยนความคิดร่วมกัน ซึ่งเป็นลักษณะที่อาจส่งผลดีต่อการสะท้อนความเข้าใจ และความรู้ที่ได้จากการสืบเสาะของนักเรียน

1.3 ควรมีการวางแผนในการปฏิบัติงานของนักเรียนแต่ละคนภายในกลุ่มให้ชัดเจน เพื่อลดระยะเวลาในการแบ่งหน้าที่กันของนักเรียนภายในกลุ่ม และควรมีการกำกับเวลาให้เหมาะสมต่อกิจกรรมการเรียนรู้ในแต่ละขั้นการสอน

2. ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

2.1 การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานเน้นการทำกิจกรรมร่วมกันเป็นกลุ่ม ผู้วิจัยพบว่ากระบวนการทำงานเป็นกลุ่มเป็นปัจจัยสำคัญที่ช่วยส่งเสริมให้นักเรียนเกิดการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ดังนั้นควรมีการศึกษาเพิ่มเติมเกี่ยวกับพฤติกรรมของนักเรียนระหว่างภารกิจกลุ่มที่ส่งผลต่อการคิดอย่างมีวิจารณญาณในแต่ละด้าน



.....
2.2 ควรศึกษาการเปลี่ยนแปลงการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนในแต่ละด้านในระหว่างการจัดการเรียนรู้ หรือสร้างใบกิจกรรมระหว่างเรียนที่สามารถประเมินพฤติกรรมความคิดอย่างมีวิจารณญาณในแต่ละด้านให้ชัดเจนขึ้น

References

- Butkatunyoo, O. (2018). Phenomenon based Learning for Developing a Learner's Holistic Views and Engaging in the Real World. *Journal of Education Studies, Chulalongkorn University*, 46(2), 348–365. (in Thai)
- Chuysawat, T. (2021). *An Action Research on the Phenomenon-Based Learning on Chemical Kinetics for Eleventh Grade Students to Enhance Learning Achievement and Critical thinking Skill*. [Master's thesis]. Burapha University. (in Thai)
- Daehler, K., and Folsom, J. (2016, October 2). *Making Sense of SCIENCE: Phenomena-Based Learning*. https://mss.wested.org/wp-content/uploads/2021/01/mss_pbl.pdf.
- Fangmuangkook, G. (2021). *Effect of Organizing Science Learning Activity Using Phenomenon Based Learning on Critical Thinking Ability of High School Students*. [Master's thesis]. Chulalongkorn University. (in Thai)
- Institute for the Promotion of Teaching Science and Technology. (2018, October 1). *Guide to using the Basic Science Curriculum Science Learning Subject Group (Revised Edition A.D. 2017) According to the Core Curriculum Basic Education, A.D. 2008 Junior High School Level*. <https://www.scimath.org/ebook-science/item/8923-2018-10-01-01-59-16>. (in Thai)
- Islakhiyah, K., Sutopo, S., and Yulianti, L. (2018). Scientific Explanation of Light through Phenomenon-based Learning on Junior High School Student. *Advances in Social Science, Education and Humanities Research*, 218(2017), 173–185.
- Kemmis, S. (1988). *Action Research*. Oxford: Pergamon Press.
- Khammanee, T. (2001). *Cognitive Science*. Bangkok: Institute of Academic Development. (in Thai)
- Kompa, J. S. (2017, February 28). *Remembering Prof. Howard Barrows: Notes on Problem-Based Learning and the School of the Future*. <https://joanakompa.com/tag/phenomenon-based-learning/>
- Mahavijit, P. (2017). Learning Innovation from Finland. *IPST Magazine*, 45(209), 40-45. (in Thai)
- _____. (2019). Application of Phenomenon-Based Learning and Active Learning in Elementary Education Course to Enhance 21st Century Learning Skills. *Journal of Education Khon Kaen University*, 42(2), 73–90. (in Thai)



-
- Pengsantia, H. (2020). *Effect of Learning Management by Using Phenomenon-based Learning on Critical Thinking and Creative Thinking of Grade 12 Students*. [Master's thesis]. Srinakharinwirot University. (in Thai)
- Samahito, C. (2019). Phenomenon-Based Learning Experience Provision in Young Children. *Silpakorn University e-Journal*, 39(1), 113-129. (in Thai)
- Sansombut, C. (2016). Teaching Critical thinking Skills for Living in the 21st Century. *Nakhon Lampang Buddhist College's Journal*, 5(2), 96-106. (in Thai)
- Setchamroen, A., and Keeratichamroen, W. (2023). A Study of Learning Achievement on Bio-Hacker Learning Units and Analytical Thinking Ability of 4th Grade Elementary School Students Using Phenomenon-Based Learning. *NRRU Community Research Journal*, 17(3), 194-204. (in Thai)
- Silander, P. (2015, October 12). *Phenomenon Based Learning*. <http://www.phenomenal education.info/phenomenon-based-learning.html>.
- Susaorat, P. (2010). *Thinking Development*. (4th ed.). Bangkok: 9119 Technic Printing. (in Thai)
- Sutthirat, C. (2012). *Techniques for using Questions to Develop thinking*. (3rd ed.). Bangkok: V. Print. (in Thai)
- Symeonidis, V., and Schwarz, J. F. (2016). Phenomenon-based Teaching and Learning through the Pedagogical Lenses of Phenomenology: The Recent Curriculum Reform in Finland. *Forum Oswiatowe*, 28(2), 31-47.