



The Development of Problem-Solving Process Skills in Chemistry
On Topic of Chemistry and Problem-Solving Using Project-Based Learning for
Grade 12 Students at Yangtalatwittayakarn School

Siripan Sirithammajak

Rajabhat Maha Sakham University

E-mail: 643110050110@rmu.ac.th

Bussawan Boonnan

Yandtaladwittayakarn School

E-mail: Bussavan@gmail.com

Nattharuja Soikudrua

Rajabhat Maha Sakham University

E-mail: Nattharuja.so@rmu.ac.th

Kwanyuen Leamsamrong

Rajabhat Maha Sakham University

E-mail: Kwanyuen.le@rmu.ac.th

Received	Reviewed	Revised	Accepted
29/06/2568	07/07/2568	03/08/2568	06/08/2568

Abstract

Background and Aims: This research aims to develop problem-solving process skills in chemistry on the topic of "Chemistry and Problem-Solving" through Project-Based Learning (PBL) for Grade 12 students at Yang Talat Wittayakarn School. The objectives of this study were: (1) to compare students' process skills after participating in project-based learning activities in the "Chemistry and Problem-Solving" topic, ensuring effectiveness based on the 70/70 criterion; (2) to compare students' learning achievement after instruction against the 70/70 criterion; and (3) to examine students' satisfaction with project-based learning.

Methodology: The target group consisted of 35 Grade 12 students in the science-mathematics program at Yang Talat Wittayakarn School, enrolled in the second semester of the 2024 academic year. The research instruments included (1) six lesson plans, (2) a 20-item multiple-choice achievement test with item difficulty ranging from 0.20 to



0.77 and discrimination indices from 0.60 to 1.00, and (3) a 10-item satisfaction questionnaire. Percentage, Mean, Standard Deviation, Content Validity, Difficulty, Discrimination and Reliability.

Results: The research findings revealed that: (1) in the first action cycle, students' average achievement score was 14.91 points (74.57%). In the second action cycle, after implementing lesson plans 3-4, the average score increased to 16.37 points (81.86%). In the third action cycle, after implementing lesson plans 5-6, the average score further increased to 17.97 points (89.86%); (2) when compared to the set criteria, lesson plans 1-2 met the 70% threshold, but five students did not pass.

Conclusion: These students were provided with additional worksheets and remedial instruction. Similarly, in the second cycle, lesson plans 3-4 met the criteria, but three students required additional support. In the third cycle, lesson plans 5-6 successfully met the criteria, and students' post-test scores showed a statistically significant improvement at the 0.05 level; and (3) students' satisfaction with project-based learning was rated as very high ($\bar{X}$ = 4.52, S.D. = 0.52).

Keyword: Project-Based Learning; Problem-Solving Process Skills; Satisfaction



การพัฒนาทักษะกระบวนการแก้ปัญหาในวิชาเคมี เรื่อง เคมีกับการแก้ปัญหา
โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6
โรงเรียนยางตลาดวิทยาคาร

สิริพรรณ ศิริธรรมจักร

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

อีเมล: 643110050110@rmu.ac.th

บุษวรรณ บุญแนน

โรงเรียนยางตลาดวิทยาคาร

อีเมล: Bussavan@gmail.com

นัทธารุจา สร้อยกุดเรือ

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

อีเมล: Nattharuja.so@rmu.ac.th

ขวัญยืน เลี่ยมสำโรง

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

อีเมล: Kwanyuen.le@rmu.ac.th

Abstract

ภูมิหลังและวัตถุประสงค์: งานวิจัยนี้มุ่งพัฒนาทักษะกระบวนการแก้ปัญหาในวิชาเคมี เรื่อง เคมีกับการแก้ปัญหา โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน (Project-Based Learning: PBL) สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนยางตลาดวิทยาคาร งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เพื่อเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทำงานของนักเรียนหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เรื่อง เคมีกับการแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 70/70 2) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้หลังเรียน เทียบกับเกณฑ์ 70/70 และ 3) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ต่อการเรียนรู้โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน

ระเบียบวิธีการวิจัย: โดยกลุ่มเป้าหมาย คือ นักเรียนแผนการเรียนวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนยางตลาดวิทยาคาร ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2567 จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวน 35 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ 1) แผนการจัดการเรียนรู้จำนวน 6 แผน 2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นแบบปรนัย จำนวน 20 ข้อ มีค่าความยากง่ายตั้งแต่ 0.20 – 0.77 และมีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.60-1.00 และ 3) แบบวัดความพึงพอใจ จำนวน 10 ข้อ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ค่าความตรงเชิงเนื้อหา ค่าความยาก ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่น



ผลการวิจัย: ผลการดำเนินการตามวัตถุประสงค์ พบว่า 1) การวิเคราะห์ผลการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ในวงจรปฏิบัติการที่ 1 นักเรียนมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเฉลี่ย 14.91 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 74.57 วงจรปฏิบัติการที่ 2 ผลการจัดการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3-4 นักเรียนมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเฉลี่ย 16.37 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 81.86 และวงจรปฏิบัติการที่ 3 พบว่า ผลการจัดการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5-6 นักเรียนมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเฉลี่ย 17.97 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 89.86 2) ผลการจัดการเรียนรู้ดังกล่าวเมื่อนำไปเทียบเกณฑ์แล้ว พบว่า แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1-2 ผ่านเกณฑ์ที่ตั้งไว้ร้อยละ 70 แต่มีนักเรียนไม่ผ่านเกณฑ์อยู่จำนวน 5 คน จึงทำการให้ใบงานและสอนซ่อมเสริมแผนการเรียนรู้ที่ 1-2 ในวงจรปฏิบัติการที่ 1 ให้กับนักเรียนกลุ่มที่ไม่ผ่านเกณฑ์ แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3-4 ผ่านเกณฑ์ที่ตั้งไว้ร้อยละ 70 แต่มีนักเรียนไม่ผ่านเกณฑ์อยู่จำนวน 3 คน จึงทำการให้ใบงานและสอนซ่อมเสริมแผนการเรียนรู้ที่ 3-4 ในวงจรปฏิบัติการที่ 2 ให้กับนักเรียนกลุ่มที่ไม่ผ่านเกณฑ์ พบว่า แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5-6 ผ่านเกณฑ์ที่ตั้งไว้ร้อยละ 70 และนักเรียนมีคะแนนผลการเรียนรู้จากการทดสอบหลังเรียนเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ 3) ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ต่อการเรียนรู้โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบโครงการเป็นฐาน มีความพึงพอใจมากที่สุด ($\bar{X} = 4.52$, S.D. = 0.52)

คำสำคัญ : การจัดการเรียนรู้แบบโครงการเป็นฐาน; ทักษะกระบวนการแก้ปัญหา; ความพึงพอใจ



บทนำ

การศึกษาเป็นสิทธิขั้นพื้นฐานของคนไทยทุกคนที่รัฐต้องจัดให้ เพื่อพัฒนาคนไทยทุกช่วงวัยให้มีความเจริญงอกงามทุกด้าน เพื่อเป็นต้นทุนทางปัญญาที่สำคัญในการพัฒนาทักษะ คุณลักษณะและสมรรถนะในการประกอบสัมมาชีพ และการดำรงชีวิตร่วมกับผู้อื่นในสังคมได้อย่างเป็นสุขอันจะนำไปสู่เสถียรภาพ และความมั่นคงของสังคมและประเทศชาติที่ต้องพัฒนาให้เจริญก้าวหน้าทัดเทียมนานาประเทศในเวทีโลกท่ามกลางกระแสการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วของโลกศตวรรษที่ 21 (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา, 2560) ซึ่งสอดคล้องกับการจัดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 เป็นนวัตกรรมการศึกษาที่ได้นำเทคโนโลยีมาเป็นส่วนหนึ่งในกระบวนการจัดการเรียนการสอน เพื่อมุ่งพัฒนาและส่งเสริมประสิทธิภาพของการจัดการศึกษาในศตวรรษที่ 21 และสอดคล้องกับกระแสการเปลี่ยนแปลงความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีที่เข้ามามีบทบาทค่อนข้างสูงต่อการจัดการศึกษา โดยนวัตกรรมห้องเรียนมีจุดเน้นด้านการมีปฏิสัมพันธ์ทางการเรียนร่วมกันกับเทคโนโลยีที่หลากหลายของสื่อในรูปแบบต่าง ๆ ที่ก่อให้เกิดเป็นการจัดการเรียนการสอนที่มีประสิทธิภาพ เพื่อให้ผู้เรียนได้แสวงหาความรู้ มีปฏิสัมพันธ์และเกิดวิธีคิดตามกระบวนการสร้างองค์ความรู้ โดยนำเทคโนโลยีมาใช้เป็นเครื่องมือในการเรียนรู้และผสมผสานกับแนวคิดทฤษฎีการจัดการเรียนรู้ที่หลากหลาย (สุภาวรรณ ฤกษ์ล้ำ, 2564) การจัดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 เป็นกระบวนการจัดการเรียนรู้ที่เน้นองค์ความรู้ การให้เหตุผล การเกิดทักษะ ความเชี่ยวชาญและสมรรถนะต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นกับตัวนักเรียนเพื่อใช้ในการดำรงชีวิตในสังคมที่มีการเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2560) โดยเฉพาะการศึกษาทางวิทยาศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งในโลกปัจจุบันและอนาคต เนื่องจากวิทยาศาสตร์เกี่ยวข้องกับมนุษย์ในทุกด้าน เช่น การดำรงชีวิตที่ต้องมีการใช้เครื่องมือเทคโนโลยี นอกจากนี้วิทยาศาสตร์ทำให้มนุษย์ได้พัฒนาวิธีคิดที่เป็นเหตุเป็นผล การคิดสร้างสรรค์และการคิดวิเคราะห์ เพื่อให้สามารถใช้ในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบซึ่งสอดคล้องกับแนวการจัดการเรียนรู้ตามพระราชบัญญัติการศึกษา พ.ศ. 2542 กล่าวว่าการจัดการศึกษายึดหลักว่านักเรียนทุกคนมีความรู้ความสามารถที่จะเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ โดยกระบวนการจัดการศึกษาต้องส่งเสริมให้นักเรียนสามารถพัฒนาตนเองตามธรรมชาติและเต็มศักยภาพ การจัดการกระบวนการเรียนรู้จึงจำเป็นต้องส่งเสริมให้นักเรียนได้ฝึกทักษะกระบวนการคิด วิเคราะห์ ทักษะการเผชิญสถานการณ์ และทักษะการประยุกต์ความรู้มาใช้ในการแก้ปัญหา โดยการให้นักเรียนมีโอกาสเรียนรู้จากประสบการณ์จริง ฝึกปฏิบัติให้ได้ คิดเป็น ทำเป็น (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ, 2561)

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์มุ่งหวังให้ผู้เรียนได้เรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่เน้นการเชื่อมโยงความรู้กับกระบวนการ มีทักษะในการค้นคว้าและสร้างองค์ความรู้ โดยใช้กระบวนการในการสืบเสาะหาความรู้และการแก้ปัญหาที่หลากหลาย ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ทุกขั้นตอน มีการทำกิจกรรมด้วยการลงมือปฏิบัติจริงอย่างหลากหลายเหมาะสมกับชั้นเรียน (กระทรวงศึกษาธิการ, 2560) ในการ



เรียนการสอนวิทยาศาสตร์มุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้ค้นพบความรู้ด้วยตนเองมากที่สุด เพื่อให้ได้ทั้งกระบวนการและความรู้จากวิธีการสังเกต การสำรวจตรวจสอบ การทดลอง แล้วนำผลที่ได้มาจัดระบบเป็นหลักการ แนวคิด และองค์ความรู้ การจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์จึงมีเป้าหมายที่สำคัญอยู่หลายประการ อาทิเช่น เพื่อให้เข้าใจหลักการ ทฤษฎี และกฎที่เป็นพื้นฐานในวิชาวิทยาศาสตร์ เพื่อให้เข้าใจขอบเขตของธรรมชาติของวิชาวิทยาศาสตร์และข้อจำกัดในการศึกษาวิชาวิทยาศาสตร์ เพื่อให้มีทักษะที่สำคัญในการศึกษาค้นคว้าและคิดค้นทางเทคโนโลยี เพื่อให้ตระหนักถึงความสัมพันธ์ระหว่างวิชาวิทยาศาสตร์เทคโนโลยี มวลมนุษย์และสภาพแวดล้อมในเชิงที่มีอิทธิพลและผลกระทบซึ่งกันและกัน เพื่อนำความรู้ ความเข้าใจในวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีไปใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อสังคมและการดำรงชีวิต เพื่อพัฒนากระบวนการคิดและจินตนาการ ความสามารถในการแก้ปัญหาและ การจัดการทักษะในการสื่อสารและความสามารถในการตัดสินใจและเพื่อเป็นผู้ที่มีจิตวิทยาศาสตร์ มีคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมในการใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างสร้างสรรค์ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2560)

วิชาเคมีเป็นวิทยาศาสตร์สาขาหนึ่งที่ศึกษาในเรื่องของสสาร รวมถึงองค์ประกอบโครงสร้างและคุณสมบัติของสสาร โดยภาพรวมนักเรียนควรได้เรียนรู้แนวคิดหลักเกี่ยวกับการวัดและการคำนวณทางเคมี ธาตุและตารางธาตุ โมล ปริมาณสารสัมพันธ์ อะตอมและโครงสร้างอะตอม พันธะเคมี ทฤษฎีจลน์ แก๊ส และสารละลาย สมบัติของกรด-เบส (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2561) ซึ่งเป็นนามธรรมที่ไม่สามารถมองเห็นได้ เนื้อหาของวิชาเคมีมีทั้งส่วนที่เป็นทฤษฎีและส่วนที่เป็นการวิเคราะห์ โดยส่วนของทฤษฎีเป็นเรื่องที่ค่อนข้างเข้าใจยากและซับซ้อน ผู้เรียนจึงต้องอาศัยความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาที่มีขั้นตอนอย่างเป็นระบบจึงจะสามารถแก้โจทย์ปัญหาได้อย่างถูกต้อง ซึ่งจะส่งผลให้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ดีขึ้นอีกด้วย จากการจัดการเรียนรู้ในรายวิชาเคมี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6/5 โรงเรียนยางตลาดวิทยาคาร พบว่านักเรียนยังไม่สามารถอธิบายความรู้เกี่ยวกับสถานการณ์ปัญหาต่าง ๆ ได้ โดยยังไม่สามารถเชื่อมโยงความรู้และไม่ทราบว่าต้องนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวันอย่างไร ปัญหาดังกล่าวครูจึงต้องเป็นผู้ที่มีหน้าที่แก้ปัญหาเหล่านั้น โดยจะต้องมีการใช้การจัดการเรียนการสอนที่เหมาะสมกับเนื้อหาที่เรียน ซึ่งจะต้องเน้นให้ผู้เรียนได้ฝึกกระบวนการสำรวจร่วมกันหาความรู้ได้ด้วยตนเองควบคู่กับเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์จะช่วยให้ นักเรียนเกิดองค์ความรู้ เกิดกระบวนการคิดได้หลากหลายและแปลกใหม่จากเดิมโดยสามารถนำไปประยุกต์ทฤษฎี หรือหลักการได้อย่างรอบคอบและมีความถูกต้องตลอดจนนำความรู้ที่ได้ไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้ ซึ่งวิธีการจัดการเรียนรู้ที่จะสามารถทำให้นักเรียนได้เกิดกระบวนการสร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเองจะต้องให้นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอนในทุก ๆ ขั้นตอน ผู้วิจัยจึงได้เลือกรูปแบบการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน (Project-based Learning) เข้ามาเพิ่มประสิทธิภาพของการเรียนในรายวิชาเคมี



รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน (Project-based Learning) เป็นเทคนิคการสอนที่กระตุ้นให้ผู้เรียนทำงานร่วมกับผู้อื่นและเรียนรู้ด้วยการลงมือปฏิบัติกระทั่งได้คำตอบที่ผู้เรียนอยากรู้หรือสงสัย สนับสนุนให้ผู้เรียนเชื่อมโยงประสบการณ์เดิมกับสิ่งที่กำลังเรียนรู้ และบูรณาการความรู้จากศาสตร์ต่าง ๆ กับชีวิตจริง เพื่อสังเคราะห์เป็นองค์ความรู้ของตนเองจากรูปธรรมเป็นนามธรรม ซึ่งเป็นองค์ความรู้ที่เหมือนหรือต่างจากที่ผู้เรียนได้เรียนรู้ในห้องเรียน ทั้งนี้การเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานยังกระตุ้นให้ผู้เรียนคิดสร้างสรรค์ คิดแก้ปัญหา คิดวิพากษ์ และคิดรับผิดชอบต่อความสำเร็จของส่วนรวม การเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน ช่วยให้ผู้เรียนได้พัฒนาทักษะในศตวรรษที่ 21 โดยเฉพาะทักษะการทำงานที่สอดคล้องกับการดำเนินชีวิต (Real World) ตั้งแต่การวางแผน การควบคุมการปฏิบัติให้เป็นไปตามแผน การแก้ปัญหา การประเมิน การปฏิบัติ การสื่อสาร และการนำเสนอ ช่วยฝึกทักษะการปรับตัวและความรับผิดชอบต่อบทบาทหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายจากกลุ่ม นอกจากนี้ผู้เรียนยังได้รับประสบการณ์ตรงจากการแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง และจากการปฏิสัมพันธ์กับบุคคลและสภาพแวดล้อม ทำให้ผู้เรียนมีความเชื่อมั่นในตนเอง มีวิธีการเรียนรู้และพัฒนานตนเองจากแหล่งเรียนรู้ที่หลากหลาย ดังที่ Putri Dewi Aggraini and Siti Sri Wulandari (2021) อธิบายการใช้วิธีการเรียนรู้แบบโครงการ (Project-Based Learning) ในการเพิ่มความกระตือรือร้นของนักเรียน การศึกษานี้จัดเป็นการศึกษาเชิงคุณภาพเชิงพรรณนา กลุ่มตัวอย่างในการศึกษาคือนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 แผนการเรียน OTKP โรงเรียนมัธยมศึกษาประจำจังหวัดบึงกาฬ 2 วิชาอาชีวด้านการประชาสัมพันธ์และพิธีการ เทคนิคการเก็บข้อมูลที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ การสังเกตและการสัมภาษณ์ ส่วนเทคนิคการวิเคราะห์ข้อมูลจะผ่านหลายขั้นตอน ได้แก่ การเก็บข้อมูล การนำเสนอข้อมูล และการสรุปผล ในกระบวนการเรียนรู้ นักเรียนมักจะรู้สึกเบื่อหน่ายและไม่มีความสนใจในกระบวนการเรียนรู้ที่เกิดขึ้น เนื่องจากวิธีการที่ใช้มักเป็นการบรรยายที่ซ้ำซากและน่าเบื่อ ดังนั้นการวิจัยนี้จึงดำเนินการขึ้นเพื่อให้การเรียนรู้ของนักเรียนมีความกระตือรือร้นมากขึ้น ความกระตือรือร้นของนักเรียนในกระบวนการเรียนรู้มีบทบาทสำคัญในการส่งผลต่อผลการเรียนรู้ การเรียนรู้แบบโครงการเป็นกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่ประกอบด้วยหลายขั้นตอน ได้แก่ การสังเกต การตั้งคำถาม การรวบรวมข้อมูล การให้เหตุผล และการสื่อสาร ผ่านขั้นตอนต่างๆ เหล่านี้ นักเรียนสามารถเพิ่มบทบาทของตนเองในกระบวนการเรียนรู้ได้มากขึ้น

จากเหตุผลดังกล่าวผู้วิจัยจึงพัฒนาทักษะกระบวนการแก้ปัญหารายวิชาเคมี เรื่อง เคมีกับการแก้ปัญหา โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน (Project-based Learning) เพื่อยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และส่งเสริมทักษะการทำงาน การคิดวิเคราะห์ของนักเรียนเพื่อให้มีสมรรถนะทางการแก้ปัญหาและสามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างเหมาะสม



วัตถุประสงค์ของการวิจัย

- 1) เพื่อเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทำงานของนักเรียนหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เรื่อง เคมีกับการแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 70/70
- 2) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้หลังเรียน เรื่อง เคมีกับการแก้ปัญหา ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน เทียบกับเกณฑ์ 70/70
- 3) เพื่อวัดความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ต่อการเรียนรู้โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน

ขอบเขตของการวิจัย

1. ประชากรและกลุ่มเป้าหมาย
 - 1.1 ประชากร คือ นักเรียนแผนการเรียนวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนยางตลาดวิทยาคาร ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2567 จำนวน 2 ห้องเรียน จำนวน 71 คน
 - 1.2 กลุ่มเป้าหมาย โดยการเลือกแบบเจาะจง คือ นักเรียนแผนการเรียนวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนยางตลาดวิทยาคาร ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2567 จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวน 35 คน
2. ตัวแปร
 - 2.1 ตัวแปรต้น คือ การจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน
 - 2.2 ตัวแปรตาม คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง เคมีกับการแก้ปัญหา ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน และความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้
3. ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย
 - 3.1 ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2567 โรงเรียนยางตลาดวิทยาคาร อำเภอยางตลาด จังหวัดกาฬสินธุ์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาภาคกาฬสินธุ์
 - 3.2 การวิจัยใช้เวลา 12 ชั่วโมง จำนวน 6 แผนการจัดการเรียนรู้ แบ่งเป็นแผนละ 2 ชั่วโมง
4. เนื้อหาสาระ
การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยใช้เนื้อหาตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รายวิชาเพิ่มเติม สาระเคมี ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ในรายวิชาเคมีเพิ่มเติม รหัสวิชา ว33222 หน่วยการเรียนรู้ที่ 14 เคมีกับการแก้ปัญหา จำนวน 12 ชั่วโมง ประกอบด้วยเนื้อหาการเรียนรู้ แผนละ 2 ชั่วโมง ดังนี้ 1. โครงสร้าง

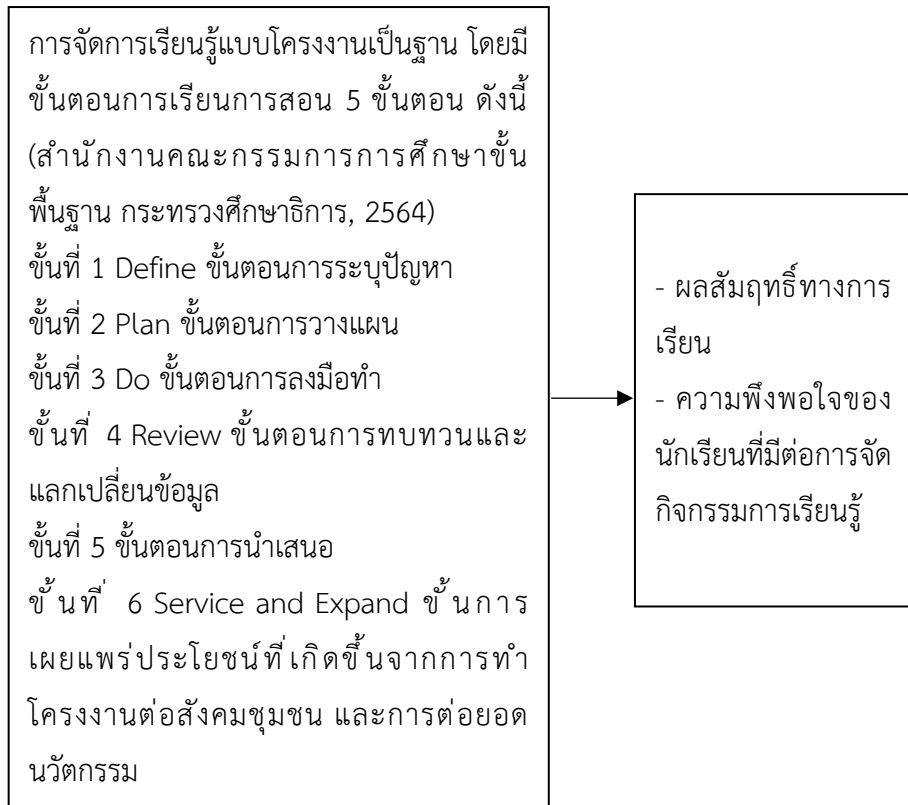


หลวง 2. การใช้ความรู้ทางเคมีในการแก้ปัญหา 3. การบูรณาการความรู้ในการแก้ปัญหา 4. การนำเสนอผลงาน 5. การเข้าร่วมประชุมวิชาการ (ทฤษฎี)

กรอบแนวคิดในการวิจัย

ตัวแปรอิสระ

ตัวแปรตาม



แผนภาพที่ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

ระเบียบวิธีวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการพัฒนาทักษะกระบวนการแก้ปัญหารายวิชาเคมี เรื่อง เคมีกับการแก้ปัญหา โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงปฏิบัติการ (Action research) คือการวิจัยตามแบบแผนการวิจัย 4 ขั้นตอน (PAOR) (Kemmis & McTaggart as cited in Wongwanich, 2006)



ประกอบด้วย 1) ขั้นวางแผน (Plan) 2) ขั้นปฏิบัติการ (Act) 3) ขั้นสังเกต (Observe) และ 4) ขั้นสะท้อนผลการปฏิบัติ (Reflect) โดยดำเนินการอย่างเป็นระบบและต่อเนื่อง 3 วงจร มีวิธีการดำเนินการดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มทดลอง

1.1 ประชากร คือ นักเรียนแผนการเรียนวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนยางตลาดวิทยาคาร ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2567 จำนวน 2 ห้องเรียน จำนวน 71 คน

1.2 กลุ่มเป้าหมาย คือ นักเรียนแผนการเรียนวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนยางตลาดวิทยาคาร ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2567 จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวน 35 คน

2. เครื่องมือเก็บรวบรวมข้อมูล

เครื่องมือวิจัยที่ผู้วิจัยใช้ในการวิจัย ได้แบ่งเป็นเครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง และเครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล โดยมีรายละเอียดดังนี้

2.1 แผนการจัดการเรียนรู้รายวิชาเคมีเพิ่มเติม เรื่อง เคมีกับการแก้ปัญหา โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 6 แผน ใช้เวลา 12 ชั่วโมง ประกอบด้วยเนื้อหาการเรียนรู้ แผนละ 2 ชั่วโมง ดังนี้

- 2.1.1 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 โครงการผ่นหลวง
- 2.1.2 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 การใช้ความรู้ทางเคมีในการแก้ปัญหา
- 2.1.3 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 การบูรณาการความรู้ในการแก้ปัญหา
- 2.1.4 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 การนำเสนอผลงาน
- 2.1.5 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 การเข้าร่วมประชุมวิชาการ (ทฤษฎี)
- 2.1.6 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 การเข้าร่วมประชุมวิชาการ (ปฏิบัติ)

ขั้นตอนการสร้างและหาคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ มีดังนี้

1) ศึกษาหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง 2560) กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เรื่อง เคมีกับการแก้ปัญหา ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 วิเคราะห์เนื้อหาออกเป็นรายชั่วโมง แล้วจัดทำแผนการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับตัวชี้วัด จำนวน 12 ชั่วโมง

2) ดำเนินการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ โดยให้ครอบคลุมจุดประสงค์การเรียนรู้ และเนื้อหา ตามแนวคิดของ ขวลิขิต ชูกำแพง (2553)

3) นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อพิจารณาให้คำแนะนำความถูกต้องของเนื้อหา และความสอดคล้องกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง แนวทางการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ การวัดและการประเมินผล แล้วนำคำแนะนำมาปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะ



4) นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน เพื่อตรวจสอบความถูกต้องและประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้

5) วิเคราะห์ค่าความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้จากผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด ซึ่งแผนการจัดการเรียนรู้มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.75 หมายความว่า แผนการจัดการเรียนรู้มีความเหมาะสมอยู่ในระดับที่มากที่สุด สามารถนำไปใช้สอนได้

6) จัดทำเป็นแผนการจัดการเรียนรู้ฉบับสมบูรณ์ เพื่อนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง

2.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ จำนวน 1 ฉบับ แบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 15 ข้อ ขั้นตอนการสร้างและหาคุณภาพของแบบทดสอบ มีดังนี้

1) ศึกษาเนื้อหาสาระและมาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด จุดประสงค์การเรียนรู้และวิธีการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2) วิเคราะห์สาระการเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนรู้ การวัดผลและประเมินผล และกำหนดพฤติกรรมที่ต้องการวัดตามเนื้อหาสาระการเรียนรู้

3) สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง เคมีกับการแก้ปัญหา ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ตามแนวทางที่กำหนดไว้ในตารางวิเคราะห์แบบทดสอบ โดยมีลักษณะเป็นแบบทดสอบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 1 ฉบับ จำนวน 15 ข้อ

4) นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สร้างขึ้นเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อพิจารณาให้คำแนะนำความถูกต้องของเนื้อหา และความสอดคล้องกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง แนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ การวัดและการประเมินผล แล้วนำคำแนะนำมาปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะ

5) นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญชุดเดิม เพื่อตรวจสอบความถูกต้อง และประเมินความเที่ยงตรงตามเนื้อหา โดยใช้ชุดลยพินิจพิจารณาความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ โดยให้คะแนนดังนี้

เห็นว่าแบบทดสอบสอดคล้อง ให้คะแนน +1

ไม่แน่ใจว่าแบบทดสอบสอดคล้อง ให้คะแนน 0

เห็นว่าแบบทดสอบไม่มีความสอดคล้อง ให้คะแนน -1

6) นำผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญมาวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ยแล้วพิจารณาเลือกแบบทดสอบที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องมากกว่าหรือเท่ากับ 0.5 ขึ้นไป ซึ่งถือว่าเป็นแบบทดสอบที่มีความสอดคล้องและความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา ผลการประเมินปรากฏว่าแบบทดสอบที่สร้างขึ้นทุกข้อมีค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่าง 0.60-1.00 นำแบบทดสอบไปใช้ได้



7) จัดพิมพ์แบบทดสอบเป็นฉบับสมบูรณ์ โดยจัดพิมพ์แบบทดสอบแต่ละฉบับเป็นแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน โดยเป็นข้อสอบชุดเดียวกัน จำนวน 15 ข้อ เพื่อนำไปใช้ในการศึกษาต่อไป

2.3 แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนต่อกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง เคมีกับการแก้ปัญหา ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่ผู้ศึกษาพัฒนาขึ้นจำนวน 15 ข้อ ผู้ศึกษาได้ดำเนินการสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจตามลำดับ ดังนี้

1) ศึกษาแนวคิด ทฤษฎี เทคนิคการสร้างแบบสอบถามจากเอกสาร ตำรา และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2) กำหนดตัวชี้วัดความพึงพอใจเพื่อเป็นกรอบในการกำหนดรายการสอบถามของแบบสอบถามและออกแบบโครงสร้างแบบสอบถามตามชนิดของแบบสอบถามความพึงพอใจที่เลือกใช้

3) สร้างแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียน เป็นแบบมาตราส่วนประเมินค่า (Rating Scale) 5 ระดับ จำนวน 15 ข้อ

4) นำแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่สร้างขึ้นเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อพิจารณาให้คำแนะนำความถูกต้องของเนื้อหา และความสอดคล้องกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง แนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ การวัดและการประเมินผล แล้วนำคำแนะนำมาปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะ

5) นำแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญชุดเดิม เพื่อพิจารณาตรวจสอบความเที่ยงตรงของเนื้อหา พิจารณาความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับนิยามศัพท์เฉพาะของความพึงพอใจ โดยกำหนดเกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้

เห็นว่าแบบสอบถามความพึงพอใจสอดคล้อง ให้คะแนน +1

ไม่แน่ใจว่าแบบสอบถามความพึงพอใจสอดคล้อง ให้คะแนน 0

เห็นว่าแบบสอบถามความพึงพอใจไม่มีความสอดคล้อง ให้คะแนน -1

6) นำแบบสอบถามความพึงพอใจมาวิเคราะห์ค่าความสอดคล้อง โดยเลือกข้อคำถามที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป พร้อมทั้งปรับปรุงแบบสอบถามตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญได้แบบสอบถาม จำนวน 15 ข้อ

7) จัดพิมพ์แบบสอบถามความพึงพอใจฉบับสมบูรณ์ที่ผ่านการตรวจสอบคุณภาพแล้วเพื่อนำไปใช้กับกลุ่มเป้าหมายต่อไป

3. การเก็บรวบรวมข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้มีรูปแบบเป็นการวิจัยเชิงปฏิบัติการ (Action research) ที่ผู้วิจัยในฐานะครูผู้สอนเป็นผู้ดำเนินการวิจัยตามแบบแผนการวิจัย 4 ขั้นตอนอย่างเป็นระบบและต่อเนื่อง 3 วงจร เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง โครงการฝนหลวง การใช้ความรู้ทางเคมีในการแก้ปัญหา การบูรณา



การความรู้ในการแก้ปัญหา การนำเสนอผลงาน และการเข้าร่วมประชุมวิชาการ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน โดยแบ่งเนื้อหาออกเป็น 5 เรื่องย่อย ดังนี้

3.1 ขั้่นวางแผน (Plan) ผู้วิจัยได้วางแผนการปฏิบัติการดังนี้

3.1.1 วิเคราะห์สภาพปัญหาในการเรียนรู้รายวิชาเคมี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โดยดำเนินการดังนี้

1) สัมภาษณ์ สอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับปัญหาในการเรียนรู้รายวิชาเคมีกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่เคยเรียนวิชาเคมี เรื่อง เคมีกับการแก้ปัญหามาแล้ว มาแล้ว จำนวน 35 คน และสัมภาษณ์อย่างไม่เป็นทางการกับครูผู้สอนเคมี โรงเรียนยางตลาดวิทยาคาร จำนวน 2 ท่าน

2) แยกแยะ จัดระบบและหมวดหมู่ของปัญหา ที่ส่งผลทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในรายวิชาเคมีต่ำ โดยใช้ผังก้างปลา แล้วเรียงลำดับความสำคัญของปัญหา เพื่อเลือกปัญหาในการแก้ไข

2.1 วิเคราะห์หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สาระที่ 1 โครงการผ่นหลวง มาตรฐานที่เกี่ยวข้องกับบทนำโครงการผ่นหลวง และการใช้ความรู้ทางเคมีในการแก้ปัญหา จากหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง 2560)

2.2 ศึกษาเอกสาร วิธีการแนวคิด ทฤษฎี หรืองานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับวิธีการในการจัดการเรียนรู้เพื่อนำมาประยุกต์ใช้ในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในวงรอบที่ 2 ต่อไป

2.3 ศึกษาแนวคิด วิธีการในการสร้างเครื่องมือ ประกอบด้วย เครื่องมือที่ใช้ในการปฏิบัติจริง คือ แผนการจัดการเรียนรู้วิชาเคมี เรื่องเคมีกับการแก้ปัญหา

3) เครื่องมือที่ใช้ในการสะท้อนผลการปฏิบัติ

3.1 แบบบันทึกหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

3.2 แบบบันทึกการสัมภาษณ์ผู้เรียน

3.3 แบบบันทึกการแสดงความคิดเห็นของนักเรียน

3.4 แบบฝึกทักษะและแบบฝึกหัดแต่ละแผนการเรียนรู้

3.5 แบบทดสอบย่อย

4) เครื่องมือที่ใช้ในการวัดและประเมินผล ได้แก่ แบบฝึกทักษะและแบบฝึกหัดตามแผน การจัดการเรียนรู้ แบบทดสอบย่อย และแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี เรื่อง เคมีกับการแก้ปัญหา

3.2 ขั้่นปฏิบัติการ (Act) เป็นขั้นตอนที่ผู้วิจัยดำเนินการตามแผนที่วางไว้ สร้างเครื่องมือ แล้วนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความเหมาะสมในเบื้องต้น



3.3 ขั้นสังเกต (Observe) เป็นขั้นตอนที่ได้จากผลการสังเกต และการวิเคราะห์ข้อมูลร่วมกันของครูที่สอนวิชาเคมีในโรงเรียน และการเก็บข้อมูลจากผู้เชี่ยวชาญหลังจากนำเครื่องมือไปให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบแล้ว

3.4 ขั้นสะท้อนผลการปฏิบัติ (Reflect) โดยนำข้อมูลที่ได้จากขั้นการสังเกตมาปรับปรุงเครื่องมือ และออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในรายวิชาเคมี เรื่อง เคมีกับการแก้ปัญหา

การดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

1) ผู้ศึกษาได้จัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ เพื่อใช้เป็นคู่มือในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ประกอบกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง เคมีกับการแก้ปัญหา โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

2) ดำเนินการสอน ผู้วิจัยได้ดำเนินการสอนด้วยตนเอง โดยใช้กิจกรรมการจัดการเรียนรู้แบบเชิงรุก ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ใช้แผนการสอนที่สร้างขึ้นเองจำนวน 6 แผนการสอน ใช้เวลา 12 ชั่วโมง โดยมีการเก็บรวบรวมข้อมูลจากการทำใบงาน และแบบบันทึกประสบการณ์การเรียนรู้

3) หลังสิ้นสุดการสอนแต่ละวงจรปฏิบัติการ นักเรียนทำแบบทดสอบย่อยท้ายวงจรเพื่อนำข้อมูลไปสะท้อนผลการปฏิบัติเพื่อปรับปรุงแผนการสอนในวงจรปฏิบัติต่อไป

4) เมื่อสอนครบทั้ง 3 วงจรปฏิบัติการแล้ว นักเรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง เคมีกับการแก้ปัญหา เพื่อประเมินผลการจัดการเรียนการสอน

5) สอบถามความพึงพอใจของนักเรียนต่อการเรียนรู้ โดยใช้กิจกรรมการจัดการเรียนรู้แบบเชิงรุก ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ด้วยแบบสอบถามความพึงพอใจ

6) เก็บรวบรวมข้อมูล ผู้ศึกษาได้รวบรวมแบบสอบถามเพื่อนำผลมาวิเคราะห์

4. การวิเคราะห์ข้อมูล

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ผู้ศึกษาได้วิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

3.6.1 ข้อมูลเชิงปริมาณ ได้แก่ คะแนนของนักเรียนที่ได้จากการทำใบงาน แบบฝึกหัดแบบทดสอบย่อยท้ายวงจร และคะแนนจากแบบทดสอบสุดท้าย (แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน) ผู้วิจัยนำคะแนนที่ได้ไปหาค่าเฉลี่ย และค่าร้อยละ โดยผู้วิจัยตั้งเกณฑ์คะแนนเฉลี่ยไว้ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 70 และจะต้องมีนักเรียนจำนวนไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 ผ่านเกณฑ์ และวิเคราะห์ความคิดเห็นของนักเรียนต่อการเรียนรู้หลังการเรียนด้วยแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ $\bar{X}$ และ S.D. แล้วเทียบกับเกณฑ์ความพึงพอใจ

ผลการวิจัย



ผู้วิจัยได้สรุปผลตามวัตถุประสงค์การวิจัยดังนี้ ผลการพัฒนาทักษะการแก้ปัญหา และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง เคมีกับการแก้ปัญหา

วงจรปฏิบัติการที่ 1 พบว่า นักเรียนมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังจากจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานเฉลี่ย 14.91 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 74.57 ผลการจัดการเรียนรู้ดังกล่าวเมื่อนำไปเทียบเกณฑ์แล้ว พบว่า แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1-2 ผ่านเกณฑ์ที่ตั้งไว้ร้อยละ 70 แต่มีนักเรียนไม่ผ่านเกณฑ์อยู่จำนวน 5 คน จึงทำการให้ใบงานและสอนซ่อมเสริมแผนการเรียนรู้ที่ 1-2 ในวงจรปฏิบัติการที่ 1 ให้กับนักเรียนกลุ่มที่ไม่ผ่านเกณฑ์

วงจรปฏิบัติการที่ 2 พบว่า ผลการจัดการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3-4 นักเรียนมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เฉลี่ย 16.37 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 81.86 ผลการจัดการเรียนรู้ดังกล่าวเมื่อนำไปเปรียบเทียบกับเกณฑ์แล้ว พบว่า แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3-4 ผ่านเกณฑ์ที่ตั้งไว้ร้อยละ 70 แต่มีนักเรียนไม่ผ่านเกณฑ์อยู่จำนวน 3 คน จึงทำการให้ใบงานและสอนซ่อมเสริมแผนการเรียนรู้ที่ 3-4 ในวงจรปฏิบัติการที่ 2 ให้กับนักเรียนกลุ่มที่ไม่ผ่านเกณฑ์

วงจรปฏิบัติการที่ 3 พบว่า ผลการจัดการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5-6 นักเรียนมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเฉลี่ย 17.97 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 89.86 ผลการจัดการเรียนรู้ดังกล่าวเมื่อนำไปเปรียบเทียบกับเกณฑ์แล้ว พบว่า แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5-6 ผ่านเกณฑ์ที่ตั้งไว้ร้อยละ 70

ตารางที่ 1 เปรียบเทียบผลการพัฒนาทักษะการแก้ปัญหา และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6/5 โรงเรียนยางตลาดวิทยาคาร อำเภอยางตลาด จังหวัดกาฬสินธุ์ โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน ในวงจรปฏิบัติการที่ 1-3 (แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1-6)

	ผลการพัฒนาทักษะการแก้ปัญหา			
	Σx	$\bar{x}$	S.D.	ร้อยละ
วงจรปฏิบัติการที่ 1	522	14.91	2.82	74.57
วงจรปฏิบัติการที่ 2	573	16.37	2.20	81.86
วงจรปฏิบัติการที่ 5	629	17.97	1.82	89.86
ร้อยละ	82.10			

ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน เรื่อง เคมีกับการแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนยางตลาดวิทยาคาร มีรายละเอียด ดังนี้



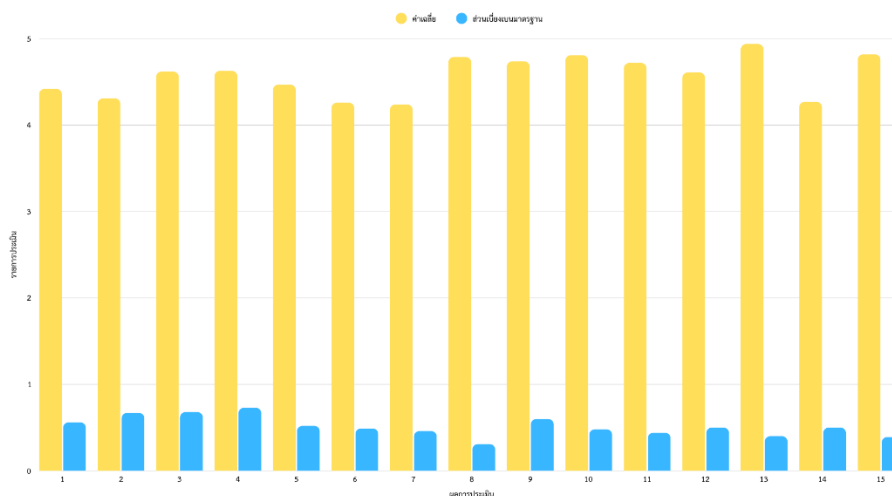
ตารางที่ 2 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความพึงพอใจของนักเรียนต่อการเรียนรู้โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน

ข้อที่	รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	แปลผล
1	การเรียงลำดับเนื้อหาเข้าใจง่าย	4.42	0.56	มาก
2	การใช้ภาษาเหมาะสมกับผู้เรียน	4.31	0.67	มาก
3	ผู้สอนมีความตรงต่อเวลา	4.62	0.68	มากที่สุด
4	ผู้สอนอธิบายเนื้อหาสาระเข้าใจง่าย	4.63	0.73	มากที่สุด
5	ผู้สอนมีบุคลิกภาพที่น่าเชื่อถือ	4.47	0.52	มาก
6	ผู้สอนเลือกกิจกรรมในห้องเรียนที่มีความเหมาะสมและสอดคล้องกับบทเรียน	4.26	0.49	มาก
7	ผู้สอนกระตุ้นให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการเรียนการสอน	4.24	0.46	มาก
8	ผู้สอนอธิบายการทำกิจกรรมบูรณาการได้เข้าใจชัดเจน	4.79	0.31	มากที่สุด
9	มีภาพประกอบการอธิบายอย่างชัดเจน	4.74	0.60	มากที่สุด
10	รูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรม เรื่อง เคมีกับการแก้ปัญหา	4.81	0.48	มากที่สุด
11	การใช้แบบทดสอบก่อนและหลังเรียน เรื่อง เคมีกับการแก้ปัญหา	4.72	0.44	มากที่สุด
12	ผู้เรียนสามารถอธิบายเนื้อหา เรื่อง เคมีกับการแก้ปัญหาได้	4.61	0.50	มากที่สุด
13	ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการจัดกิจกรรมในห้องเรียน	4.94	0.40	มากที่สุด
14	ผู้เรียนสามารถนำความรู้ เรื่อง เคมีกับการแก้ปัญหาไปใช้ในชีวิตประจำวันได้	4.27	0.50	มาก
15	สื่อและอุปกรณ์ภายในห้องเรียนมีความเหมาะสม	4.82	0.39	มากที่สุด
เฉลี่ย		4.58	0.52	มากที่สุด

จากตารางที่ 2 พบว่า ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เฉลี่ยมากที่สุด อยู่ที่ข้อ 13 ($\bar{X} = 4.94$, S.D. = 0.40) และน้อยที่สุดอยู่ที่ข้อที่ 7 ($\bar{X} = 4.24$, S.D. = 0.46) และเกณฑ์



ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}$ = 4.58, S.D. = 0.52)



ภาพที่ 1 กราฟแสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความพึงพอใจของนักเรียนต่อการเรียนรู้โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน

อภิปรายผลการวิจัย

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงปฏิบัติการเพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการแก้ปัญหาในรายวิชาเคมี เรื่อง เคมีกับการแก้ปัญหา โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน ซึ่งดำเนินการกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนยางตลาดวิทยาคาร ผลการวิจัยมีประเด็นสำคัญนำมาสรุปและอภิปรายผลได้ดังนี้

1) ผลการเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทำงานของนักเรียนหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เรื่อง เคมีกับการแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 70/70 ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนมีพัฒนาการด้านทักษะกระบวนการแก้ปัญหาเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องในแต่ละวงจรปฏิบัติการ โดยเฉพาะในวงจรที่ 3 ที่คะแนนเฉลี่ยสูงถึงร้อยละ 89.86 ซึ่งเกินเกณฑ์ 70/70 อย่างมีนัยสำคัญ แสดงให้เห็นว่าแนวทางการเรียนรู้แบบโครงงาน (PBL) มีศักยภาพในการส่งเสริมกระบวนการคิดและทักษะแก้ปัญหาทางเคมี นักเรียนที่เข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงานสามารถพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาได้ดีขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ การเรียนรู้ลักษณะนี้กระตุ้นให้ผู้เรียนคิดวิเคราะห์ ทดลอง และสังเคราะห์แนวทางแก้ปัญหาได้อย่างเป็นระบบ ซึ่งตรงกับหลักการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง ผลดังกล่าวสอดคล้องกับงานวิจัยของ Bell (2010) ที่ชี้ว่า การจัด



กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน (PBL) ส่งผลต่อการพัฒนาทักษะการแก้ปัญหา การทำงานร่วมกัน และการเรียนรู้ด้วยตนเองของผู้เรียนอย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้ สอดคล้องกับแนวคิดของ Thomas (2000) อธิบายว่า การจัดการเรียนรู้ด้วยโครงงานช่วยให้ผู้เรียนได้ฝึกวางแผน วิเคราะห์ และลงมือแก้ปัญหาในสถานการณ์จริง นอกจากนี้ยังสอดคล้องงานวิจัยของ จิราภรณ์ จันทร์เจริญ (2564) ที่พบว่า นักเรียนที่เรียนด้วยกิจกรรมแบบโครงงานในรายวิชาวิทยาศาสตร์มีพัฒนาการด้านการวิเคราะห์ และการสังเคราะห์ที่ดีกว่ากลุ่มที่เรียนแบบปกติ

2) ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้หลังเรียน เรื่อง เคมีกับการแก้ปัญหา ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน เทียบกับเกณฑ์ 70/70 พบว่า คะแนนเฉลี่ยของนักเรียนหลังการเรียนอยู่ในระดับที่สูงขึ้นทุกวงจร โดยเฉพาะวงจรที่ 3 ที่มีคะแนนเฉลี่ย 17.97 คะแนน คิดเป็น 89.86% ซึ่งแสดงให้เห็นว่าการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน (PBL) ช่วยยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนอย่างมีนัยสำคัญ การใช้การเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานมีประสิทธิภาพมากกว่าการเรียนการสอนแบบเดิมที่เน้นการบรรยายเพียงอย่างเดียว เนื่องจากการบูรณาการโครงงานเข้ากับบทเรียนทำให้นักเรียนมีโอกาสดูปฏิบัติจริง สามารถค้นคว้าด้วยตนเอง และแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Hmelo-Silver (2004) กล่าวว่า การเรียนรู้ผ่านโครงงานส่งเสริมการสร้างความรู้ ความเข้าใจอย่างลึกซึ้ง และส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยตรง เช่นเดียวกับงานของ อัญชลี บุญญานุพงศ์ (2562) ที่ศึกษาการใช้โครงงานในรายวิชาเคมี พบว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นเมื่อเทียบกับก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญ นอกจากนี้ สอดคล้องกับงานวิจัยของ Markham (2011) ระบุว่า โครงงานที่ออกแบบดีจะส่งเสริมทั้งผลสัมฤทธิ์และแรงจูงใจในการเรียนรู้ ซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญที่สอดคล้องกับผลการวิจัยในครั้งนี้

3) จากการผลความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ต่อการเรียนรู้โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน พบว่า ค่าคะแนนความพึงพอใจของนักเรียนอยู่ในระดับ มากที่สุด ($\bar{X} = 4.58$, S.D. = 0.52) โดยนักเรียนรู้สึกว่าได้มีส่วนร่วมมากขึ้น เข้าใจเนื้อหาได้ดี และสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Krajcik & Blumenfeld (2006) ที่อธิบายว่าผู้เรียนที่มีโอกาสเลือกหัวข้อและมีส่วนร่วมในโครงงานจะมีแรงจูงใจในการเรียนรู้มากขึ้นและเกิดความพึงพอใจสูง และสอดคล้องกับผลการศึกษาของ พงศ์เทพ แก้วสวัสดิ์ (2561) ซึ่งพบว่า PBL ช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมและเห็นคุณค่าของเนื้อหาเรียนรู้มากขึ้น อีกทั้งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Boaler (1999) พบว่า การจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน (PBL) สร้างประสบการณ์การเรียนรู้ที่มีความหมาย (meaningful learning) และส่งเสริมเจตคติที่ดีต่อวิชาเรียน ซึ่งสอดคล้องกับผลความพึงพอใจในงานวิจัยนี้



ข้อเสนอแนะ

1. ควรมีการนำกระบวนการเรียนรู้แบบโครงงานไปประยุกต์ใช้ในวิชาอื่น ๆ เพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาในบริบทที่หลากหลาย
2. ควรมีการจัดกิจกรรมเพิ่มเติมที่ส่งเสริมการคิดวิเคราะห์และการอภิปรายในชั้นเรียนเพื่อให้ผู้เรียนเกิดการแลกเปลี่ยนความรู้กันมากขึ้น
3. ควรมีการศึกษาเพิ่มเติมเกี่ยวกับปัจจัยที่ส่งผลต่อประสิทธิภาพของการเรียนรู้แบบโครงงาน เช่น บทบาทของครู กระบวนการให้คำแนะนำ และปัจจัยด้านสิ่งแวดล้อม

เอกสารอ้างอิง

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2560). แผนการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2560 – 2567 สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. กรุงเทพฯ : พริกหวานกราฟฟิค.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2560). หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง 2560) สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2560). ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2561). สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ. กรุงเทพฯ : พริกหวานกราฟฟิค.
- จิราภรณ์ จันทร์เจริญ. (2564). การพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์โดยใช้การเรียนรู้แบบโครงงานในรายวิชาวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. วารสารวิจัยทางการศึกษา, 24(2), 88–100.
- ชวลิต ชูกำแพง. (2553). การวิจัยหลักสูตรและการสอน (พิมพ์ครั้งที่ 2). มหาสารคาม มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- พงศ์เทพ แก้วสวัสดิ์. (2561). การจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานที่ส่งเสริมเจตคติทางวิทยาศาสตร์และความพึงพอใจของนักเรียน. วารสารครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่, 15(1), 45–59.
- สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน). (2565). ค่าสถิติพื้นฐานผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาตินี้ขั้นพื้นฐาน (O-NET) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2564. เข้าถึงได้จาก <https://www.newonetestresult.niets.or.th/AnnouncementWeb/Notice>



- สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน). (2566). *ค่าสถิติพื้นฐานผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาตินำขึ้นพื้นฐาน (O-NET) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2565*. เข้าถึงได้จาก <https://www.newonetestresult.niets.or.th/AnnouncementWeb/Notice>
- สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน). (2567). *ค่าสถิติพื้นฐานผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาตินำขึ้นพื้นฐาน (O-NET) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2566*. เข้าถึงได้จาก <https://www.newonetestresult.niets.or.th/AnnouncementWeb/Notice>
- สุภาวรรณ ฤกษ์กำลัง. (2564). นวัตกรรมห้องเรียน : การจัดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21. *วารสารครุศาสตร์มหาวิทยาลัยราชภัฏเลย*, 15(2), 30-33.
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ. (2564). *ก้าวแรกการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน (Project-Based Learning: PBL)*. กรุงเทพฯ : ห้างหุ้นส่วนจำกัด เอ็น.เอ. รัตนะเทรตตั้ง.
- อัญชลี บุญญานุพงศ์. (2562). ผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยโครงงานต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการคิดของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5. *วารสารศึกษาศาสตร์มหาวิทยาลัยขอนแก่น*, 42(3), 75-86.
- Bell, S. (2010). Project-based learning for the 21st century: Skills for the future. *The Clearing House: A Journal of Educational Strategies, Issues and Ideas*, 83(2), 39-43. <https://doi.org/10.1080/00098650903505415>
- Boaler, J. (1999). "Mathematizing" Mathematics Education for a Changing World. In Jo Boaler (Ed.), *Multiple Perspectives on Mathematics Teaching and Learning* (pp. 1-17). Ablex Publishing.
- Hmelo-Silver, C. E. (2004). Problem-based learning: What and how do students learn?. *Educational Psychology Review*, 16(3), 235-266. <https://doi.org/10.1023/B:EDPR.0000034022.16470.f3>
- Krajcik, J. S., & Blumenfeld, P. C. (2006). *Project-based learning*. In R. K. Sawyer (Ed.), *The Cambridge Handbook of the Learning Sciences* (pp. 317-334). Cambridge University Press.
- Markham, T. (2011). *Project-based learning: A bridge just far enough*. Teacher Librarian, 39(2), 38-42.
- Thomas, J. W. (2000). *A Review of Research on Project-Based Learning*. The Autodesk Foundation. <https://www.bie.org/research/study/review-of-research-on-project-based-learning>



Wongwanich, S. (2006). *Classroom action research*. Bangkok: Chulalongkorn University Press.

