

การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมีและพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม  
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้รูปแบบการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้  
ร่วมกับการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

The Development of Learning Achievement of Chemistry and  
Group Working Behavior of Grade 11 Students Using Inquiry Method  
(5E) Together with Problem Based Learning

กาญจนา สีสawat<sup>1</sup> พรรณีพา พวันนา<sup>2</sup> วัญเพ็ญ คงเพชร<sup>3</sup> วิไลลักษณ์ โคมพันธุ์<sup>4</sup>  
และ มณีรัตน์ น้ำจันทร์<sup>5</sup>

Kanjana Srisawat<sup>1</sup> Pannipa Pawan<sup>2</sup> Wanpen Khongpet<sup>3</sup> Wilailuck Khompun<sup>4</sup>  
and Maneerat Namjan<sup>5</sup>

Received : June 7, 2024; Revised : December 12, 2024; Accepted : December 13, 2024

### บทคัดย่อ (Abstract)

การศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ของการวิจัย 1) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเคมี เรื่อง พอลิเมอร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ก่อนและหลังใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบ สืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน โดยทดสอบความแตกต่างระหว่างคะแนน ก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยสถิติการทดสอบทีและเกณฑ์คะแนนร้อยละ 70 และ 2) เพื่อศึกษาพฤติกรรมการทำงานกลุ่มของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 24 คน ภาคเรียนที่ 2 ปี การศึกษา 2566 โรงเรียนบางวิทยา จังหวัดนครสวรรค์ โดยใช้วิธีการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบ เจาะจง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับการเรียนรู้

---

<sup>1</sup> หลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเคมี, คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏ นครสวรรค์; Bachelor of Education (Chemistry), Faculty of Science And Technology, Nakhon Sawan Rajabhat University; email : agoon.namjan@gmail.com

<sup>2,3,4,5</sup> คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์; Faculty of Science and Technology, Nakhon Sawan Rajabhat University; email : agoon.namjan@gmail.com

โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ และแบบประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม การหาค่าอำนาจจำแนก / ค่า IOC / ค่าความเชื่อมั่นของเครื่องมือวิจัย ได้ค่า 0.4-0.8 / 1.00 / 0.79 ตามลำดับ แสดงให้เห็นว่าเครื่องมือวิจัยนี้สามารถนำไปใช้กับกลุ่มเป้าหมายได้ ผลการวิจัย พบว่า คะแนนหลังเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ( $\bar{x}=32.54$ ) สูงกว่าคะแนนก่อนเรียน ( $\bar{x}=13.79$ ) และเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และพฤติกรรมการทำงานกลุ่มโดยรวมอยู่ในระดับดี จากผลการวิจัยทั้งหมดสรุปได้ว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างมีประสิทธิภาพสามารถพัฒนาได้โดยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

**คำสำคัญ (Keywords) :** การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้, ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน, การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน, พฤติกรรมการทำงานกลุ่ม

## Abstract

The aims of this research were 1) to compare learning achievement of chemistry in the topic of polymer of grade 11 students before and after learning by using the inquiry method (5E) with problem-based learning. The research tested differences between pretest and posttest with t-test and 70 percent criterion, and 2) to study group working behavior of grade 11 students using the inquiry method (5E) with problem-based learning. The target group were 24 grade 11 students in the second semester of the 2023 academic year of Phrabangwittaya School in Nakhon Sawan Province, which were selected by using purposive sampling. The research instruments were Learning Management lesson plans of the inquiry method (5E) together with problem-based learning, learning achievement test, and group working behavior questionnaire. The discrimination index / IOC value/ research instrument reliability were 0.40-0.80 / 1.00 / 0.79, respectively, indicating that the research instrument can be applied to the target group. The results showed that the post-test scores after learning with the inquiry method (5E) together with problem-based learning ( $\bar{x}=32.54$ ) were higher than the pre-test scores ( $\bar{x}=13.79$ ) and the specified criteria of 70 percent at the .05 level of significance and overall group working behavior was at a good level. It could be concluded that learning

achievement and effective teamwork skill can be developed using the inquiry method (5E) together with problem-based learning.

**Keywords :** Inquiry Method (5E), Learning Achievement, Problem-Based Learning, Group Working Behavior

## บทนำ (Introduction)

วิทยาศาสตร์เป็นปัจจัยสำคัญของการพัฒนาศักยภาพบุคลากรที่จะนำไปสู่การพัฒนาประเทศ ผลของการความรู้ทักษะทางวิทยาศาสตร์ผสมผสานกับความคิดสร้างสรรค์และศาสตร์อื่น ช่วยให้นักเรียนได้มีพัฒนาการทางความคิด มีวิธีการแก้ไขปัญหาเฉพาะหน้า เช่น ความคิดที่เป็นเหตุและผล ความคิดสร้างสรรค์ และการคิดวิเคราะห์ เป็นต้น ฉะนั้นมนุษย์ทุกคนจำเป็นต้องมีพัฒนาการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์เพื่อนำความรู้เหล่านั้นไปพัฒนาตนเอง ตลอดจนพัฒนาสังคมและประเทศชาติ โดยหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กำหนดให้ผู้เรียนในระดับการศึกษาขั้นพื้นฐานจำเป็นต้องเรียนรู้สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เพื่อให้เกิดองค์ความรู้ ทักษะสำคัญ และคุณลักษณะ ซึ่งการจัดการเรียนรู้ในรายวิชาวิทยาศาสตร์ในปัจจุบันควรมุ่งเน้นในเรื่องของการกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความสนใจ ผักผ่อนให้ผู้เรียนได้สืบเสาะหาความรู้ด้วยตนเอง ได้ลงมือปฏิบัติจริงและมีส่วนร่วมในการจัดการเรียนรู้ในทุกขั้นตอน (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551) ครูผู้สอนจึงต้องกำหนดวิธีการสอนเพื่อพัฒนาและส่งเสริมการคิดของผู้เรียน เช่น การเรียนรู้ด้วยการแก้ปัญหา (Problem solving method) เป็นกระบวนการที่ผู้สอนเป็นผู้กำหนดปัญหาแล้วให้ผู้เรียนคิดแก้ปัญหาอย่างมีขั้นตอนและเหตุผลด้วยตนเอง เริ่มจากการวางแผน ตั้งสมมุติฐาน รวบรวมข้อมูล พิสูจน์ข้อมูล วิเคราะห์และ การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-based Learning: PBL) คือ การจัดการเรียนรู้ที่ผู้เรียนได้เรียนรู้จากสถานการณ์จริงหรือปัญหาที่พบได้ในชีวิตประจำวัน ซึ่งเป็นสิ่งกระตุ้นให้ผู้เรียนสนใจ อยากรู้ ภายใต้พื้นฐานความต้องการ โดยผู้เรียนจะต้องใช้องค์ความรู้และทักษะทางวิทยาศาสตร์ต่าง ๆ มาแก้ไขปัญหาที่พบ เป็นหนึ่งในวิธีการที่ช่วยให้ผู้เรียนสามารถค้นคว้าเรียนรู้ด้วยตนเอง อีกทั้งยังมีการวิเคราะห์สังเคราะห์ความรู้และนำความรู้ใหม่ๆ มาบูรณาการเข้าด้วยกันเพื่อให้เหมาะสมต่อการนำไปใช้ในสถานการณ์จริง การจัดการเรียนรู้นี้จึงช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ผ่านกระบวนการคิด เข้าใจเนื้อหาอย่างแท้จริง โดยมีครูผู้สอนคอยช่วยสนับสนุน และให้คำแนะนำ (พันธวัฒน์ ธรรมวาทธโน (ภูมิรัง) และวิทยา ทองดี, 2565) ซึ่งในบางกรณีตัวผู้เรียนอาจไม่จำเป็นต้องมีความรู้พื้นฐานในปัญหาหรือรายวิชานั้น ๆ มีหลากหลายงานวิจัยได้รายงานผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ดีขึ้นหลังการใช้วิธีการจัดการเรียนการสอนด้วยการแก้ปัญหา (กนกวรรณ เขียวน้ำขุม และคณะ, 2563; กิตติศักดิ์ ใจอ่อน และกตัญญูตา บางโท, 2565; มัญชุสว เสนานอก, 2565) การจัดการเรียนการสอนในรูปแบบนี้จึงน่าสนใจ แต่อย่างไรก็ตาม เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของวิธีการจัดการเรียนรู้ให้ดียิ่งขึ้น โดยเน้น

พัฒนาให้นักเรียนเกิดการแก้ปัญหาได้ในรูปแบบ และบริบทของการจัดการเรียนรู้ในปัจจุบัน การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นตอน (The 5Es of Inquiry-Based Learning, 5E) จึงเป็นเทคนิคการจัดการเรียนการสอนที่น่าสนใจเนื่องจาก เป็นการจัดการเรียนรู้โดยเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ มีการจัดการเรียนการสอนเป็นขั้นตอนที่ชัดเจน โดยประกอบด้วย ขั้นที่ 1) การสร้างความสนใจ 2) การสำรวจและค้นหา 3) การอธิบายและลงข้อมูล 4) การขยายความรู้ และ 5) การประเมินผล กระบวนการดังกล่าวเป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้แสวงหาและศึกษาค้นคว้าลงมือปฏิบัติเพื่อสร้างองค์ความรู้ของตนเองโดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์สนับสนุนให้สามารถค้นพบความรู้ใหม่หรือเชื่อมโยงความรู้ที่มีอยู่เดิม โดยครูมีบทบาทสำคัญในการเป็นผู้อำนวยความสะดวกและสนับสนุนให้ผู้เรียนแสดงบทของตนเองอย่างเต็มที่ผ่านการกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความคิด และพยายามหาคำตอบและสรุปได้ด้วยตนเอง ซึ่งวิธีการจัดการเรียนรู้ต่าง ๆ เหล่านี้ นอกจากให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้จากการลงมือปฏิบัติจริงแล้ว ยังเป็นการฝึกฝนทักษะการอยู่ร่วมกับผู้อื่น การทำงานกลุ่ม และการแก้ไขปัญหาเฉพาะหน้าอันเป็นส่วนหนึ่งของทักษะทางอารมณ์ที่เด็กจำเป็นต้องมีในศตวรรษที่ 21 ซึ่งเป็นแนวทางที่ดีสำหรับพัฒนาสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์ และเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานของครูผู้สอนได้เป็นอย่างดี (ณัฐวุฒิ ศรีระชา และคณะ, 2564; พงศกร ลอยล่อง, 2564) โดยการจัดการเรียนการสอนรูปแบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) นี้ถูกนำมาปรับใช้กับการจัดการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เช่น การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังการจัดการเรียนรู้เรื่อง เซลล์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 4 และมีการบูรณาการร่วมกันระหว่างการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) กับรูปแบบการสอนอื่น ๆ เช่น การทำงานร่วมกับการใช้บอร์ดเกม หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ การใช้ปัญหาเป็นฐาน (อติยา ลิขิตจรรยาธิษ, 2565; ปรียานุช ใจหาย และภาสกร ภัคดีศรีแพง, 2567) จากผลการศึกษาของงานวิจัยที่ผ่านมาแสดงให้เห็นว่าการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) และการนำมาบูรณาการร่วมกับเทคนิคอื่น ๆ สามารถพัฒนาผลการจัดการเรียนรู้ได้อย่างชัดเจน

ดังนั้นผู้วิจัยจึงมีแนวคิดในการจัดการเรียนรู้ที่สามารถกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสนใจและเกิดความเข้าใจในเนื้อหานั้น ๆ ด้วยตนเองผ่านการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานในเรื่องพอลิเมอร์ ซึ่งเป็นหัวข้อที่นักเรียนส่วนใหญ่ยังมีความเข้าใจที่คลาดเคลื่อนและไม่ครอบคลุมทั้งในแง่ของประเภทพอลิเมอร์และผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมจากการใช้วัสดุพอลิเมอร์ โดยงานวิจัยนี้ทำการศึกษาและเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง พอลิเมอร์ และศึกษาพฤติกรรมการทำงานกลุ่มของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ในการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ซึ่งผลการศึกษานี้อาจเป็นแนวทางหนึ่งในการปรับปรุงและพัฒนาการจัดการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ในหัวข้ออื่น ๆ ต่อไป

## วัตถุประสงค์การวิจัย (Research Objectives)

1. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี เรื่อง พอลิเมอร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ห้องเรียนวิทยาศาสตร์ ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน
2. เพื่อศึกษาคะแนนหลังเรียนของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง พอลิเมอร์ กับเกณฑ์ร้อยละ 70
3. เพื่อศึกษาพฤติกรรมการทำงานกลุ่มของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ห้องเรียนวิทยาศาสตร์ที่ใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

## วิธีดำเนินการวิจัย (Research Methods)

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research) ซึ่งผู้วิจัยดำเนินการทดลองตามแผนการวิจัยแบบกลุ่มเดียวและทดสอบก่อนและหลังเรียน (One-Group Pretest-Posttest Design) โดยมีรายละเอียด ดังนี้

### 1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มประชากรและกลุ่มตัวอย่างในการวิจัยครั้งนี้คือกลุ่มเดียวกัน คือ นักเรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ห้องเรียนวิทยาศาสตร์ โรงเรียนพระบางวิทยา จังหวัดนครสวรรค์ ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2567 จำนวน 24 คน ซึ่งผู้วิจัยได้ทำการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) เนื่องจากนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ห้องเรียนวิทยาศาสตร์ มีจำนวนทั้งหมด 24 คน จึงกำหนดเป็นกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด

### 2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยและคุณภาพของเครื่องมือ

2.1 แผนการจัดการเรียนรู้วิชาเคมี เรื่อง พอลิเมอร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ห้องเรียนวิทยาศาสตร์ ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ซึ่งมีขั้นตอนการสร้างและหาคุณภาพ ดังนี้

- 1) ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) โดยวิเคราะห์เนื้อหาสาระ มาตรฐานการเรียนรู้ และตัวชี้วัด
- 2) ศึกษาทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) และการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เพื่อใช้เป็นแนวทางในการจัดการเรียนการสอน
- 3) ออกแบบและสร้างแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม สำหรับนักเรียนชั้น

มัธยมศึกษาปีที่ 5 ห้องเรียนวิทยาศาสตร์ โดยกำหนดจุดมุ่งหมายของแผนการเรียนรู้ หน่วยการเรียนรู้ สาระ การเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนรู้ สื่อการสอน และการวัดประเมินผล ซึ่งแผนการจัดการเรียนรู้ใช้เวลาจัดการเรียนการสอนทั้งหมด 12 ชั่วโมง จำนวน 5 หน่วยการเรียนรู้

4) ประเมินคุณภาพและความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้จากผู้เชี่ยวชาญทางด้าน การสอนวิชาเคมี จำนวน 3 ท่าน โดยใช้เกณฑ์ การประเมินแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ ดังนี้ เหมาะสมมากที่สุดให้ 5 คะแนน เหมาะสมมากให้ 4 คะแนน เหมาะสมปานกลางให้ 3 คะแนน เหมาะสมน้อยให้ 2 คะแนน และเหมาะสมน้อยที่สุดให้ 1 คะแนน (บัวรัตน์ ศรีนิล, 2560)

5) นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ได้รับการปรับปรุงแก้ไขเรียบร้อยแล้วตามคำแนะนำของ ผู้เชี่ยวชาญมาจัดพิมพ์เป็นฉบับสมบูรณ์ เพื่อนำไปทดลองใช้กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง

2.2 แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี เรื่อง พอลิเมอร์ ผู้วิจัยดำเนินการสร้างและ หาคุณภาพ ดังนี้

1) ศึกษาค้นคว้าเอกสาร ตำรา และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบทดสอบ วัดผลสัมฤทธิ์ทาง การเรียน การวิเคราะห์ข้อมูล และการวัดผลและประเมินผล รวมทั้งมาตรฐานการเรียนรู้ และตัวชี้วัดในกลุ่มสาระการเรียนรู้

2) สร้างแบบทดสอบให้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ โดยเป็นแบบทดสอบแบบ พรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ โดยให้สอดคล้องกับมาตรฐานตัวชี้วัด สาระการเรียนรู้ จุดประสงค์การ เรียนรู้ของรายวิชาที่ศึกษา รวมทั้งวิเคราะห์คุณลักษณะที่สอดคล้องกับจุดประสงค์ของหลักสูตร

3) นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผ่านการแก้ไขปรับปรุงโดยผู้วิจัยและที่ ปรีกษางาน วิจัยเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน เพื่อวิเคราะห์ความถูกต้องและความเที่ยงตรงของ เนื้อหาตามจุดประสงค์การเรียนรู้ที่ใช้ โดยประเมินดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามของแบบทดสอบ กับจุดประสงค์การเรียนรู้ จากนั้นวิเคราะห์หาค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of item objective congruence, IOC) โดยมีค่าดัชนีความสอดคล้องเท่ากับ 1.00 ซึ่งผ่านเกณฑ์การประเมินทุกข้อ

4) นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ปรับปรุงจนสมบูรณ์แล้วไปทดลองใช้กับ นักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มเป้าหมายเพื่อทดสอบหาความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบ เป็นรายข้อ ซึ่งความยากง่าย (p) ต้องมีค่าระหว่าง 0.20-0.80 และค่าอำนาจจำแนก (r) ตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป (พงรัตน์ ทวีรัตน์. 2543) โดยแบบทดสอบที่ปรับปรุงสมบูรณ์แล้วพบว่ามีความยากง่ายของแต่ละข้อ ระหว่าง 0.35-0.75 และมีค่าอำนาจจำแนก (r) ระหว่าง 0.40-0.80 จากนั้นนำแบบทดสอบไปหาค่าความ เชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้สูตร KR-20 ของคูเดอร์-ริชาร์ดสัน

ได้ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น เท่ากับ 0.79 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ (มากกว่า 0.70) (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2543) ดังนั้นจึงสามารถนำแบบทดสอบไปใช้สำหรับวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้

5) นำแบบทดสอบที่สมบูรณ์มาจัดพิมพ์เพื่อใช้เป็นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับกลุ่มนักเรียนเป้าหมาย

### 2.3 แบบประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม

1) ศึกษาแนวคิด หลักการ รูปแบบ วิธีการสร้างแบบการสังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม จากเอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2) นำข้อมูลที่ได้จากการศึกษามาสร้างแบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม และเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน เพื่อประเมินความเหมาะสมเชิงเนื้อหา

3) นำแบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่มที่ผ่านการประเมินและแก้ไขปรับปรุงเรียบร้อยแล้วไปใช้กับกลุ่มเป้าหมาย

## 3. การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลในการทำวิจัยดังนี้

3.1 ผู้วิจัยชี้แจงรายละเอียดของการจัดการเรียนการสอน โดยอธิบายวัตถุประสงค์และสื่อการสอนที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เพื่อให้ นักเรียนกลุ่มตัวอย่างปฏิบัติตามขั้นตอนอย่างถูกต้อง

3.2 ดำเนินการทดสอบก่อนการจัดการเรียนรู้ (Pretest) โดยให้นักเรียนกลุ่มตัวอย่างทำแบบทดสอบจำนวน 40 ข้อ เป็นเวลา 50 นาที และสรุปผลการประเมิน

3.3 ดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง พอลิเมอร์ โดยใช้เทคนิคการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับการใช้ปัญหาเป็นฐาน โดยในระหว่างการจัดการเรียนรู้ ผู้วิจัยจะดำเนินการสังเกตคุณลักษณะการเรียนรู้ ประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่มผ่านกระบวนการทำกิจกรรมในชั้นเรียน และสรุปผลการประเมิน

3.4 เมื่อดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้เสร็จสิ้นทุกหน่วยการเรียนรู้ ผู้วิจัยดำเนินการทดสอบหลังการเรียน (Posttest) กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่างด้วยแบบทดสอบชุดเดียวกับแบบทดสอบก่อนเรียน และสรุปผลการประเมิน

3.5 นำคะแนนที่ได้จากการทดสอบก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้ มาวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ เช่น วิเคราะห์หาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบค่าที (t-test) เพื่อทดสอบสมมติฐานและแปลผลข้อมูล

#### 4. การวิเคราะห์ข้อมูล

4.1 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเคมี เรื่อง พอลิเมอร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ห้องเรียนวิทยาศาสตร์ คະแนนที่ได้จากการทดสอบก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน จะถูกนำมาวิเคราะห์ โดยหาค่าสถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ( $\bar{x}$ ) และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และเนื่องจากจำนวนของกลุ่มตัวอย่างที่ศึกษาน้อยกว่า 50 ตัวอย่าง ดังนั้นข้อมูลของคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียน จึงถูกนำมาวิเคราะห์การแจกแจงแบบปกติ ด้วยสถิติ Shapiro-Wilk Test ก่อน ผลการวิเคราะห์พบว่า ข้อมูลดังกล่าวมีการแจกแจงแบบปกติ จึงใช้การทดสอบด้วยค่าที่ (t-test) แบบ dependent samples ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน

4.2 การศึกษาคะแนนหลังเรียนของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง พอลิเมอร์ กับเกณฑ์ร้อยละ 70 วิเคราะห์ด้วยค่าสถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ( $\bar{x}$ ) ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และการทดสอบด้วยค่าที่ (One sample t-test) ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

4.3 การศึกษาพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ห้องเรียนวิทยาศาสตร์ จากการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ข้อมูลที่ได้จากการสังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม จะถูกนำมาวิเคราะห์หาค่าระดับการทำงาน โดยคำนวณหาค่าสถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ( $\bar{x}$ ) และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ซึ่งค่าคะแนนเฉลี่ยจะบ่งชี้ถึงระดับพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม โดยเทียบกับเกณฑ์ประเมินดังนี้ (บุญใจ ศรีสถิตนรากร, 2545) ดังนี้

ค่าเฉลี่ย 2.34 – 3.00 หมายถึง ระดับมาก

ค่าเฉลี่ย 1.67 – 2.33 หมายถึง ระดับปานกลาง

ค่าเฉลี่ย 1.00 – 1.66 หมายถึง ระดับน้อย

#### ผลการวิจัย (Research Results)

จากการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและพฤติกรรมการทำงานกลุ่มของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ห้องเรียนวิทยาศาสตร์ ได้ผลการวิจัยดังนี้

1. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี เรื่อง พอลิเมอร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ห้องเรียนวิทยาศาสตร์ ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ผลการศึกษาดังตารางที่ 1

**ตารางที่ 1** ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ห้องเรียนวิทยาศาสตร์ ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง พอลิเมอร์

กลุ่มทดลอง	N	$\bar{x}$	S.D.	t	p-value
ก่อนเรียน	24	13.79	6.74	24.607*	.00001
หลังเรียน	24	32.54	3.19		

\*p < .05

จากตารางที่ 1 แสดงให้เห็นว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนมีการพัฒนาขึ้นอย่างชัดเจนจากคะแนนเฉลี่ยของการทดสอบหลังเรียน (32.54) สูงกว่าคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียน (13.79) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .05 (t = 24.607) โดยนักเรียนมีคะแนนทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนอยู่ในช่วง 9 ถึง 17 คะแนน และ 28 ถึง 36 คะแนน จากคะแนนเต็ม 40 คะแนน ตามลำดับ

2. การศึกษาคะแนนหลังเรียนของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง พอลิเมอร์ กับเกณฑ์ร้อยละ 70 แสดงดังตารางที่ 2

**ตารางที่ 2** การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ห้องเรียนวิทยาศาสตร์ หลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่องพอลิเมอร์

กลุ่มทดลอง	N	คะแนนเต็ม	เกณฑ์คะแนนร้อยละ 70	$\bar{x}$	S.D.	t	p-value
หลังเรียน	24	40	28	32.54	3.19	17.778*	.000

\*p < .05

จากตารางที่ 2 พบว่า คะแนนทดสอบหลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยคะแนนของของนักเรียนทุกคนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 อยู่ในช่วงร้อยละ 70-90

3. การศึกษาพฤติกรรมการทำงานกลุ่มของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ห้องเรียนวิทยาศาสตร์ ที่ใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ผลการวิจัยแสดงดังตารางที่ 3

### ตารางที่ 3 พฤติกรรมการทำงานกลุ่มของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ห้องเรียนวิทยาศาสตร์ โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง พอลิเมอร์

รายการประเมิน	$\bar{x}$	S.D.	แปลผล
1. การวางแผนการทำงาน	2.67	0.14	มาก
2. ความร่วมมือในการทำงาน	2.42	0.24	มาก
3. ความรับผิดชอบต่องาน	2.18	0.32	ปานกลาง
4. การแสดงความคิดเห็น	2.22	0.28	ปานกลาง
5. ทำงานเสร็จตามเวลาที่กำหนด	2.22	0.32	ปานกลาง
เฉลี่ย	2.34	0.26	มาก

จากตารางที่ 2 พบว่า พฤติกรรมการทำงานกลุ่มโดยรวมของนักเรียนกลุ่มตัวอย่างจำนวน 5 กลุ่ม อยู่ในระดับมาก ( $\bar{x} = 2.34$ , S.D. = 0.26) โดยนักเรียนมีพฤติกรรมด้านการวางแผนการทำงาน ( $\bar{x} = 2.67$ , S.D. = 0.14) และความร่วมมือในการทำงาน ( $\bar{x} = 2.42$ , S.D. = 0.24) อยู่ในระดับมาก สำหรับพฤติกรรมการทำงานกลุ่มที่เกิดขึ้นในระดับปานกลาง คือ การทำงานเสร็จตามเวลาที่กำหนด ( $\bar{x} = 2.22$ , S.D. = 0.32) การแสดงความคิดเห็น ( $\bar{x} = 2.22$ , S.D. = 0.28) และความรับผิดชอบต่องาน ( $\bar{x} = 2.18$ , S.D. = 0.32) ตามลำดับ

### อภิปรายผลการวิจัย (Research Discussion)

การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมีที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน และการศึกษาพฤติกรรมการทำงานกลุ่มของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ห้องเรียนวิทยาศาสตร์ โรงเรียนพระบางวิทยาคม จังหวัดนครสวรรค์ มีประเด็นอภิปราย ดังนี้

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง พอลิเมอร์ พบว่า มีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น .05 แสดงให้เห็นว่าการจัดการเรียนรู้ในรูปแบบการสอนนี้สามารถช่วยพัฒนาการเรียนรู้ของนักเรียนได้ เนื่องจากการบูรณาการเทคนิคการจัดการเรียนการสอนในงานวิจัยนี้ สามารถเสริมความเข้าใจในเนื้อหา โดยกระตุ้นความน่าสนใจผ่านกระบวนการคิด การลงมือ

ปฏิบัติจริง การสร้างความรู้ได้ด้วยตนเอง ซึ่งเป็นความรู้ที่คงทน โดยผลการศึกษาของงานวิจัยนี้มีความสอดคล้องกับหลายงานวิจัยที่บูรณาการวิธีการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ดังงานวิจัยของสุธิดา ทองคำ (2565) พบว่า ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นผสมผสานของนักศึกษาสามารถถูกพัฒนาได้ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน โดยปิยะวัตร ผิวนศิริ และปรีชาทิ ภูภักดี (2567) รายงานว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนกลุ่มตัวอย่างหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งการใช้เทคนิคการสอนร่วมกันเช่นนี้ เน้นให้นักเรียนเข้าใจถึงสถานการณ์ หรือปัญหาที่พบในชีวิตประจำวัน ช่วยเสริมความเข้าใจถึงปัญหาจนสามารถนำไปสู่การแก้ปัญหาต่อไปได้โดยง่าย นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับแนวคิดของปิยะพันธ์ พิษญ์ประเสริฐ และคณะ (2562) กล่าวว่า การเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานเน้นการพัฒนาที่กระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดทักษะและพัฒนาผู้เรียนให้สามารถคิดหาวิธีการแก้ปัญหา โดยครูผู้สอนควรเลือกปัญหาที่เกี่ยวข้องหรือพบได้ในชีวิตประจำวันของนักเรียน และเป็นผู้ช่วยให้นักเรียนเข้าใจก่อนการจัดการเรียนการสอน นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับงานวิจัยของกัญญา ศรีตั้ง (2556) พบว่า การจัดการเรียนรู้ที่หลากหลาย สามารถช่วยพัฒนาคุณภาพการเรียนของนักเรียนได้ในระดับดีมาก ซึ่งในการจัดการเรียนรู้นั้น ครูผู้สอนควรเลือกเทคนิคการสอนที่หลากหลาย โดยพิจารณาให้เหมาะสมกับธรรมชาติของผู้เรียน รวมทั้งสถานการณ์และสิ่งแวดล้อม ซึ่งการสอนด้วยวิธีการบรรยายเพียงอย่างเดียวยังไม่เพียงพอ ต้องบูรณาการเทคนิคการสอนที่หลากหลายมาใช้ในการจัดการเรียนรู้ เพื่อตอบโจทย์กับความ ต้องการและความสามารถในการเรียนรู้ของนักเรียน โดยผู้เรียนจะต้องอาศัยกระบวนการเรียนรู้ที่หลากหลาย (ทีศนา แคมมณี, 2543)

2. การศึกษาคะแนนหลังเรียนของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง พอลิเมอร์ พบว่ามีคะแนนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น .05 ซึ่งแสดงให้เห็นว่าการจัดการเรียนรู้ในรูปแบบนี้ไม่เพียงแต่ส่งผลให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงขึ้นเท่านั้น แต่ยังทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอยู่ในระดับดี-ดีมาก เมื่อนำคะแนนร้อยละเทียบกับเกณฑ์การวัดผลที่กำหนดตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษา พุทธศักราช 2551 ดังนั้นการจัดการเรียนการสอนในรูปแบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานจึงสามารถช่วยพัฒนาการเรียนรู้นี้เนื่องจากนักเรียนได้ลงมือศึกษาค้นคว้าหาคำตอบด้วยตนเองผ่านกระบวนการคิดที่มีลำดับขั้นตอนจึงเป็นความรู้ที่คงทนตามที่ได้กล่าวข้างต้น ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของศรีวิภา พูลเพิ่ม (2561) ที่ศึกษาการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) แล้วพบว่านักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดีขึ้นหลังได้รับการจัดการเรียนการสอนตามแผน โดยมีคะแนนการ

ทดสอบสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 นอกจากนี้การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานยังสามารถพัฒนาผู้เรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ ดังงานวิจัยของจิตต์ไศโยธิน บุญเชิด และวาสนา กิรติจำเริญ (2563) ที่พบว่านักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสังคมศึกษาหลังการจัดการเรียนการสอนด้วยวิธีดังกล่าวสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เช่นเดียวกับงานวิจัยของกมลชนก จันทร์และคณะ (2563) ที่ศึกษาผลผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมีของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่แสดงให้เห็นว่าการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานนั้น เป็นกิจกรรมการเรียนรู้ที่กระตุ้นให้นักเรียนเกิดความสงสัยใคร่รู้และนำมาสู่การศึกษาค้นคว้าหาคำตอบ ร่วมกันอภิปรายและสรุปเป็นความรู้ใหม่ ซึ่งนับเป็นการสร้างบรรยากาศของการเรียนรู้ที่ดีในชั้นเรียน จึงมีส่วนช่วยให้นักเรียนมีสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 ดังนั้นการบูรณาการเทคนิคการจัดการเรียนการสอนทั้งสองรูปแบบร่วมกันในงานวิจัยนี้จึงส่งผลให้นักเรียนทุกคนมีสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงถึงร้อยละ 70-90

3. การศึกษาพฤติกรรมการทำงานกลุ่มของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ห้องเรียนวิทยาศาสตร์ในการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน พบว่า พฤติกรรมการทำงานกลุ่มโดยรวมของนักเรียนกลุ่มตัวอย่างจำนวน 5 กลุ่ม อยู่ในระดับมาก เนื่องจากการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นตอน (5E) ร่วมกับการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เปิดโอกาสให้นักเรียนมีส่วนร่วมและเรียนรู้ถึงกระบวนการทำงานกลุ่ม ซึ่งช่วยเสริมสร้างทักษะทางสังคมที่ดีแก่นักเรียน และที่สำคัญสามารถช่วยเพิ่มขอบเขตการเรียนรู้ให้กว้างมากขึ้น โดยกลุ่มที่มีพฤติกรรมการทำงานอยู่ในระดับมาก คิดเป็นร้อยละ 60 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด 5 กลุ่ม โดยหัวข้อการวางแผนการทำงานและความร่วมมือในการทำงานเป็นพฤติกรรมที่เกิดขึ้นในระดับมาก ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของธัชพร โพธิ์น้อย (2561) และกนิษฐา เทาสี และคณะ (2563) และพบว่าพฤติกรรมการทำงานกลุ่มของนักเรียนกลุ่มตัวอย่างที่เรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานอยู่ในระดับดี มีกระบวนการกลุ่มที่ชัดเจน มีความร่วมมือกันทำกิจกรรม วางแผนแบ่งหน้าที่และเป้าหมายของงานอย่างชัดเจน และตามแนวคิดหลักการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นตอน (5E) ยังเป็นพื้นฐานที่ดีสำหรับการทำงานเป็นทีมภายในกลุ่มการทำงานด้วย (อนุชาติ ศรีศิริวัฒน์ และคณะ, 2559) สำหรับการเกิดพฤติกรรมการทำงานเป็นทีมระดับบางครั้งของนักเรียนกลุ่มตัวอย่างนั้น คิดเป็นร้อยละ 40 จากจำนวนนักเรียนทั้งหมด 5 กลุ่ม โดยเกิดในหัวข้อความรับผิดชอบต่องาน การแสดงความคิดเห็น และการทำงานเสร็จตามเวลาที่กำหนด อาจเนื่องจากการรวมกลุ่มของนักเรียนใช้เกณฑ์คะแนนความสามารถจากคะแนนวัดความรู้ก่อนเรียน ทำให้สมาชิกในกลุ่มต้องมีการปรับตัวเข้าหากันและช่วยกันทำงานโดยอาศัยความสามารถของแต่ละบุคคลและปฏิสัมพันธ์ระหว่างสมาชิกในกลุ่ม เพื่อเป็นการกระตุ้นให้ผู้เรียนได้คิด ช่วยพัฒนาความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของผู้เรียนให้มีการเชื่อมโยงความรู้และการใช้

เหตุผล ซึ่งประเด็นของทักษะการสื่อสารนี้สามารถเกิดขึ้นได้ ดังผลการศึกษาของกนิษฐา เทาสี และคณะ (2563) พบว่า นักเรียนมีทักษะการสื่อสารอยู่ในระดับพอใช้เช่นกัน ดังนั้นครูผู้สอนจำเป็นต้องเน้นในทุกขั้นตอน อาทิ ขึ้นกำหนดปัญหา ทำความเข้าใจกับปัญหา และกิจกรรมควรเน้นเสริมบทบาทความมีส่วนร่วมที่มากขึ้น ทั้งการอภิปราย การแสดงความคิดเห็นภายในกลุ่มหรือระหว่างกลุ่ม เพื่อช่วยเสริมทักษะการสื่อสารให้เรียนเกิดความมั่นใจและพัฒนาในระดับสูงขึ้น

### องค์ความรู้ใหม่ (Originality and Body of Knowledge)

จากผลการวิจัยการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมีและพฤติกรรมการทำงานกลุ่มของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้รูปแบบการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน สามารถพัฒนานักเรียนทั้งด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การวิเคราะห์โจทย์ปัญหา และพฤติกรรมการทำงานกลุ่มไปพร้อมกัน การนำหลักการพื้นฐานของทั้งสองวิธีการสอนมาประยุกต์ใช้สำหรับการจัดการเรียนรู้รายวิชาลักษณะเนื้อหา สิ่งที่สำคัญคือ ลักษณะกิจกรรม โดยต้องเหมาะสมกับลักษณะพฤติกรรมของนักเรียน และสภาพแวดล้อมภายในชั้นเรียน จึงจะสามารถดึงดูดความสนใจให้นักเรียนร่วมกิจกรรมจนเสร็จสิ้นกระบวนการสุดท้าย และนำไปสู่การแก้ปัญหาโดยผ่านกระบวนการคิดและการสะท้อนกลับ ซึ่งจะเป็นแนวทางสำหรับการแก้ปัญหาในสถานการณ์รูปแบบต่าง ๆ ในชีวิตประจำวันอย่างเป็นรูปธรรม



ภาพที่ 1 การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

### ข้อเสนอแนะการวิจัย (Research Suggestions)

จากการวิจัย เรื่อง การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่อง พอลิเมอร์ โดยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีข้อเสนอแนะดังนี้ ประกอบด้วยแผนการจัดการเรียนรู้

### ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1. ผู้สอนควรให้ความรู้พื้นฐานและพูดถึงเนื้อหาที่สามารถเชื่อมโยงต่อการใช้เทคโนโลยีในการค้นคว้า ทาคความรู้ และสื่อการเรียนการสอนที่จับต้องได้เพื่อพัฒนาศักยภาพของตัวนักเรียน
2. สร้างแรงบันดาลใจและตัวกระตุ้นจุดสนใจในการเรียนมากยิ่งขึ้น เพื่อช่วยกระตุ้น พฤติกรรมการทำงานเป็นกลุ่มของนักเรียนให้ดีขึ้น ในด้านความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับ การแสดงความคิดเห็น และการทำงานเสร็จตามเวลาที่กำหนด
3. นอกจากนำเสนอในห้องแล้ว อาจใช้การนำเสนอโดยใช้แอปพลิเคชัน เช่น canva หรือแผ่นพับสรุปความรู้เพื่อเป็นการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ในระยะเวลาต่อเนื่อง และช่วยให้นักเรียนสามารถกลับมาเรียนรู้ได้ตลอดเวลา
4. นักเรียนควรฝึกฝนการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ในด้านการสรุปและประเมินผล ผ่านการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนอย่างต่อเนื่อง เพื่อส่งเสริมทักษะความคิดสร้างสรรค์ อันเป็นทักษะที่อยู่ในคุณลักษณะใฝ่เรียนรู้ด้านการรู้จักตั้งคำถามและหาคำตอบรวมถึงการใช้เทคโนโลยีและสื่อต่าง ๆ เพื่อใช้ในการนำเสนออย่างสร้างสรรค์

### ข้อเสนอแนะสำหรับการทำวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรมีการเปรียบเทียบระหว่างศึกษาเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ในรูปแบบอื่น ๆ มาบูรณาการทางการศึกษา ในเนื้อหาเดียวกัน
2. ควรศึกษากระบวนการทำงานเป็นกลุ่มที่ก่อให้เกิดกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เพื่อขยายองค์ความรู้มากยิ่งขึ้น

### เอกสารอ้างอิง (References)

- กัญญา ศรีตั้ง. (2556). การจัดการเรียนรู้ที่หลากหลายเพื่อพัฒนาคุณภาพผู้เรียนในวิทยาลัยการอาชีพวังไกลกังวล. สารนิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาการจัดการศึกษา วิทยาลัยครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต.
- กนกวรรณ เขียวน้ำชุม, อภิสิริ์ สมศรีสุข และวาโร เฟิงสวัสดิ์. (2563). “การพัฒนาทักษะการเรียนรู้รายวิชาวิทยาศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ในโรงเรียนบ้านดงน้อย สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาานครพนม เขต 2”. วารสารวิชาการหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร. 12(33) : 19-26.

- กนิษฐา เทาสี, สิริรินภา กิจเกื้อกูล และมลิวรรณ นาคขุนทด. (2563). “การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เพื่อพัฒนาทักษะการสื่อสารและทักษะการทำงานกลุ่ม ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง เคมีที่เป็นพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต.” *Journal of Education Naresuan University*. 22(2) : 31-48.
- กมลชนก จันทร, เชษฐ ศิริสวัสดิ์ และปริญญา ทองสอน. (2565). “ผลของการจัดการเรียนรู้วิชาเคมีโดยใช้ปัญหาเป็นฐานที่มีต่อสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5.” *วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร*. 20(1) : 143-158.
- กิตติศักดิ์ ใจอ่อน และกตัญญูตา บางโท. (2565). “การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อส่งเสริมความสามารถในการออกแบบ การจัดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ของนักศึกษา.” *วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนครสวรรค์*. 24(1) : 99-109.
- จิตต์ไศภิน บัญเชิด และวาสนา กิรติจำเริญ. (2563). “การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสังคมศึกษาและความสามารถในการรู้เท่าทันสื่อของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จากการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน.” *วารสารชุมชนวิจัย มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา*. 14 (4) : 251-263.
- ณัฐวดี ศรีระชา, ภัทรภร ชัยประเสริฐ, และเชษฐ ศิริสวัสดิ์. (2564). “การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E) ร่วมกับหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย.” *วารสารครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย*. 49(4) : 1-13.
- ทิตนา แคมมณี. (2543). **14 วิธีสอนสำหรับครูมืออาชีพ**. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ธัชพร โปธิน้อย. (2561). **การใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ในวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนพระปริยัติธรรมวัดสองพี่น้อง**. วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต.
- บัวรัตน์ ศรีนิล. (2560). **เอกสารประกอบการเรียน การออกแบบวิจัยธุรกิจ การเก็บรวบรวมข้อมูลการออกแบบสอบถามและการเลือกตัวอย่าง**. เชียงใหม่ : คณะบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- บุญใจ ศรีสถิตนรากร. (2545). **ระเบียบวิธีการวิจัยทางพยาบาลศาสตร์**. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ปิยะพันธ์ พิษณุประเสริฐ, อัจฉรีย์ พิมพ์มูล และมาลีรัตน์ ขจิตเนติธรรม. (2562). “องค์ประกอบของรูปแบบการเรียนรู้โดยใช้สื่อออนไลน์ตามแนวทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง แนวคิดเดอะบิกซิกและกระบวนการเรียนรู้แบบกลุ่มสืบสอบ เพื่อพัฒนาทักษะด้านสารสนเทศสื่อและเทคโนโลยีในศตวรรษที่ 21 สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น.” วารสารศึกษาศาสตร์. 30(3) : 174-184.

ปิยะวัตร ผิวศิริ และปาริชาติ ภูภักดี. (2567). “ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์โดยใช้การจัดการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐาน บูรณาการร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) เรื่อง การคูณและการหารทศนิยม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5/5.” ใน การประชุมวิชาการระดับชาติ ราชภัฏเลยวิชาการ ครั้งที่ 10 ประจำปี พ.ศ. 2567 “วิจัยและนวัตกรรมเพื่อการพัฒนา Soft Power ท้องถิ่นสู่การสร้างสรรค์ระดับ”. หน้า 9-13. เลย : สถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏเลย.

ปรียานุช ใจหาย และภาสกร ภัคดี ศรีแพง. (2567). “การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์ชีวภาพ เรื่อง ระบบนิเวศของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ด้วยวิธีการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นตอน (5E) ร่วมกับบอร์ดเกม.” วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา. 35(1) : 56-70.

พงศกร ลอยล่อง, เยาวเรศ ใจเย็น และปวีรศา จรดล. (2564). “การเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การเคลื่อนที่และแรง ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) กับการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL).” วารสารวิจัยรำไพพรรณี. 15(2) : 109-117.

พันธวัฒน์ ธมมาทตมโน (ภูมิรัง) และ วิทยา ทองดี. (2565). “การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน.” วารสาร มจร อุบลปริทรรศน์. 7(1) : 967-976.

พวงรัตน์ ทวีรัตน์. (2543). วิธีการวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์และสังคมศาสตร์. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

มัณฑุส เสนานอก. (2565). การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน วิชาสังคมศึกษา เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5. วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. (2539). เทคนิคการวัดผลการเรียนรู้. กรุงเทพฯ : ชมรมเด็ก

- ศรีวิภา พูลเพิ่ม. (2561). การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ่อกรวิทยา. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- สุธิดา ทองคำ. (2565). “การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนวิชาเคมีโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสมผสานสำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี.” วารสารศึกษาศาสตร์ปริทัศน์. 39(1) : 36-50.
- อติยา ลิขิตจรรยารักษ์, ดวงเดือน สุวรรณจินดา, และจุฬารัตน์ ธรรมประทีป. (2565). “ผลการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นตอน ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความสามารถในการสร้างคำอธิบายเชิงวิทยาศาสตร์ เรื่อง เซลล์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนจนะชนูปถัมภ์ จังหวัดสงขลา.” วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยทักษิณ. 23(1) : 89-101.
- อนุชาติ ศรีศิริวัฒน์, พูลศักดิ์ โกษิยาภรณ์, ภาณี น้อยยิ่ง และสมศักดิ์ แก้วพันธ์. (2559). “การพัฒนาวิธีการสอนแบบสืบเสาะเพื่อฝึกทักษะผู้เรียนให้สอดคล้องกับความต้องการของสถานประกอบการและสถานศึกษาระดับอาชีวศึกษา ต้องการของสถานประกอบการและสถานศึกษาระดับอาชีวศึกษา.” Journal of Education Studies Journal of Education Studies. 44(4) : 218-230.

