

การศึกษาผลการจัดการเรียนรู้แบบบันได 5 ขั้นร่วมกับผังกราฟิกที่มีต่อ
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมีของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5
A Study of the Effects of Learning Management Using the 5-Step Learning
Process (QSCCS) and Graphic Organizers on Grade 11 Students' Learning
Achievement in Chemistry

กาญจนา มะลิวัลย์^{1*}, ทศนีย์ รอดมันคง² และ พอเจตน์ ธรรมศิริขวัญ³
Kanjana Maliwan^{1*}, Thassanee Rodmunkhong² and Phochet Thamsirikhwan³

¹นักศึกษา คุรุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยราชภัฏราชนครินทร์

¹Student, Program in Curriculum and Instruction, Rajabhat Rajanagarindra University

^{2,3}ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยราชภัฏราชนครินทร์

^{2,3}Assistant Professor Dr., Program in Curriculum and Instruction, Rajabhat Rajanagarindra University

*Corresponding email: kanjanamlwan@gmail.com

Received: February 22, 2026.; Revised: May 26, 2026.; Accepted: June 11, 2026

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบบันได 5 ขั้นร่วมกับผังกราฟิกรายวิชาเคมี และ 2) ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบบันได 5 ขั้นร่วมกับผังกราฟิกรายวิชาเคมี กลุ่มตัวอย่างได้แก่ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ห้องที่ 1 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2568 จำนวน 38 คน ซึ่งได้มาโดยวิธีการเลือกแบบเจาะจง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ 1) แผนการจัดการเรียนรู้ 2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และ 3) แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียน สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล คือ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบค่าที

ผลการวิจัยสรุปได้ดังนี้

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมีของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบบันได 5 ขั้นร่วมกับผังกราฟิกหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบบันได 5 ขั้นร่วมกับผังกราฟิก พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้แบบบันได 5 ขั้นร่วมกับผังกราฟิกรายวิชาเคมีในภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x} = 4.85$, $SD = 0.36$)

คำสำคัญ: การจัดการเรียนรู้แบบบันได 5 ขั้น, ผังกราฟิก, ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ABSTRACT

The objectives of this research were to: 1) compare grade 11 students' learning achievement in Chemistry before and after undergoing the 5-step learning process and the use of graphic organizers; and 2) study grade 11 students' satisfaction with the 5-step learning process and graphic organizers in Chemistry. The sample consisted of 38 grade 11 students from class 5/1, selected through purposive sampling method, during the first semester of the 2025 academic year. The research instruments were: 1) lesson plans, 2) a learning achievement test, and 3) a questionnaire on student's satisfaction. The data were analyzed using mean, standard deviation, and t-test.

The findings were as follows

1. The grade 11 students' learning achievement in Chemistry after undergoing the 5-step learning process and the use of graphic organizers was significantly higher than their pre-learning achievement at the .05 level of statistical significance.
2. The grade 11 students' satisfaction in Chemistry after undergoing the 5-step learning process and using graphic organizers was at the highest level. ($\bar{x} = 4.85$, $SD = 0.36$)

Keywords: The 5-Step Learning Management, Graphic Organizer, Learning Achievement

บทนำ

ประเทศไทยให้ความสำคัญกับการพัฒนาการศึกษาและทรัพยากรมนุษย์ เพื่อเตรียมความพร้อมให้คนไทยสามารถปรับตัวและแข่งขันได้ในโลกยุคใหม่ แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 13 ซึ่งครอบคลุมระยะเวลาดังแต่ปี พ.ศ. 2566 ถึง 2570 ได้เน้นการพัฒนาคนให้มีทักษะ ความรู้ และคุณลักษณะที่สอดคล้องกับมาตรฐานของสังคมสมัยใหม่ (สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ, 2566, หน้า 121) โดยเฉพาะการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่เน้นทักษะการคิดวิเคราะห์ แก้ปัญหา และนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันอย่างมีประสิทธิภาพ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2564, ออนไลน์) สอดคล้องกับหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ฉบับปรับปรุง 2560 ที่มีเป้าหมายให้นักเรียนพัฒนาทักษะการสืบค้น ออกแบบการทดลอง และมีเจตคติที่ดีต่อวิทยาศาสตร์ และสิ่งแวดล้อม (กระทรวงศึกษาธิการ, 2560, หน้า 1-12) นอกจากนี้ รัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทย มาตรา 54 ยังกำหนดให้รัฐต้องส่งเสริมการเรียนรู้ตลอดชีวิตเพื่อสร้างสังคมที่เข้มแข็งและยั่งยืน (สำนักวิชาการ สำนักเลขาธิการสภาผู้แทนราษฎร, 2560, หน้า 5) สื่อถึงนโยบายรัฐที่ใช้การศึกษาเป็นกลไกหลักในการยกระดับคุณภาพชีวิตและสร้างสังคมแห่งการเรียนรู้ เพื่อขับเคลื่อนเศรษฐกิจไทยให้เติบโตอย่างยั่งยืน

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นตัวชี้วัดความสำเร็จที่สะท้อนคุณภาพการเรียนรู้และทักษะของนักเรียน ช่วยให้ครูและนักเรียนทราบจุดที่ควรพัฒนาได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยครอบคลุมสมรรถนะตามแนวคิดพุทธิพิสัยของบลูม ฉบับปรับปรุง (2001) ทั้งในด้านความจำ ความเข้าใจ การประยุกต์ใช้ การวิเคราะห์ การประเมินค่า และความคิดสร้างสรรค์ (Anderson & Krathwohl, 2001; พิมพ์ดี เดชะคุปต์ และเพียรวิทย์ ยินดีสุข, 2563, หน้า 34) อีกทั้งยังสะท้อนถึงระดับการพัฒนาทั้งด้านพุทธิพิสัย ทักษะพิสัย และจิตพิสัย โดยรูปแบบการสอนเป็นปัจจัยสำคัญในการพัฒนาความรู้

และทักษะของนักเรียน ซึ่งปัญหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำสะท้อนให้เห็นว่าการจัดการเรียนรู้ยังไม่สามารถตอบสนองความต้องการในศตวรรษที่ 21 ที่มุ่งเน้นทักษะการคิดวิเคราะห์และการแก้ปัญหา (สัญญา ขุนเลิศพล, 2563, หน้า 49) ท่ามกลางการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยีและการเข้าถึงข้อมูลที่รวดเร็ว จึงมีความจำเป็นต้องปรับเปลี่ยนรูปแบบการสอนให้ทันสมัยและสอดคล้องกับทักษะในยุคปัจจุบัน (สุดฉกาจ สุดแก้ว, 2563, หน้า 10) เพื่อยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและพัฒนาคุณภาพการศึกษาให้ยั่งยืน

สภาพปัญหาการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยเฉพาะวิชาเคมี ยังไม่ประสบความสำเร็จเท่าที่ควร เนื่องจากเนื้อหาที่มีความซับซ้อนทั้งทฤษฎีและการคำนวณ แต่การจัดการเรียนรู้ยังเน้นการบรรยายและแก้สมการเป็นหลัก ขาดกิจกรรมการทดลองที่ส่งเสริมความเข้าใจเชิงลึก ทำให้นักเรียนขาดทักษะการคิดวิเคราะห์และทักษะปฏิบัติในศตวรรษที่ 21 ส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่เป็นไปตามเป้าหมาย (พลพิศิษฐ์ ตาละซอน, 2562, หน้า 6-4) สอดคล้องกับผลการประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในระดับชาติ O-NET ปีการศึกษา 2566 ที่คะแนนเฉลี่ยวิชาวิทยาศาสตร์ระดับชาติยังคงอยู่ในระดับต่ำคือร้อยละ 29.09 (สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ, 2566, หน้า 1) เมื่อพิจารณาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในรายวิชาเคมีของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนหนองจอกพิทยาสรรณ์มัธยม จากการเก็บบันทึกข้อมูลคะแนนเฉลี่ยสะสมที่ผ่านมา พบว่ามีคะแนนเฉลี่ยรายวิชาเพียงร้อยละ 58.70 ซึ่งยังไม่ผ่านเกณฑ์ที่ตั้งไว้ร้อยละ 65 จากการสอบถามและสัมภาษณ์ผู้บริหารและครู พบว่านักเรียนยังไม่แม่นยำในการคำนวณ ไม่สามารถจัดลำดับและเชื่อมโยงองค์ความรู้กับสถานการณ์จริงได้ ซึ่งสะท้อนว่านักเรียนยังขาดการส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์และการเรียนรู้เชิงปฏิบัติ (โรงเรียนหนองจอกพิทยาสรรณ์มัธยม, 2566, หน้า 7)

การจัดการเรียนรู้แบบบันได 5 ขั้นเป็นรูปแบบการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับศตวรรษที่ 21 โดยมุ่งเน้นให้นักเรียนมีแรงจูงใจในการเรียนรู้ วางแผนการเรียนรู้ด้วยตนเอง และเรียนรู้จากความสนใจของตนเอง เพื่อพัฒนาความรู้ ทักษะ กระบวนการ และเจตคติผ่าน 5 ขั้นตอนสำคัญ ได้แก่ 1) การตั้งคำถามและสมมติฐาน ซึ่งช่วยกระตุ้นการคิดวิเคราะห์และสร้างแนวคิดใหม่ 2) การสืบค้นความรู้และสารสนเทศ เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้แบบอิสระและการค้นคว้าอย่างมีประสิทธิภาพ 3) การสร้างความรู้ที่เน้นการเชื่อมโยงและสร้างองค์ความรู้ใหม่ 4) การสื่อสารและนำเสนอ เพื่อพัฒนาทักษะการสื่อสารและการถ่ายทอดข้อมูล และ 5) การบริการสังคมและจิตสาธารณะ ที่มุ่งเน้นการประยุกต์ใช้ความรู้เพื่อสร้างคุณค่าให้กับสังคม (จิตต์โสภณ สุธิบุตร, 2563, หน้า 40) การจัดการเรียนรู้แบบบันได 5 ขั้น จะช่วยให้นักเรียนพัฒนาทักษะการคิดอย่างมีเหตุผล การแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ และความสามารถในการทำงานร่วมกับผู้อื่น ตลอดจนเสริมสร้างทักษะการคำนวณและการใช้เทคโนโลยีในการเรียนรู้ นอกจากนี้ ยังช่วยปลูกฝังจิตสำนึกด้านความรับผิดชอบต่อสังคม ซึ่งเป็นพื้นฐานสำคัญของการเป็นพลเมืองที่ดีในอนาคต สอดคล้องกับ Sudson (2022, p. 154) ที่กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้แบบบันได 5 ขั้น ช่วยส่งเสริมบรรยากาศเชิงบวกที่เอื้อต่อการเรียนรู้และเพิ่มแรงจูงใจของนักเรียน รวมถึงพัฒนาการเรียนรู้เชิงลึกที่นำไปปรับใช้ได้จริง และวิภาดา นานา (2565, หน้า 171-180) ยังชี้ให้เห็นว่าการจัดการเรียนรู้แบบบันได 5 ขั้นช่วยพัฒนาทักษะการสื่อสาร การใช้เทคโนโลยี การคิดเชิงวิพากษ์และความรับผิดชอบต่อสังคม ชุฟเพียน กาแต และมุฮัมหมัด เนสะและ (2567, หน้า 53-54) กล่าวอีกว่าแนวทางนี้เหมาะสมในศตวรรษที่ 21 เนื่องจากช่วยพัฒนาทักษะการวิเคราะห์ การสังเคราะห์และการประเมินค่า โดยที่ทักษะเหล่านี้ส่งผลต่อการเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วย

นอกจากนี้การจัดการเรียนรู้แบบบันได 5 ขั้นร่วมกับเทคนิคผังกราฟิก (Graphic Organizer) จะช่วยให้นักเรียนสามารถมองเห็นภาพรวมของเนื้อหาได้อย่างชัดเจน จัดระบบข้อมูลได้ง่าย และช่วยสรุปและเข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลได้ ส่งผลให้ให้นักเรียนสามารถประมวลผลข้อมูลและสรุปความรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น สอดคล้องกับ

Ponce (2019, pp. 25-26) ที่กล่าวว่า ผังกราฟิกเป็นเครื่องมือเชิงสร้างสรรค์ที่ช่วยจัดระเบียบโครงสร้างข้อมูลซับซ้อนให้เข้าใจง่ายขึ้น รวมถึง Fitria Y. (2023, p. 124) กล่าวว่า ผังกราฟิกช่วยให้นักเรียนเชื่อมโยงข้อเท็จจริงและคำศัพท์วิทยาศาสตร์ผ่านภาพสองมิติได้อย่างเป็นระบบ ผังกราฟิกถูกพัฒนาขึ้นหลากหลายรูปแบบ เพื่อตอบโจทย์วัตถุประสงค์ที่แตกต่างกันออกไป กนกกาญจน์ สุขอุดม (2561, หน้า 53-54) ได้อธิบายไว้ว่าผังมโนทัศน์ ผังจินตทัศน์ และผังใยแมงมุมสามารถจำแนกองค์ประกอบ เชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่างแนวคิดหลักกับแนวคิดย่อย และสรุปใจความสำคัญของเนื้อหาได้อย่างเป็นระบบ ดังนั้น ในงานวิจัยนี้ ผู้วิจัยได้เลือกใช้ผังมโนทัศน์ ผังจินตทัศน์ และผังใยแมงมุม เนื่องจากเป็นรูปแบบที่สอดคล้องกับลักษณะของเนื้อหาในวิชาเคมี ซึ่งยากและซับซ้อนทั้งในด้านหลักการและการประยุกต์ใช้ เพื่อให้การจัดการเรียนรู้มีประสิทธิภาพมากขึ้น

การจัดการเรียนรู้แบบบันได 5 ขั้นร่วมกับผังกราฟิก ถือเป็นแนวทางการเรียนรู้ที่มีเป้าหมายเพื่อพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์และการเรียนรู้เชิงปฏิบัติอย่างเป็นระบบส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การนำรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบบันได 5 ขั้นร่วมกับผังกราฟิกมาใช้ จะช่วยพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์และการคำนวณ ทักษะการประยุกต์ใช้ความรู้กับสถานการณ์จริงของนักเรียนได้ ดังนั้น ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะศึกษาการจัดการเรียนรู้แบบบันได 5 ขั้นร่วมกับผังกราฟิก โดยนำผังกราฟิกประเภทผังมโนทัศน์ ผังจินตทัศน์ และผังใยแมงมุม มาใช้เป็นเครื่องมือในขั้นตอนของการสร้างความรู้ การสื่อสารและนำเสนอ และการบริการสังคมและจิตสาธารณะ เพื่อศึกษาผลของการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี และความพึงพอใจต่อการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนหนองจอกพิทยาสรรณ์มัธยม

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี ก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบบันได 5 ขั้นร่วมกับผังกราฟิก
2. เพื่อศึกษาความพึงพอใจที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบบันได 5 ขั้นร่วมกับผังกราฟิกวิชาเคมีของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

สมมติฐานการวิจัย

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบบันได 5 ขั้นร่วมกับผังกราฟิก หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

วิธีดำเนินการวิจัย

รูปแบบการวิจัย

แบบแผนการวิจัยเชิงทดลองเบื้องต้น (Pre-Experiment) แบบกลุ่มทดลองกลุ่มเดียวโดยการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน (one group pretest-posttest design) (พิชิต ฤทธิ์จรรยา, 2564, หน้า 90) โดยมีสัญลักษณ์แบบแผนการทดลอง คือ

- O_1 หมายถึง การทดสอบก่อนจัดการเรียนรู้แบบบันได 5 ขั้นร่วมกับผังกราฟิก (pretest)
- x หมายถึง การจัดการเรียนรู้แบบบันได 5 ขั้นร่วมกับผังกราฟิก
- O_2 หมายถึง การทดสอบหลังจัดการเรียนรู้แบบบันได 5 ขั้นร่วมกับผังกราฟิก (posttest)

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร ได้แก่ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนหนองจอกพิทยาสรรณ์มัธยม เขตหนองจอก กรุงเทพมหานคร ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2568 จำนวน 2 ห้องเรียน รวมทั้งหมด 74 คน

กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/1 โรงเรียนหนองจอกพิทยาสรรณ์มัธยม เขตหนองจอก กรุงเทพมหานคร ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2568 จำนวน 1 ห้องเรียน รวมทั้งสิ้น 38 คน ซึ่งได้มาจากการเลือกแบบเจาะจง จากห้องเรียนที่ผู้วิจัยได้รับมอบหมายให้ปฏิบัติการสอน และเป็นห้องเรียนที่มีการจัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ที่เอื้อต่อการจัดกิจกรรม

ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย

ตัวแปรต้น ได้แก่ การจัดการเรียนรู้แบบบันได 5 ขั้นร่วมกับผังกราฟิก

ตัวแปรตาม ได้แก่ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความพึงพอใจ

กรอบแนวคิดในการวิจัย

ตัวแปรต้น

การจัดการเรียนรู้แบบบันได 5 ขั้นร่วมกับผังกราฟิก

ขั้นที่ 1 การตั้งคำถามและสมมติฐาน

ขั้นที่ 2 การสืบค้นความรู้และสารสนเทศ

ขั้นที่ 3 การสร้างความรู้ร่วมกับผังกราฟิก

โดยเลือกใช้ดังนี้

- ผังมโนทัศน์
- ผังจินตนาการ
- ผังใยแมงมุม

ขั้นที่ 4 การสื่อสารและนำเสนอร่วมกับผังกราฟิก

โดยเลือกใช้ดังนี้

- ผังมโนทัศน์
- ผังจินตนาการ
- ผังใยแมงมุม

ขั้นที่ 5 การบริการสังคมและจิตสาธารณะร่วมกับ

ผังกราฟิก โดยเลือกใช้ดังนี้

- ผังมโนทัศน์
- ผังจินตนาการ
- ผังใยแมงมุม

ตัวแปรตาม

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี

ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ แบ่งออกเป็น 2 ประเภท ดังนี้

1. เครื่องมือที่ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

1.1 แผนการจัดการเรียนรู้แบบบันได 5 ขั้นร่วมกับผังกราฟิกวิชาเคมี เรื่อง อัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 5 แผน รวมเวลา 20 คาบ ซึ่งผ่านการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญโดยมีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป และมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.53

2. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

2.1 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมีสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง อัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี จำนวน 1 ชุด เป็นแบบทดสอบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ ซึ่งผ่านการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญ มีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไปในทุกข้อ ค่าความยากตั้งแต่ 0.22 - 0.72 ค่าอำนาจจำแนก 0.22 - 0.42 และค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ 0.92 มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.58 ในการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนจะใช้แบบทดสอบฉบับเดียวกัน

2.2 แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบบันได 5 ขั้นร่วมกับผังกราฟิก แบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ ได้แก่ 5 หมายถึง พึงพอใจมากที่สุด 4 หมายถึง พึงพอใจมาก 3 หมายถึง พึงพอใจปานกลาง 2 หมายถึง พึงพอใจน้อย 1 หมายถึง พึงพอใจน้อยที่สุด ผ่านการประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญ มีค่าความสอดคล้อง (IOC) ตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไปในทุกข้อ และค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ 0.97 ซึ่งถือว่าแบบสอบถามมีความเชื่อมั่นสูงมาก

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ขั้นที่ 1 ผู้วิจัยได้จัดเตรียมเครื่องมือพร้อมทั้ง 2 กลุ่ม ได้แก่ เครื่องมือที่ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ และเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

ขั้นที่ 2 นำหนังสือจากบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏราชนครินทร์เพื่อขอความอนุเคราะห์ในการดำเนินการวิจัยและเก็บรวบรวมข้อมูลกับผู้อำนวยการโรงเรียนหนองจอกพิทยาสรรพ์มัธยม สำนักงานเขตหนองจอก กรุงเทพมหานคร

ขั้นที่ 3 ดำเนินการทดลองจัดการเรียนรู้แบบบันได 5 ขั้นร่วมกับผังกราฟิกที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมีของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ดังนี้

3.1 กลุ่มตัวอย่างทำแบบทดสอบก่อนเรียนด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

3.2 ผู้สอนอธิบายสร้างความเข้าใจในการจัดการเรียนรู้แบบบันได 5 ขั้น ร่วมกับผังกราฟิก

3.3 ดำเนินการจัดการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้แบบบันได 5 ขั้นร่วมกับผังกราฟิกที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้น หน่วยการเรียนรู้ที่ 8 เรื่อง อัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี จำนวน 5 แผน รวม 20 ชั่วโมง

3.4 กลุ่มตัวอย่างทำแบบทดสอบหลังเรียนด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

3.5 กลุ่มตัวอย่างทำแบบประเมินความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบบันได 5 ขั้นร่วมกับผังกราฟิก

ขั้นที่ 4 นำผลคะแนนที่ได้มาทำการวิเคราะห์ข้อมูล สรุปผลและอภิปรายผลต่อไป

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. วิเคราะห์ความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้แบบบันได 5 ขั้นร่วมกับผังกราฟิก โดยหาค่าเฉลี่ย

2. วิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมีของนักเรียน โดยหาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และเปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้สถิติ Paired samples t-test

3. วิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนต่อการจัดการเรียนรู้แบบบันได 5 ขั้นร่วมกับผังกราฟิก โดยหาค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเพื่อประเมินความคิดเห็นของนักเรียนในแต่ละด้าน และนำมาเทียบกับเกณฑ์การแปลความหมาย ดังนี้ (ไพศาล วรคำ, 2564, หน้า 255-257)

4.51 - 5.00 หมายถึง	มีความพึงพอใจ มากที่สุด
3.51 - 4.50 หมายถึง	มีความพึงพอใจ มาก
2.51 - 3.50 หมายถึง	มีความพึงพอใจ ปานกลาง
1.51 - 2.50 หมายถึง	มีความพึงพอใจ น้อย
ต่ำกว่า 1.5 หมายถึง	มีความพึงพอใจ น้อยที่สุด

ผลการวิจัย

1. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในรายวิชาเคมี ก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบบันได 5 ขั้นร่วมกับผังกราฟิก แสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนในรายวิชาเคมี ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบบันได 5 ขั้นร่วมกับผังกราฟิก

ผลสัมฤทธิ์ทาง การเรียน	N	คะแนนเต็ม	$\bar{x}$	SD	t
ก่อนเรียน	38	20	6.66	2.65	13.26*
หลังเรียน	38	20	14.34	2.22	

*ค่า $t(0.05, df = 37 = 1.687)$

จากตารางที่ 1 พบว่า นักเรียนมีค่าเฉลี่ยคะแนนสอบก่อนเรียนเท่ากับ 6.66 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 2.65 และหลังเรียนเท่ากับ 14.34 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 2.22 จากคะแนนเต็ม 20 คะแนน เมื่อทำการทดสอบด้วยสถิติค่าที (Paired samples t-test) พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาเคมี ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบบันได 5 ขั้นร่วมกับผังกราฟิก หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

2. ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบบันได 5 ขั้น ร่วมกับผังกราฟิก แสดงในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบบันได 5 ขั้น ร่วมกับผังกราฟิก วิชาเคมี

ด้าน	รายการประเมิน	$\bar{x}$	SD	แปลผล
1	ด้านเนื้อหาการเรียนรู้			
	1.1 ความถูกต้องของเนื้อหาเรื่องอัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี	4.95	0.22	มากที่สุด
	1.2 ความสอดคล้องของเนื้อหาเกี่ยวกับจุดประสงค์การเรียนรู้	4.82	0.45	มากที่สุด
	1.3 ความเหมาะสมของเนื้อหาเกี่ยวกับความสามารถของนักเรียน	4.87	0.34	มากที่สุด
	ค่าเฉลี่ยด้านเนื้อหาการเรียนรู้	4.88	0.34	มากที่สุด
2	ด้านการจัดการเรียนรู้			
	2.1 การจัดการเรียนรู้แบบบันได 5 ขั้นร่วมกับผังกราฟิกเปิดโอกาสให้นักเรียนมีส่วนร่วมอย่างกระตือรือร้น	4.87	0.34	มากที่สุด
	2.2 การจัดการเรียนรู้แบบบันได 5 ขั้นร่วมกับผังกราฟิกช่วยให้นักเรียนเห็นภาพรวมของเนื้อหาได้ดีขึ้น	4.84	0.43	มากที่สุด
	2.3 การจัดการเรียนรู้แบบบันได 5 ขั้นร่วมกับผังกราฟิกช่วยให้นักเรียนเชื่อมโยงความรู้ได้กว้างขึ้น	4.89	0.31	มากที่สุด
	ค่าเฉลี่ยด้านการจัดการเรียนรู้	4.87	0.36	มากที่สุด
3	ด้านประโยชน์ที่ได้รับจากการเรียนรู้			
	3.1 นักเรียนสามารถเข้าใจเนื้อหาได้ง่ายขึ้น	4.82	0.39	มากที่สุด
	3.2 นักเรียนสามารถนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้	4.82	0.39	มากที่สุด
	3.3 นักเรียนเกิดทัศนคติที่ดีต่อการเรียนวิชาเคมี	4.89	0.31	มากที่สุด
	ค่าเฉลี่ยด้านประโยชน์ที่ได้รับจากการเรียนรู้	4.84	0.36	มากที่สุด
4	ด้านสื่อการจัดการเรียนรู้			
	4.1 ความน่าสนใจของสื่อประกอบการเรียนรู้	4.71	0.45	มากที่สุด
	4.2 ความหลากหลายของสื่อประกอบการเรียนรู้	4.82	0.39	มากที่สุด
	4.3 สื่อประกอบการเรียนรู้ส่งเสริมการจัดการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ	4.92	0.27	มากที่สุด
	ค่าเฉลี่ยด้านสื่อการจัดการเรียนรู้	4.82	0.37	มากที่สุด
	เฉลี่ยรวม	4.85	0.36	มากที่สุด

จากตารางที่ 2 พบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้แบบบันได 5 ขั้น ร่วมกับผังกราฟิกวิชาเคมี ภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.85 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.36 เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านเรียงจากมากไปน้อย พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจด้านเนื้อหาการเรียนรู้ ค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x} = 4.88$, $SD = 0.34$) โดยมีจุดเด่นสำคัญอยู่ที่ความถูกต้องของเนื้อหาเรื่อง อัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี รองลงมา

มีความพึงพอใจด้านการจัดการเรียนรู้ ค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x} = 4.87$, $SD = 0.36$) ซึ่งนักเรียนมีความพึงพอใจในประเด็นการใช้ผังกราฟิกช่วยให้สามารถเชื่อมโยงความรู้ได้กว้างขวางขึ้น สำหรับด้านประโยชน์ที่ได้รับจากการเรียนรู้ ค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x} = 4.84$, $SD = 0.36$) พบว่า รายการที่นักเรียนมีความพึงพอใจสูงสุดคือ การจัดการเรียนรู้นี้ช่วยให้นักเรียนเกิดทัศนคติที่ดีต่อการเรียนวิชาเคมี และด้านสื่อการจัดการเรียนรู้ ค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x} = 4.82$, $SD = 0.37$) นักเรียนมีความเห็นว่าสื่อประกอบการเรียนรู้สามารถส่งเสริมการจัดการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพเป็นประเด็นที่เด่นที่สุดในด้านนี้ ตามลำดับ

อภิปรายผลการวิจัย

1. จากผลการวิจัยเรื่องการศึกษาผลการจัดการเรียนรู้แบบบันได 5 ขั้นร่วมกับผังกราฟิกที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมีของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 พบว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบบันได 5 ขั้นร่วมกับผังกราฟิก มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ โดยสามารถอภิปรายประเด็นสำคัญได้ดังนี้ กระบวนการเรียนรู้แบบบันได 5 ขั้น มีส่วนสำคัญในการปรับเปลี่ยนบทบาทของนักเรียนให้เป็นผู้สร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง มุ่งเน้นให้ผู้เรียนปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมเพื่อสร้างโครงสร้างทางปัญญา (ทิสนา แวมมณี, 2564, หน้า 91-93) เริ่มตั้งแต่ ขั้นที่ 1 การตั้งคำถามและสมมติฐาน ที่ช่วยกระตุ้นความสนใจ นำไปสู่ ขั้นที่ 2 การสืบค้นความรู้และสารสนเทศ ซึ่งนักเรียนมีความกระตือรือร้นในการแสวงหาสารสนเทศอย่างมีเป้าหมายร่วมกันจนเกิดลักษณะการพาเรียน ภายในชั้นเรียนเพื่อทำความเข้าใจเนื้อหาที่มีความซับซ้อน ขณะเดียวกันการนำผังกราฟิกมาใช้เป็นเครื่องมือตั้งแต่ในขั้นที่ 3 สอดคล้องกับทฤษฎีการเรียนรู้ผ่านทัศนภาพของ Ausubel ที่ระบุว่า เครื่องมือจัดระเบียบความคิดล่วงหน้าในรูปแบบแผนภาพ จะช่วยให้ผู้เรียนเชื่อมโยงความรู้ใหม่เข้ากับโครงสร้างความรู้เดิมได้อย่างมีความหมาย (Ausubel, 1968, p. 148) โดยขั้นการสร้างความรู้ ช่วยให้นักเรียนสามารถจัดระบบข้อมูลที่เป็นนามธรรมให้เห็นเป็นภาพรวมได้ ส่งผลให้สามารถเชื่อมโยงความรู้ เช่น การเชื่อมโยงปัจจัยที่ส่งผลต่ออัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี ความเข้มข้น อุณหภูมิ และพื้นที่ผิว ได้อย่างเป็นลำดับขั้นตอนมากกว่าการจดจำเพียงอย่างเดียว นอกจากนี้ การใช้ผังกราฟิกในขั้นที่ 4 การสื่อสารและนำเสนอ ยังเป็นการเปิดโอกาสให้นักเรียนได้เปรียบเทียบโครงสร้างความคิดของตนเองกับเพื่อน เพื่อสะท้อนคิดและปรับปรุงโมเดลให้ถูกต้องสมบูรณ์ยิ่งขึ้น และประการสำคัญคือใน ขั้นที่ 5 การบริการสังคมและจิตสาธารณะ ซึ่งเป็นขั้นตอนที่สร้างแรงจูงใจภายใน ให้นักเรียนมุ่งมั่นผลิตชิ้นงานเพื่อเผยแพร่ความรู้สู่สาธารณะ กระบวนการนี้ส่งผลให้นักเรียนพัฒนาทักษะการคิดเชื่อมโยงและสามารถอธิบายการนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างลึกซึ้ง เช่น การอธิบายเหตุผลของการเคี้ยวอาหารให้ละเอียดเพื่อเพิ่มพื้นที่ผิวในการทำปฏิกิริยาเคมีในระบบย่อยอาหาร สะท้อนให้เห็นว่าการจัดการเรียนรู้ดังกล่าวไม่เพียงแต่ช่วยยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเท่านั้น แต่ยังเป็นการพัฒนาสมรรถนะของนักเรียนให้พร้อมรับการศึกษาในศตวรรษที่ 21 อย่างแท้จริง ผลการวิจัยในครั้งนี้มีความสอดคล้องกับงานวิจัยของ อนุสร่า จันทรประทักษ์ และพรชัย ผาตโรสง (2566) ที่ระบุว่ากระบวนการจัดการเรียนรู้แบบบันได 5 ขั้น ช่วยส่งเสริมให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ที่ลึกซึ้งและยั่งยืน ผ่านการปฏิบัติจริงตามลำดับขั้นตอนที่มีประสิทธิภาพ ในด้านบทบาทของผังกราฟิกนั้น สอดคล้องกับงานวิจัยของ สุทธิพิทย์ งามนิล (2564) ระบุว่า การใช้ผังกราฟิกเป็นเครื่องมือช่วยจัดระบบข้อมูลจะช่วยส่งเสริมสมรรถนะการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนได้ดียิ่งขึ้น นอกจากนี้ เรื่องความคงทนในการเรียนรู้ อีวรา กฤตพลวิวัฒน์ และคณะ (2566) พบว่าการจัดระบบความคิดผ่านภาพช่วยให้นักเรียนจดจำและเข้าใจเนื้อหาได้นานขึ้น ทั้งนี้งานวิจัยของ จิตต์โสภิณ สุธิบุตร (2563) ยืนยันว่ากระบวนการเรียนรู้ 5 ขั้น เมื่อนำมาใช้ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิกจะส่งผลโดยตรงต่อการยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอย่างมี

นัยสำคัญ จึงสรุปได้ว่าการผสมผสานรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบบันได 5 ขั้นร่วมกับผังกราฟิก เป็นแนวทางที่เหมาะสมอย่างยิ่งในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี โดยเฉพาะในเนื้อหาที่มีความซับซ้อนและเป็นนามธรรม ซึ่งต้องอาศัยทักษะการเชื่อมโยงทางความคิดและการตีความข้อมูลอย่างเป็นระบบ

2. ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบบันได 5 ขั้น ร่วมกับผังกราฟิก พบว่า ในภาพรวมนักเรียนมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด ซึ่งสอดคล้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ โดยนักเรียนมีความพึงพอใจต่อด้านเนื้อหาการเรียนรู่มากที่สุด ประเด็นสำคัญที่สะท้อนถึงคุณภาพคือ นักเรียนให้คะแนนความพึงพอใจต่อความถูกต้องของเนื้อหาเรื่องอัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมีสูงสุด ซึ่งอธิบายได้ว่าการจัดการเรียนรู้แบบบันได 5 ขั้น ในขั้นที่ 2 การสืบค้นความรู้และสารสนเทศและขั้นที่ 3 การสร้างความรู้ ช่วยให้นักเรียนได้กลั่นกรองข้อมูลจนเกิดความเข้าใจที่แม่นยำ รองลงมามีนักเรียนพึงพอใจในด้านการจัดการเรียนรู้ โดยนักเรียนสะท้อนว่าการใช้ผังกราฟิกช่วยให้เกิดการเชื่อมโยงความรู้ได้กว้างขวางขึ้น ซึ่งชี้ให้เห็นว่าในขั้นที่ 4 การสื่อสารและนำเสนอ นักเรียนสามารถถ่ายทอดมโนทัศน์วิชาเคมีที่ซับซ้อนออกมาเป็นรูปธรรมได้ชัดเจน ซึ่งสอดคล้องกับทฤษฎีการสร้างสรรคด้วยปัญญา ที่อธิบายว่าการเรียนรู้จะเกิดขึ้นได้ดีที่สุดเมื่อผู้เรียนได้ลงมือสร้างชิ้นงานที่เป็นรูปธรรมด้วยตนเอง (ทิตินา แชมมณี, 2564, หน้า 92-95) การที่นักเรียนได้สรุปบทเรียนออกมาเป็นผังกราฟิกจึงช่วยเปลี่ยนความรู้ที่ซับซ้อนให้กลายเป็นโครงสร้างทางปัญญาที่ชัดเจน ส่งผลให้เกิดความพึงพอใจและสร้างแรงจูงใจภายในตามแนวคิดการกำหนดตนเอง (Deci & Ryan, 2000, pp. 227-230) ในด้านประโยชน์ที่ได้รับจากการเรียนรู้ตามมา ทำให้นักเรียนเกิดทัศนคติที่ดีต่อการเรียนวิชาเคมีในระดับสูงมาก และสุดท้ายนักเรียนพึงพอใจต่อด้านสื่อการจัดการเรียนรู้ โดยนักเรียนมีความเห็นว่าสื่อการจัดการเรียนรู้ส่งเสริมการจัดการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ เนื่องจากผังกราฟิกและชุดกิจกรรมที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น มีโครงสร้างและลำดับขั้นตอนที่เอื้อต่อการจัดระเบียบแนวคิด ทำให้นักเรียนสามารถจำแนกตัวแปร ควบคุมความสัมพันธ์ของปัจจัยต่างๆ ในเรื่องอัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี และแปลงข้อมูลเชิงทฤษฎีที่เข้าใจยากให้กลายเป็นภาพที่จดจำได้ง่าย สอดคล้องกับงานวิจัยของ จิตติโสภณ สุธิบุตร (2563) และ อีวรา กฤตพลวิวัฒน์ และคณะ (2566) ที่ระบุว่า การจัดการเรียนรู้ที่เปิดโอกาสให้นักเรียนได้สร้างองค์ความรู้อย่างเป็นลำดับขั้นตอน ทั้งยังได้สร้างสรรค์ผลงานอย่างผังกราฟิก และได้ร่วมนำความรู้ที่ตนเองมีไปสร้างคุณค่าให้แก่สังคม จะช่วยยกระดับความภาคภูมิใจและทัศนคติที่มีต่อรายวิชาเคมีให้สูงขึ้นได้

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1. ครูควรมีการวางแผนลำดับกิจกรรมอย่างละเอียด โดยเฉพาะในเนื้อหาวิชาเคมีที่มีความซับซ้อน เนื่องจากการจัดการเรียนรู้แบบบันได 5 ขั้น ร่วมกับผังกราฟิกต้องอาศัยระยะเวลาในการสืบค้นความรู้และสารสนเทศ และการสร้างความรู้ค่อนข้างมาก ครูจึงควรกำหนดระยะเวลาในแต่ละขั้นให้ชัดเจน และอาจใช้เทคนิคการให้นักเรียนเตรียมประเด็นคำถามล่วงหน้า เพื่อให้สามารถเชื่อมโยงทักษะการคิดไปสู่การสรุปผลเรื่องปัจจัยที่มีผลต่ออัตราการเกิดปฏิกิริยาได้อย่างต่อเนื่องภายใต้ข้อจำกัดด้านเวลา

2. ครูควรสร้างความเข้าใจในบทบาทใหม่ให้นักเรียนเพื่อเปลี่ยนจากผู้รับเป็นผู้สร้างความรู้ โดยในขั้นที่ 1 การตั้งคำถามและสมมติฐาน ครูควรใช้สถานการณ์จำลองหรือการทดลองเบื้องต้น เช่น การสังเกตการเกิดปฏิกิริยาของสารในอุณหภูมิที่ต่างกัน เพื่อเป็นสิ่งเร้าให้นักเรียนมีพื้นฐานในการตั้งสมมติฐาน แทนการปล่อยให้ นักเรียนเผชิญกับหัวข้อที่กว้างเกินไปจนเกิดภาวะทางความคิดว่างเปล่า

3. ครูควรส่งเสริมให้นักเรียนใช้ผังกราฟิกในฐานะเครื่องมือจัดระบบความคิด มากกว่าการเน้นความสวยงาม โดยครูต้องให้คำแนะนำในการคัดเลือกประเด็นสำคัญ เช่น การเชื่อมโยงระหว่างทฤษฎีการชนกับตัวเร่งปฏิกิริยาเพื่อให้นักเรียนไม่เพียงแต่คัดลอกข้อความมาใส่ในผัง แต่สามารถสร้างข้อความที่นำไปสู่การอธิบายความเชื่อมโยงถึงความรู้อย่างแท้จริงได้

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรมีการศึกษาการใช้เครื่องมือดิจิทัลในการสร้างผังกราฟิกในชั้นเรียน เพื่อช่วยให้นักเรียนสามารถสร้างความรู้ได้อย่างสะดวกและมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น การใช้เครื่องมือดิจิทัลจะช่วยให้นักเรียนสามารถปรับปรุงผังกราฟิกได้อย่างอิสระ ทำให้มองเห็นความเชื่อมโยงขององค์ความรู้ได้ชัดเจน ซึ่งนอกจากจะสอดคล้องกับทักษะของนักเรียนในยุคดิจิทัลแล้ว ยังส่งเสริมให้เกิดการสร้างสรรคความรู้ที่เป็นระบบมากกว่าเดิม
2. ควรมีการศึกษาตัวแปรด้านทักษะทางสังคมด้วย เพื่อให้เห็นผลลัพธ์เชิงพฤติกรรมที่ชัดเจนยิ่งขึ้น ซึ่งจะช่วยให้เห็นประสิทธิภาพของการจัดการเรียนรู้ดังกล่าวได้อีกมากมาย

องค์ความรู้ใหม่จากการวิจัย

การศึกษาผลการจัดการเรียนรู้แบบบันได 5 ขั้นร่วมกับผังกราฟิก สามารถนำมาใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยเฉพาะในรายวิชาเคมี เรื่อง อัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี โดยการจัดการเรียนรู้แบบบันได 5 ขั้นเป็นฐานสำคัญในการขับเคลื่อนพฤติกรรมการเรียนรู้อย่างเป็นขั้นตอน และผังกราฟิกเป็นเครื่องมือในการเชื่อมโยงมโนทัศน์ที่ซับซ้อน เช่น ปัจจัยด้านความเข้มข้น อุณหภูมิ และพื้นที่ผิว ที่มีผลต่ออัตราการเกิดปฏิกิริยา ให้เป็นรูปธรรมชัดเจน องค์ความรู้นี้ชี้ให้เห็นว่าการจัดการเรียนรู้แบบบันได 5 ขั้น ร่วมกับผังกราฟิก ไม่เพียงแต่ช่วยพัฒนานักเรียนในด้านความรู้ แต่ยังส่งเสริมให้นักเรียนสามารถประยุกต์ใช้ความรู้เพื่อบริการสังคมได้อย่างมีคุณค่า ส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเพิ่มขึ้นควบคู่ไปกับความพึงพอใจต่อวิชาเคมีอย่างเป็นระบบ

เอกสารอ้างอิง

- กนกกาญจน์ สุขอุดม. (2561). ผลการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีการจัดการเรียนรู้โดยใช้ผังกราฟิกที่มีต่อความสามารถในการคิดวิเคราะห์เรื่องประโยชน์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 (ปริญญานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาการทางการศึกษาและการจัดการเรียนรู้). มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2560). นโยบายการจัดการศึกษาของกระทรวงศึกษาธิการ ปีงบประมาณ พ.ศ. 2560 – 2561. กรุงเทพฯ : กระทรวงศึกษาธิการ.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2564). นโยบายและจุดเน้นของกระทรวงศึกษาธิการ ปีงบประมาณ พ.ศ. 2564. กรุงเทพฯ : กระทรวงศึกษาธิการ.
- จิตต์โสภณ สุธิบุตร. (2563). ผลของการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการเรียนรู้ 5 STEPs (QSCCS) ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิกที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และทักษะการคิดวิเคราะห์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 (วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน). มหาวิทยาลัยทักษิณ.

- ชูฟเพียน กาแต และมุฮัมหมัด เนสะและ. (2567). การพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์โดยใช้กระบวนการ QSCCS รายวิชาอัลหะดีซ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. วารสารอิสลามศึกษา มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์, 15(1), 52 – 63.
- ทิตนา แคมมณี. (2564). ศาสตร์การสอน: องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ (พิมพ์ครั้งที่ 24). กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ธีรรา กฤตพลวิวัฒน์, ธงชัย เส็งศรี, สุภาณี เส็งศรี และพิชยา พรมาลี. (2566). การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้ผังกราฟิกเพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดของนักศึกษาวิชาชีพครูในยุคการศึกษาไทย 4.0 (วิทยานิพนธ์ครุศาสตรดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาการบริหารการศึกษา). มหาวิทยาลัยราชภัฏราชบุรี.
- พลพิศิษฐ์ ตาละซอน และ กัญญารัตน์ โคจร. (2562). การพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมีของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6. วารสารมหาวิทยาลัยราชภัฏร้อยเอ็ด, 13(1), 3 – 15.
- พิมพ์นัธ เดชะคุปต์ และเพียว ยินดีสุข. (2563). การเรียนรู้เชิงรุกแบบรวมพลังกับ PLC เพื่อการพัฒนา. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- พิชิต ฤทธิ์จรูญ. (2564). เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา (พิมพ์ครั้งที่ 12). กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ไพศาล วรคำ. (2564). การวิจัยทางการศึกษา (พิมพ์ครั้งที่ 12). มหาสารคาม : ตักสิลาการพิมพ์.
- โรงเรียนหนองจอกพิทยาสรรณ์มัธยม. (2566). รายงานการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน รายวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566. กรุงเทพฯ : โรงเรียนหนองจอกพิทยาสรรณ์มัธยม.
- วิภาดา นานา. (2565). การพัฒนาการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่ส่งเสริมทักษะการสื่อสาร และทักษะการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบขั้นบันได 5 ขั้น เพื่อการเรียนรู้ (QSCCS). วารสารศึกษาศาสตร์มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 16(4), 170 – 182.
- สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ. (2566). รายงานผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาตินำขั้นพื้นฐาน (O-NET) ปีการศึกษา 2565. กรุงเทพฯ : สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ.
- สัณฐิตา บุญเลิศพล. (2563). การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องเลขยกกำลังแบบร่วมมือ เทคนิค TAI เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 (วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา). มหาวิทยาลัยรามคำแหง.
- สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ. (2566). แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 13 (พ.ศ. 2566 – 2570). กรุงเทพฯ : สำนักนายกรัฐมนตรี.
- สำนักวิชาการ สำนักงานเลขาธิการสภาผู้แทนราษฎร. (2560). รายงานการประชุมสภาผู้แทนราษฎร ครั้งที่ 5/2560. กรุงเทพฯ : สำนักงานเลขาธิการสภาผู้แทนราษฎร.
- สุดฉกาจ สุดแก้ว. (2563). การศึกษารูปแบบการเรียนรู้การสร้างทักษะผู้ประกอบการของกลุ่มครูผู้สอนสำนักงานส่งเสริมการศึกษานอกระบบและตามอัธยาศัยในประเทศไทยในบริบทการศึกษานอกระบบ (สารนิพนธ์ปริญญาการจัดการมหาบัณฑิต). วิทยาลัยการจัดการ มหาวิทยาลัยมหิดล.
- สุธาพิทย์ งามนิล. (2564). การพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ด้วยรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบ 2P4E (วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน). มหาวิทยาลัยราชภัฏราชบุรี.

- อนุสรณ์ จันทระประทักษ์ และ พรชัย ผาดไธสง. (2566). ผลการจัดการเรียนรู้แบบบันได 5 ขั้น ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3. **วารสารสถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม**, 10(1), 599 – 614.
- Anderson, L. W., & Krathwohl, D. R. (Eds.). (2001). **A taxonomy for learning, teaching, and assessing: A revision of Bloom's taxonomy of educational objectives**. New York: Longman.
- Ausubel, D. P. (1968). **Educational psychology: A cognitive view**. New York: Holt, Rinehart and Winston.
- Deci, E. L., & Ryan, R. M. (2000). The "what" and "why" of goal pursuits: Human needs and the self-determination of behavior. **Psychological Inquiry**, 11(4), 227 – 268.
- Fitria, Y. (2023). Graphic organizer-based science literacy learning models in elementary schools. **Journal Pendidikan IPA Indonesia**, 12(1), 123 – 134.
- Ponce, H. (2019). Study activities that foster generative learning: Notetaking, graphic organizer, and questioning. **Educational Research and Evaluation**, 25(3), 121 – 135.
- Sudson, S., Intasena, A., & Srimunta, T. (2022). The use of 5 step technique (QSCCS) in developing grade 9 students' summary writing skills. **Journal of Education and Learning**, 11(5), 153 – 160.