

ผลการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับผังกราฟิกที่มีต่อความสามารถในการคิด
วิเคราะห์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์โลกและอวกาศ
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

THE EFFECT OF INQUIRY-BASED LEARNING MANAGEMENT THROUGH GRAPHIC
ORGANIZER ON ANALYTICAL THINKING ABILITY AND LEARNING ACHIEVEMENT
IN EARTH SCIENCE AND ASTRONOMY SUBJECT OF GRADE 10 STUDENTS

วันทนา ปันกรวด¹, เยาวเรศ ภัคดีจิตร²

Wantana Pankruad¹, Yaowares Pakdeejit²

Corresponding Author E-mail: nunoy758@gmail.com

Received: May 01, 2025; Revised: May 16, 2025; Accepted: May 27, 2025

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบ 1) ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับผังกราฟิก 2) ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนหลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับผังกราฟิกกับเกณฑ์ ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม 3) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับผังกราฟิก และ 4) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน หลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับผังกราฟิกกับเกณฑ์ ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 12 คน ได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย แผนการจัดการเรียนรู้ จำนวน 6 แผน แบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ เป็นแบบทดสอบแบบอัตนัย จำนวน 6 สถานการณ์ 18 ข้อคำถาม และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นแบบปรนัยชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ วิเคราะห์ข้อมูลโดยหาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน การทดสอบที่แบบกลุ่มไม่เป็นอิสระต่อกัน และแบบกลุ่มเดียวเทียบกับเกณฑ์ ผลการวิจัยพบว่า

1) นักเรียนมีความสามารถในการคิดวิเคราะห์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 2) นักเรียนมีความสามารถในการคิดวิเคราะห์หลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 3) นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ 4) นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

คำสำคัญ : การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้, ผังกราฟิก, ความสามารถในการคิดวิเคราะห์, ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

¹นักศึกษาลัทธิศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน, มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์

¹Student in Master of Education Degree, Curriculum and Instruction, Nakhon Sawan Rajabhat University

²อาจารย์ที่ปรึกษา, คณะครุศาสตร์, มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์

²Advisor, Faculty of Education, Nakhon Sawan Rajabhat University

Abstract

The purposes of this research were to compare 1) analytical thinking ability before and after learning of using inquiry-based learning management through graphic organizer, 2) analytical thinking ability of using inquiry-based learning management through graphic organizer with 70 percent of full score, 3) academic achievement before and after learning of using inquiry-based learning management through graphic organizer and 4) academic achievement of using inquiry-based learning management through graphic organizer with 70 percent of full score. The sample was 12 grade 10 students, they were selected by cluster random sampling. The research instrument were 1) the 6 lesson plans, 2) the analytical thinking ability test 18 items of 6 situation subjective tests and 3) the achievement test 30 items in 4 multiple choices. The data were analyzed by the mean, standard deviation, dependent samples t - test and one sample t-test. The research findings were as follows:

1) The students had analytical thinking ability post-test was higher than the pre-test score of analytical thinking ability with statistical significance at the .05 level. 2) The students had the post-test had more analytical thinking ability with 70 percent of full score with statistical significance at the .05 level. 3) The students had academic achievement post-test was higher than the pre-test score of academic achievement with statistical significance at the .05 level, and 4) The students had the post-test had more academic achievement with 70 percent of full score with statistical significance at the .05 level.

Keywords: Inquiry-Based Learning Management, Graphic Organizer, Analytical Thinking Ability, Academic Achievement

บทนำ

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่มีจุดมุ่งหมายพัฒนาผู้เรียนได้เรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่เน้นการเชื่อมโยงความรู้กับกระบวนการ มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าและสร้างองค์ความรู้ โดยใช้กระบวนการในการสืบเสาะหาความรู้ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2560: 3) ซึ่งเป็นการพัฒนาผู้เรียนให้บรรลุมาตรฐานการเรียนรู้ที่กำหนด ช่วยให้ผู้เรียนเกิดสมรรถนะสำคัญ และในสมรรถนะสำคัญของผู้เรียนในข้อที่ 2 ได้กล่าวไว้ว่าความสามารถในการคิด เป็นความสามารถในการคิดวิเคราะห์ เพื่อนำไปสู่การสร้างองค์ความรู้ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551: 6)

แม้ว่าการจัดการศึกษามีจุดมุ่งหมายเพื่อพัฒนาผู้เรียนให้มีความรู้ ความสามารถทางวิทยาศาสตร์แล้ว แต่ถ้อยคำยังไม่ประสบความสำเร็จเท่าที่ควร ซึ่งจะเห็นได้จากผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติด้านขั้นพื้นฐาน (O-NET) ปีการศึกษา 2564-2566 วิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 พบว่า ในระดับประเทศนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 มีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 28.65, 28.08, 29.09 ตามลำดับ ในระดับโรงเรียนสังกัดมัธยมศึกษา สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน มีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 29.12, 28.85, 29.66 ตามลำดับ เมื่อจำแนกตามสาระพบว่าในสาระที่ 3 ได้แก่ วิทยาศาสตร์โลกและอวกาศ มีคะแนนเฉลี่ยที่ต่ำกว่าสาระอื่น ๆ เนื่องจากข้อสอบของสถาบันทดสอบการศึกษาแห่งชาติ (สทศ.) เป็นข้อสอบแบบคิดวิเคราะห์ เน้นความเป็นเหตุเป็นผล และตรรกะซึ่งเป็นทักษะเฉพาะแต่การสอนยังเน้นการสอนแบบท่องจำ เพราะฉะนั้นการสอนกับการสอบวัดไม่สัมพันธ์กันทำให้คะแนนเฉลี่ยวิชาวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับต่ำ (สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ, 2566: ออนไลน์)

จากสภาพปัญหาดังกล่าว ทำให้ผู้วิจัยต้องพัฒนาวิธีการสอนที่มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้เกิดกระบวนการคิดและมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงขึ้นในวิชาวิทยาศาสตร์ ซึ่งการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ให้ประสบความสำเร็จนั้น จากการศึกษา รูปแบบการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในปัจจุบันพบว่าวิธีการจัดการเรียนรู้ที่หลากหลาย เช่น การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน การจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษา และการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เป็นต้น ซึ่งรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยจะนำมาใช้พัฒนากระบวนการคิด และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์โลกและอวกาศ ได้แก่ การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ซึ่งเป็นการสอนที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง โดยใช้วิธีและกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เป็นเครื่องมือในการค้นคว้าหาความรู้ที่ผู้เรียนยังไม่เคยมีความรู้นั้นมาก่อน จนสามารถออกแบบทดลองและทดสอบสมมติฐานได้ (ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์, 2559: 131) ผู้วิจัยจึงได้ศึกษารูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้เป็นการดำเนินการเรียนการสอน โดยผู้สอนกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดคำถาม เกิดความคิด และลงมือแสวงหาความรู้ เพื่อนำมาประมวลหาคำตอบและสรุปความรู้ด้วยตนเอง (ทิตินา แคมมณี, 2566: 131) ซึ่งพัฒนามาจากทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง (Constructivism) มีรากฐานมาจากทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของเพียเจต์และวิกโกทสกี (ประสาธต์ เนื่องเฉลิม, 2558: 133-134) อีกทั้งนำผังกราฟิกมาช่วยในการจัดการเรียนรู้ เพื่อให้ นักเรียนได้มีการเชื่อมโยงความรู้และพัฒนาการคิด ซึ่งสอดคล้องกับ ทิตินา แคมมณี (2566: 388) คือ ช่วยให้เกิดความเข้าใจในเนื้อหาสาระนั้นได้ง่ายขึ้น เร็วขึ้น จดจำได้นาน และสร้างความคิดซึ่งมีลักษณะเป็นนามธรรมอยู่ในสมอง แสดงออกมาให้เห็นเป็นรูปธรรม สามารถมองเห็นได้ อธิบายได้อย่างเป็นระบบชัดเจน ซึ่งเทคนิคผังกราฟิกนี้พัฒนามาจากทฤษฎีการเรียนรู้ที่มีความหมายของ Ausubel and Robinson (1996: unpagged; อ้างถึงใน กุณิศรา จิตรชญาวัฒน์, และเกศราพรรณ พันธุ์ศรีเกตุคงเจริญ, 2566: 5) ซึ่งมีผู้วิจัยโดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับผังกราฟิกเพื่อช่วยพัฒนาความสามารถในการคิดวิเคราะห์และพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน ดังเช่น วาสนา วอเพชร (2562) ที่ทำการวิจัยผลการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับผังกราฟิก มีคะแนนความสามารถในการคิดวิเคราะห์วิชาวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน และมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 สอดคล้องกับ พนิดา การเกษ (2563) ที่ทำการวิจัย ผลการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้โดยใช้ผังกราฟิกประกอบ

พบว่า มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์หลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 และมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เช่นเดียวกับ ปานิศา สิทธิน้อย (2565) ที่ศึกษาผลการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับผังกราฟิก พบว่า มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ที่วิชาวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากเหตุผลดังกล่าว ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะจัดการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์โลกและอวกาศโดยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับผังกราฟิก เรื่อง ระบบสุริยะ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนได้ลงมือแสวงหาความรู้ สร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง มีการจัดกระทำข้อมูลอย่างเป็นระบบ สามารถจำแนกข้อมูลในส่วนของความสำคัญ ความสัมพันธ์ และหลักการของเรื่องที่ศึกษาได้ ซึ่งการนำการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับผังกราฟิกมาใช้ในการจัดการเรียนรู้ร่วมกันจะส่งผลให้ผู้เรียนมีความสามารถในการคิดวิเคราะห์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงขึ้น

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับผังกราฟิก
2. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับผังกราฟิกกับเกณฑ์ ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม
3. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับผังกราฟิก
4. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับผังกราฟิกกับเกณฑ์ ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม

การทบทวนวรรณกรรม

การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้

ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์ (2559: 331) ให้ความหมายของการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ว่า เป็นการสอนที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนแสวงหาความรู้ด้วยตนเองโดยใช้วิธีและกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เป็นเครื่องมือในการค้นคว้าหาความรู้ที่ผู้เรียนยังไม่เคยมีความรู้นั้นมาก่อนจนสามารถออกแบบทดลองและทดสอบสมมติฐานได้ครอบคลุมหลายด้านที่สำคัญ คุณภาพการจัดการศึกษาที่สูงขึ้น แต่ไม่ทุกตัวอย่างของการปฏิบัติที่จะนำไปใช้กับทุกแง่มุมของการจัดหาทรัพยากรการเรียนรู้

ทิตินา แคมมณี (2566: 141) ได้ให้ความหมายของการจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะ หมายถึง การดำเนินการเรียนการสอน ผู้สอนกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดคำถาม เกิดความคิด และลงมือแสวงหาความรู้ เพื่อนำมาประมวลหาคำตอบและสรุปความรู้ด้วยตนเอง โดยครูผู้สอนช่วยอำนวยความสะดวกในการเรียนรู้ในด้านต่าง ๆ ให้แก่ผู้เรียน เช่น ในการสืบค้นหาแหล่งความรู้ การศึกษาข้อมูล การวิเคราะห์ การสรุปข้อมูล การอภิปรายโต้แย้งทางวิชาการ และการทำงานร่วมกับผู้อื่น เป็นต้น

สรุปได้ว่า การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้เป็นวิธีการจัดการเรียนรู้ที่เน้นให้ผู้เรียนค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง ได้ลงมือปฏิบัติ และสร้างองค์ความรู้ใหม่ด้วยตนเอง โดยครูผู้สอนกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความคิด และลงมือแสวงหาความรู้

ผังกราฟิก

ไสว พักขาว (2561: 94) ได้ให้ความหมายของผังกราฟิก หมายถึง เทคนิคในการนำเสนอความรู้เกี่ยวกับเรื่องใดเรื่องหนึ่งที่มีการเชื่อมโยงและจัดระบบ โดยการจัดทำเป็นแผนภาพหรือแผนผังในลักษณะต่าง ๆ จัดเป็นเครื่องมือที่ช่วยในการเรียนรู้ และการคิดที่มีประสิทธิภาพสูงสามารถใช้เป็นเครื่องมือที่ช่วยฝึกทักษะการคิดในลักษณะแบบต่าง ๆ เช่น การคิดวิเคราะห์ การคิดสังเคราะห์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ และการคิดสร้างสรรค์

กุลิสรา จิตรชญาวนิช, และเกศราพรพรรณ พันธุ์ศรีเกต คงเจริญ (2566: 4-5) ได้ให้ความหมายของผังกราฟิก หมายถึง การจัดการเรียนรู้ที่ทำให้ผู้เรียนรู้จักนำเสนอข้อมูลที่ได้จากการรวบรวมอย่างเป็นระบบ มีความเข้าใจง่าย กระชับ กะทัดรัด ทำให้มองเห็นความสัมพันธ์ของความคิดสามารถจำข้อมูลได้ง่ายชัดเจนและแม่นยำ

สรุปได้ว่า ผังกราฟิกเป็นเทคนิคในการนำเสนอความรู้ที่มีการเชื่อมโยงและจัดระบบ ทำให้เห็นโครงสร้างของความรู้เนื้อหาสาระนั้น ๆ เป็นรูปธรรม โดยการจัดทำเป็นแผนผังในลักษณะต่าง ๆ เป็นเครื่องมือที่ช่วยในการเรียนรู้ จัดข้อมูล ทำให้ผู้เรียนรู้จักนำเสนอข้อมูลที่ได้จากการรวบรวมอย่างเป็นระบบ เกิดความเข้าใจในเนื้อหาสาระนั้นได้ง่ายขึ้น เร็วขึ้น จดจำได้นาน และช่วยฝึกทักษะการคิด เช่น การคิดวิเคราะห์ ทำให้ผู้เรียนเกิดทักษะกระบวนการคิด และการคิดที่มีประสิทธิภาพสูง

ความสามารถในการคิดวิเคราะห์

นลินี ณ นคร (2561: 190) ให้ความหมายความสามารถในการคิดวิเคราะห์ หมายถึง ความสามารถในการแยกแยะสิ่งต่าง ๆ ออกเป็นส่วนย่อย ๆ และสามารถค้นหาความสัมพันธ์ระหว่างส่วนย่อยหรือองค์ประกอบย่อย ความสามารถในการคิดวิเคราะห์มี 3 ลักษณะ คือ วิเคราะห์ความสำคัญ วิเคราะห์ความสัมพันธ์ และวิเคราะห์หลักการ

อนุวัติ คุณแก้ว (2566: 42) ให้ความหมายความสามารถในการคิดวิเคราะห์ หมายถึง เป็นการแยกแยะออกเป็นส่วนย่อย ๆ ตามหลักการ และตามกฎเกณฑ์ที่กำหนดให้ หลักการถาม ให้ยกเอาสิ่งสำเร็จรูปมาตั้งเป็นปัญหา แล้วถามให้ค้นหาสิ่งสำคัญในแง่มุมต่าง ๆ ตามกฎเกณฑ์ที่กำหนดให้ สามารถแบ่งได้ 3 ประเภท คือ วิเคราะห์ความสำคัญ วิเคราะห์ความสัมพันธ์ และวิเคราะห์หลักการ

สรุปได้ว่า ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ดังกล่าวข้างต้น ผู้วิจัยนำมาสรุปได้ว่าความสามารถในการคิดวิเคราะห์เป็นความสามารถในการแยกแยะองค์ประกอบต่าง ๆ ของสิ่งใดสิ่งหนึ่งออกเป็นส่วนย่อย ๆ ตามหลักการ ตามกฎเกณฑ์ที่กำหนดให้ เพื่อค้นหาความสำคัญที่ทำให้เกิดความเข้าใจนำไปสู่ข้อสรุปที่ถูกต้องและสมเหตุสมผล

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

กระทรวงศึกษาธิการ (2560: 15) ได้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่า หมายถึง ผลที่เกิดจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่สำคัญที่จะเป็นตัวชี้วัดว่าการจัดกระบวนการเรียนรู้บรรลุวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้หรือไม่ และผลที่ออกมาจะเป็นไปตามสภาพจริงและทำให้เกิดผลกับผู้เรียน

พิชิต ฤทธิ์จรูญ (2567: 93) ได้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ผลลัพธ์ทางการเรียนรู้ (learning outcomes) ที่เกิดจากการจัดการเรียนรู้ของผู้สอนและการเรียนรู้ของผู้เรียนซึ่งบ่งชี้ถึงสมรรถนะ (competency) ของผู้เรียนในด้านต่าง ๆ ได้แก่ (knowledge) ทักษะ (skill) ความสามารถ (ability) และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ (attribute) ที่สามารถสังเกต วัดและทดสอบได้โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ (achievement test) ซึ่งเป็นกระบวนการที่เป็นระบบในการวัดผลการเรียนรู้ของผู้เรียน

สรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นพฤติกรรมของนักเรียนที่แสดงออกถึงความเข้าใจที่เกิดขึ้นหลังจากได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับผังกราฟิก โดยวัดจากพฤติกรรมการเรียนรู้ด้านความเข้าใจ การนำไปใช้ การวิเคราะห์

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

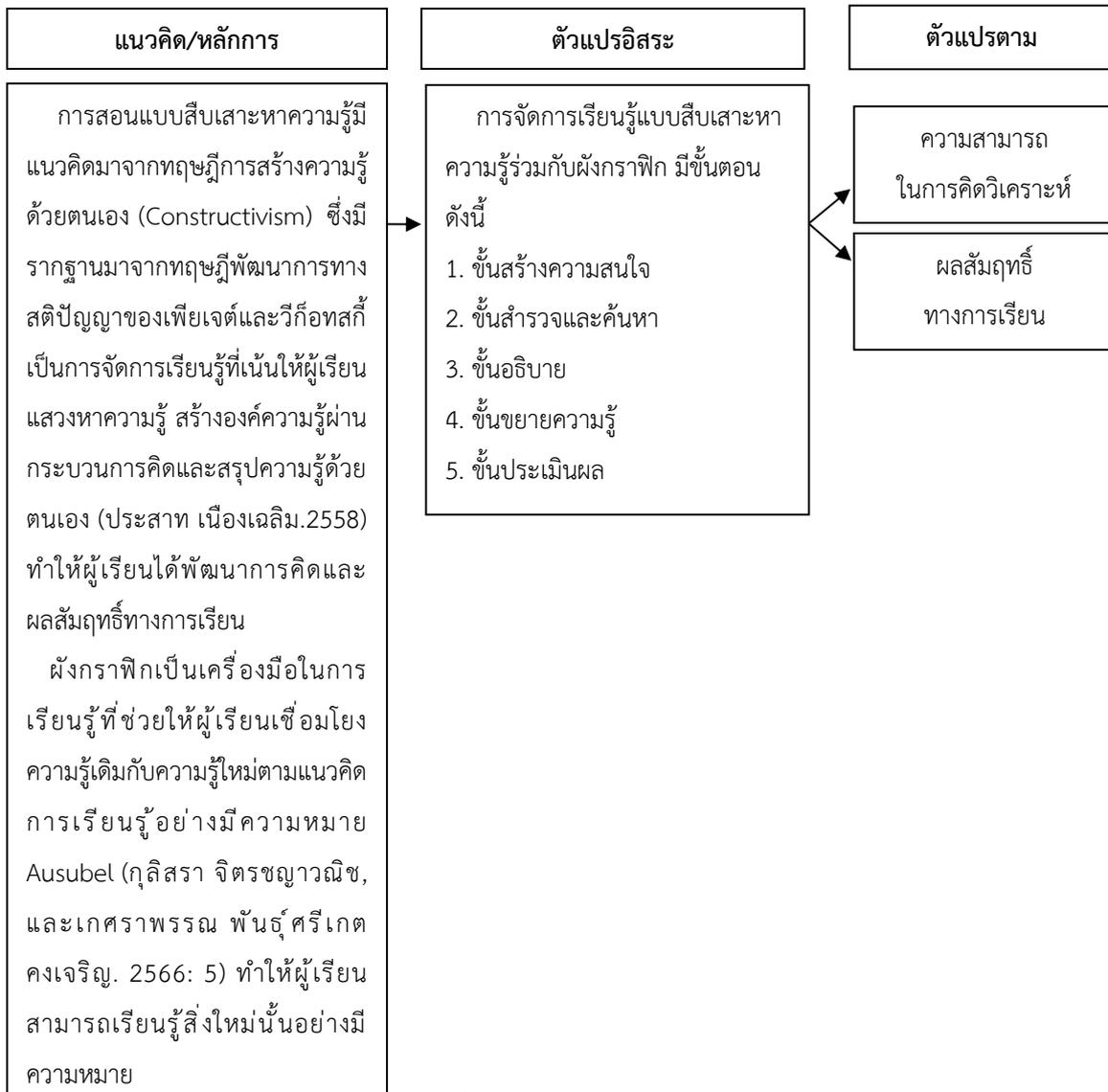
วาสนา วอเพชร (2562) ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับผังกราฟิก มีคะแนนความสามารถในการคิดวิเคราะห์ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 มีคะแนนความสามารถในการคิดวิเคราะห์วิชาวิทยาศาสตร์หลัง

เรียนสูงกว่าก่อนเรียน มีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

พนิดา การเกษ (2563) ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ ประกอบผังกราฟิก มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์หลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 มีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จะเห็นได้ว่า การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับผังกราฟิกเป็นการจัดการเรียนรู้ที่เน้นให้ผู้เรียนค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง ลงมือปฏิบัติ และสร้างองค์ความรู้ใหม่ และนำผังกราฟิกเข้ามาช่วยในการนำเสนอความรู้และเชื่อมโยงความรู้ เพื่อให้เกิดทักษะกระบวนการคิดที่มีประสิทธิภาพสูง เกิดความเข้าใจในเนื้อหาที่ง่ายขึ้น และจดจำได้นาน ซึ่งมีขั้นตอนในการจัดการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน โดยผู้วิจัยนำผังกราฟิกเข้ามาช่วยในการจัดการเรียนรู้ทั้ง 5 ขั้นตอน เพื่อพัฒนาความสามารถในการคิดวิเคราะห์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน

กรอบแนวคิดในการวิจัย



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลองเบื้องต้น (Pre - experimental research) ใช้แผนการวิจัยกลุ่มเดียวสอบก่อน - หลัง (One - Group Pretest - Posttest Design) ดังนี้

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 สหวิทยาเขตตากฟ้า-ตากคลี สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษานครสวรรค์ จำนวน 8 โรงเรียน 28 ห้อง รวม 902 คน
2. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2567 โรงเรียนลาดทิพรสพิทยาคม มี 1 ห้องเรียน จำนวน 12 คน ซึ่งได้มาจากการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster random sampling)

เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล

1. แผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับผังกราฟิก ผู้วิจัยได้สร้างและพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ วิชาวิทยาศาสตร์โลกและอวกาศ เรื่อง ระบบสุริยะ จำนวน 6 แผน โดยแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ หาความรู้ร่วมกับผังกราฟิก มีขั้นในการสร้างแผนดังนี้ 1. ขั้นสร้างความสนใจ 2. ขั้นสำรวจและค้นหา 3. ขั้นอธิบาย 4. ขั้นขยายความรู้ และ 5. ขั้นประเมินผล โดยแผนการจัดการเรียนรู้ผ่านการประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน พบว่ามีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.77 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานอยู่เท่ากับ 0.30 แสดงว่ามีองค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้เหมาะสมมากที่สุด

2. แบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ผู้วิจัยได้แบบทดสอบก่อนเรียนและแบบทดสอบหลังเรียน วิชาวิทยาศาสตร์โลกและอวกาศ เรื่อง ระบบสุริยะ เป็นแบบทดสอบแบบอัตนัย จำนวน 6 สถานการณ์ 18 ข้อคำถาม ยกตัวอย่างสถานการณ์ เช่น “ดวงอาทิตย์คือดาวฤกษ์เพียงดวงเดียวในระบบสุริยะเป็นแหล่งพลังงานที่มีบทบาทสำคัญต่อระบบสุริยะ โลก และสิ่งมีชีวิต หากวันหนึ่งดวงอาทิตย์ปลดปล่อยพลังงานลดลงส่งผลให้พลังงานและแสงสว่างที่เกิดขึ้นค่อย ๆ ลดลงตามไปด้วย จากเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นจะส่งผลกระทบต่อระบบสุริยะ โลกและสิ่งมีชีวิตอย่างไร” เป็นต้น โดยแบบทดสอบผ่านการประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน มีค่า IOC เท่ากับ 1.00 ค่าความยาก (P) อยู่ระหว่าง 0.41-0.72 และมีค่าอำนาจจำแนก (D) อยู่ระหว่าง 0.29-0.75 และค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.93

3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผู้วิจัยได้แบบทดสอบก่อนเรียนและแบบทดสอบหลังเรียน วิชาวิทยาศาสตร์โลกและอวกาศ เรื่อง ระบบสุริยะ เป็นแบบปรนัยชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ โดยแบบทดสอบผ่านการประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน มีค่า IOC เท่ากับ 0.67-1.00 ค่าความยาก (P) อยู่ระหว่าง 0.40-0.70 และมีค่าอำนาจจำแนก (B) อยู่ระหว่าง 0.33-0.60 และค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.89

วิธีรวบรวมข้อมูล และสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์

การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ทดสอบก่อนเรียนกับผู้เรียนกลุ่มตัวอย่าง (Pre-Test) โดยใช้แบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ เรื่อง ระบบสุริยะ จำนวน 18 ข้อ และแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ระบบสุริยะ จำนวน 30 ข้อ และบันทึกผลไว้เป็นคะแนนก่อนเรียนสำหรับการวิเคราะห์ข้อมูล

2. ผู้วิจัยดำเนินการทดลองสอน โดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับผังกราฟิก เรื่อง ระบบสุริยะ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ครบทั้ง 6 แผน ใช้เวลาในการทดลองจำนวน 3 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 4 ชั่วโมง รวม 12 ชั่วโมง

3. หลังจากดำเนินการทดลองครบตามที่กำหนดไว้เรียบร้อยแล้ว ผู้วิจัยทำการทดสอบหลังเรียนกับผู้เรียนกลุ่มตัวอย่าง (Post-Test) โดยใช้แบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ระบบสุริยะ โดยใช้แบบทดสอบฉบับเดียวกับการทดสอบก่อนเรียน แล้วบันทึกผลเพื่อนำไปวิเคราะห์ข้อมูล

4. ตรวจสอบผลการทดสอบและนำผลการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนที่ได้มาวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้วิธีการทางสถิติเพื่อทดสอบตามสมมติฐาน

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. สถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าเฉลี่ย (\bar{X}) และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)
2. สถิติที่ใช้ในการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ ได้แก่ ค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (IOC) ค่าความยาก (P) ค่าอำนาจจำแนก (B) และค่าความเชื่อมั่น (R)
3. สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐาน ได้แก่ การทดสอบที่แบบกลุ่มไม่เป็นอิสระต่อกัน (t - test dependent samples) และการทดสอบที่แบบกลุ่มเดียวเทียบกับเกณฑ์ (One sample t - test)

ผลการวิจัย

ตอนที่ 1 ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับผังกราฟิก

ผู้วิจัยได้นำคะแนนก่อนและหลังเรียนจากการทดสอบนักเรียนด้วยแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มาเปรียบเทียบโดยใช้การทดสอบที่แบบกลุ่มไม่เป็นอิสระต่อกัน (Dependent samples t - test) แสดงผลในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 แสดงผลการเปรียบเทียบความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับผังกราฟิก

การทดสอบ	n	คะแนนเต็ม	\bar{X}	S.D.	df	t	Sig.
ก่อนเรียน	12	54	11.25	6.21	11	27.78*	.000
หลังเรียน	12	54	41.25	3.75	11		

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05

จากตารางที่ 1 พบว่านักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับผังกราฟิกวิชาวิทยาศาสตร์โลกและอวกาศ มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์คะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนเท่ากับ 11.25 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 6.21 และมีความสามารถในการคิดวิเคราะห์คะแนนเฉลี่ยหลังเรียนเท่ากับ 41.25 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 3.75 และจะได้ค่า Sig เท่ากับ .000 มีค่าน้อยกว่าค่าระดับนัยสำคัญที่กำหนดไว้ซึ่งหมายความว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับผังกราฟิกมีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

ตอนที่ 2 ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับผังกราฟิกกับเกณฑ์ ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม

ผู้วิจัยได้นำคะแนนหลังเรียนจากการทดสอบนักเรียนด้วยแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มาเปรียบเทียบโดยการทดสอบที่แบบกลุ่มเดียว (One sample t - test) แสดงผลในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 แสดงผลการเปรียบเทียบความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับผังกราฟิกกับเกณฑ์ ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม

กลุ่มตัวอย่าง	คะแนนเต็ม	คะแนนเต็ม (70%)	\bar{X}	S.D.	df	t	Sig.
12	54	38	41.25	3.75	11	3.01*	.006

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05

จากตารางที่ 2 พบว่านักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับผังกราฟิกวิชาวิทยาศาสตร์โลกและอวกาศ มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์คะแนนเฉลี่ยหลังเรียนเท่ากับ 41.25 คิดเป็นร้อยละ 76.39 ซึ่งหมายความว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับผังกราฟิกมีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็มอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

ตอนที่ 3 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับผังกราฟิก

ผู้วิจัยได้นำคะแนนก่อนและหลังเรียนจากการทดสอบนักเรียนด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มาเปรียบเทียบโดยใช้การทดสอบทีแบบกลุ่มไม่เป็นอิสระต่อกัน (Dependent samples t – test) แสดงผลในตารางที่ 3

ตารางที่ 3 แสดงผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับผังกราฟิก

การทดสอบ	N	คะแนนเต็ม	\bar{X}	S.D.	df	t	Sig.
ก่อนเรียน	12	30	10.67	3.37	11	15.59*	.000
หลังเรียน	12	30	23.42	1.88	11		

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05

จากตารางที่ 3 พบว่านักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับผังกราฟิกวิชาวิทยาศาสตร์โลกและอวกาศ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนเท่ากับ 10.67 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 3.37 และมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนเท่ากับ 23.42 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.88 และจะได้ค่า Sig เท่ากับ .000 มีค่าน้อยกว่าค่าระดับนัยสำคัญที่กำหนดไว้ซึ่งหมายความว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับผังกราฟิกมีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

ตอนที่ 4 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับผังกราฟิกกับเกณฑ์ ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม

ผู้วิจัยได้นำคะแนนหลังเรียนจากการทดสอบนักเรียนด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มาเปรียบเทียบโดยการทดสอบทีแบบกลุ่มเดียว (One sample t – test) แสดงผลในตารางที่ 4 ดังนี้

ตารางที่ 4 แสดงผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับผังกราฟิกกับเกณฑ์ ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม

กลุ่มตัวอย่าง	คะแนนเต็ม	คะแนนเต็ม (70%)	\bar{X}	S.D.	df	t	Sig.
12	30	21	23.42	1.88	11	4.45*	.001

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05

จากตารางที่ 4 พบว่านักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับผังกราฟิกวิชาวิทยาศาสตร์โลกและอวกาศ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนเท่ากับ 23.42 คิดเป็นร้อยละ 78.07 ซึ่งหมายความว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับผังกราฟิกมีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็มอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

อภิปรายผล

1. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับผังกราฟิกมีความสามารถในการคิดวิเคราะห์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทั้งนี้อาจเป็นเพราะ ผู้วิจัยได้จัดกิจกรรมการเรียนรู้อย่างเป็นขั้นตอน ซึ่งมีทั้งหมด 5 ขั้นตอนคือ ขั้นที่ 1 ขั้นสร้างความสนใจ ผู้วิจัยได้นำเข้าสู่บทเรียน โดยใช้คลิปวิดีโอเพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสนใจในเนื้อหาที่จะเรียน และนำผังกราฟิกเข้ามาร่วมด้วยเพื่อช่วยให้ผู้เรียนเกิดความสนใจเนื้อหาจากคลิปวิดีโอ เพื่อจะนำไปสู่ขั้นตอนต่อไป ขั้นที่ 2 ขั้นสำรวจและค้นหา เป็นขั้นที่ผู้เรียนแบ่งกลุ่มเพื่อทำกิจกรรมร่วมกัน โดยแต่ละกลุ่มจะสืบค้นข้อมูลจากใบความรู้และเว็บไซต์ เก็บรวบรวมข้อมูล และนำข้อมูลที่ได้มาจัดทำในรูปแบบของผังกราฟิก เพื่อให้ข้อมูลที่ได้จากการสืบค้นข้อมูลมีความเป็นระบบ และเข้าใจง่ายขึ้น ขั้นที่ 3 ขั้นอธิบาย ซึ่งในขั้นนี้ผู้เรียนแต่ละกลุ่มจะนำข้อมูลที่ได้อธิบายแลกเปลี่ยนเรียนรู้กันภายในกลุ่ม และนำไปสู่การสรุปข้อมูล จัดทำนำเสนอในรูปแบบของผังกราฟิก ทำให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจในเนื้อหาที่ได้จากขั้นที่ 2 ขั้นสำรวจและค้นหายิ่งขึ้น ขั้นที่ 4 ขั้นขยายความรู้ ซึ่งในขั้นตอนนี้ผู้เรียนได้นำความรู้ที่ได้มามาใช้ในสถานการณ์ใหม่ที่กำหนดให้ เพื่อขยายความรู้ ความเข้าใจของตนเอง และนำผังกราฟิกเข้ามาช่วยเพื่อให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจในเนื้อหาที่กว้างขวางและลึกซึ้งยิ่งขึ้น และ ขั้นที่ 5 ขั้นประเมินผล ขั้นตอนนี้ผู้เรียนจะได้รับข้อมูลย้อนกลับว่าตนเองได้เรียนรู้อะไรบ้างโดยใช้ผังกราฟิก ซึ่งสอดคล้องกับทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง (Constructivism) ซึ่งมีรากฐานมาจากทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของเพียเจต์และวิกอทสกี เป็นการจัดการเรียนรู้ที่เน้นให้ผู้เรียนแสวงหาความรู้ สร้างองค์ความรู้ผ่านกระบวนการคิดและสรุปความรู้ด้วยตนเอง (ประสาท เนิ่งเฉลิม. 2558: 133-134) สอดคล้องกับทฤษฎีการเรียนรู้ที่มีความหมายของ Ausubel and Robinson ซึ่งใช้ผังกราฟิกช่วยให้ผู้เรียนเชื่อมโยงความรู้เดิมกับความรู้ใหม่ ใช้การคิดในการจัดกระทำข้อมูล ซึ่งเป็นสิ่งที่ทำให้เกิดความเข้าใจอย่างแท้จริง (กุลิศรา จิตรชญา วณิช, และเกศราพรรณ พันธุ์ศรีเกศ คงเจริญ. 2566: 5) ทำให้ผู้เรียนมีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ โดยสามารถวิเคราะห์ความสำคัญ วิเคราะห์ความสัมพันธ์และวิเคราะห์หลักการได้ อีกทั้งยังสอดคล้องกับทฤษฎีการคิดวิเคราะห์ของบลูม Bloom โดยสามารถวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ได้จาก 1.วิเคราะห์ความสำคัญ คือ การที่ผู้เรียนสามารถค้นหาสิ่งที่กำหนดให้ว่าอะไรสำคัญที่สุดของเรื่องที่ได้เรียนรู้ไป 2.วิเคราะห์ความสัมพันธ์ คือ การที่ผู้เรียนสามารถค้นหาความสัมพันธ์ของเรื่องที่ได้เรียนรู้ไปในเชิงเหตุผลว่ามีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กันอย่างไร และ 3.วิเคราะห์หลักการ คือ การที่ผู้เรียนสามารถบอกได้ว่าเนื้อเรื่องที่ได้เรียนรู้ไปมีหลักการใดเกี่ยวข้องบ้าง (อนุวัตี คุณแก้ว. 2566: 42) ซึ่งสามารถนำมาวัดได้จริง ทำให้ผู้เรียนสามารถแยกแยะองค์ประกอบต่าง ๆ ของเนื้อหาที่ได้เรียนรู้ออกเป็นส่วนย่อย ๆ ตามหลักการ ตามกฎเกณฑ์ที่กำหนดให้ได้ อีกทั้งยังสามารถค้นหาความสำคัญของเรื่องที่ทำให้เกิดความเข้าใจจนนำไปสู่ข้อสรุปที่ถูกต้องและสมเหตุสมผล ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ วาสนา วอเพชร (2562) ทำการวิจัยเรื่อง ผลการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับผังกราฟิกที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดวิเคราะห์วิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผลการวิจัยพบว่า มีคะแนนความสามารถในการคิดวิเคราะห์วิชาวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และงานวิจัยของ ปาณิศา สิทธิน้อย (2565) ทำการวิจัยเรื่อง ผลการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับผังกราฟิกที่มีต่อความสามารถในการคิดวิเคราะห์วิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผลการวิจัยพบว่า มีคะแนนความสามารถในการคิดวิเคราะห์วิชาวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับผังกราฟิกมีความสามารถในการคิดวิเคราะห์สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทั้งนี้อาจเป็นเพราะในการจัดการเรียนรู้ ผู้เรียนได้ผ่านขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับผังกราฟิก ซึ่งเป็นการจัดการเรียนรู้ที่กระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสนใจในเนื้อหา ได้แบ่งกลุ่มเพื่อทำกิจกรรมกลุ่มร่วมกัน เก็บรวบรวมข้อมูลจากการสืบค้นข้อมูลจากแหล่งเรียนรู้ที่หลากหลาย มีการอธิบายแลกเปลี่ยนเรียนรู้กันภายในกลุ่ม อีกทั้งผู้เรียนยังได้นำความรู้ที่ได้ไปใช้ในสถานการณ์ใหม่ ๆ และได้ประเมินผลข้อมูลย้อนกลับว่าตนเองได้เรียนรู้อะไรบ้าง ซึ่งในการจัดการเรียนการสอนการเรียนรู้ทั้ง 5 ขั้นตอนผู้วิจัยได้นำ

ผังกราฟิกเข้ามามีส่วนร่วมด้วยทั้ง 5 ขั้นตอน เช่น ในขั้นตอนที่ 3 ขั้นอธิบาย เป็นขั้นตอนที่ให้ผู้เรียนนำข้อมูลที่ได้จากขั้นที่ 2 ขั้นสำรวจและค้นหาอธิบาย สรุปผล แลกเปลี่ยนความคิดเห็นกันภายในกลุ่ม และเลือกใช้ผังกราฟิกในการนำเสนอข้อมูล ยกตัวอย่างผังกราฟิกที่ผู้เรียนนำมาใช้ในขั้นตอนนี้ เช่น แผนผังความคิด ผังใยแมงมุม เป็นต้น ซึ่งก่อนที่นักเรียนจะได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับผังกราฟิก นักเรียนมีคะแนนความสามารถในการคิดวิเคราะห์ต่ำกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม คิดเป็นร้อยละ 0 แต่หลังจากนักเรียนจะได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับผังกราฟิก พบว่านักเรียนจำนวน 12 คน มีคะแนนความสามารถในการคิดวิเคราะห์สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม คิดเป็นร้อยละ 76.39 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด จะเห็นได้ว่าการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับผังกราฟิก สามารถพัฒนาความสามารถในการคิดวิเคราะห์วิชาวิทยาศาสตร์โลกและอวกาศให้สูงขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของเพียเจต์และวิกอทสกี เป็นการจัดการเรียนรู้ที่เน้นให้ผู้เรียนแสวงหาความรู้ สร้างองค์ความรู้ผ่านกระบวนการคิดและสรุปความรู้ด้วยตนเอง (ประสาธต์ เนื่องเฉลิม. 2558: 133-134) และทฤษฎีการเรียนรู้อย่างมีความหมายของ Ausubel and Robinson ซึ่งใช้ผังกราฟิกเป็นเครื่องมือในการเรียนรู้ที่ช่วยให้ผู้เรียนเชื่อมโยงความรู้ ทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมีความหมาย ผู้เรียนสามารถนำการเรียนรู้ใหม่เข้าไปเชื่อมโยงกับความรู้เดิมที่มีอยู่ ใช้การคิดในการจัดกระทำข้อมูล ซึ่งเป็นสิ่งที่ทำให้เกิดความเข้าใจอย่างแท้จริง (กุลิศรา จิตรชญาวณิช, และเกศราพรรณ พันธ์ศรีเกตุ คงเจริญ. 2566: 5) สอดคล้องกับงานวิจัยของ วาสนา วอเพชร (2562) ทำการวิจัยเรื่อง ผลการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับผังกราฟิกที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดวิเคราะห์วิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผลการวิจัยพบว่า มีคะแนนความสามารถในการคิดวิเคราะห์ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และงานวิจัยของ พนิดา การะเกษ (2563) ทำการวิจัยเรื่อง ผลการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้โดยใช้ผังกราฟิกประกอบที่มีต่อความสามารถในการคิดวิเคราะห์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผลการวิจัยพบว่า ความสามารถในการคิดวิเคราะห์หลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับผังกราฟิกมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทั้งนี้อาจเป็นเพราะผู้วิจัยได้จัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับผังกราฟิกทั้งหมด 5 ขั้นตอน โดยนำผังกราฟิกเข้ามามีส่วนร่วมในแต่ละขั้นตอน ซึ่งในขั้นสร้างความสนใจ เป็นการใช้ผังกราฟิกเพื่อกระตุ้นความสนใจของผู้เรียนให้เกิดความสนใจในเนื้อหายิ่งขึ้น ขั้นสำรวจและค้นหา เป็นขั้นที่เก็บรวบรวมข้อมูลจากการสืบค้นข้อมูลจากใบความรู้ เว็บไซต์ ข้อมูลที่ได้จะออกมาในรูปแบบของผังกราฟิกที่เลือกตามความสนใจของผู้เรียน ทำให้ผู้เรียนได้ข้อมูลที่เป็นระบบและเข้าใจง่าย ขั้นอธิบาย เป็นการอธิบายแลกเปลี่ยนความคิดเห็น สรุปความคิดรวบยอดของเนื้อหาอย่างเป็นระบบขั้นตอน และนำเสนอข้อมูลโดยผู้เรียนเลือกใช้ผังกราฟิกที่เหมาะสมกับเนื้อหาที่เรียน ขั้นขยายความรู้ เป็นการใช้ผังกราฟิกในการทำกิจกรรม เพื่อขยายความรู้ให้กับผู้เรียน ทำให้เกิดความเข้าใจในเนื้อหามากยิ่งขึ้น และในขั้นประเมินผล เป็นการให้ผู้เรียนได้สรุปเนื้อหาเพื่อตรวจสอบความเข้าใจในเนื้อหาที่เรียนไป โดยเลือกใช้ผังกราฟิกที่สนใจ ทำให้ผู้เรียนมีความเข้าใจในบทเรียนและจดจำสิ่งที่เรียนรู้ได้ดี ทั้งนี้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับผังกราฟิกเป็นวิธีการจัดการเรียนรู้ที่เน้นให้ผู้เรียนค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง ได้ลงมือปฏิบัติ และสร้างองค์ความรู้ใหม่ด้วยตนเอง อีกทั้งนำผังกราฟิกเข้ามาช่วยเพื่อให้เกิดความเข้าใจยิ่งขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับทฤษฎีการเรียนรู้อย่างมีความหมายของ Ausubel and Robinson ซึ่งใช้ผังกราฟิกเป็นเครื่องมือในการเรียนรู้ที่ช่วยให้ผู้เรียนเชื่อมโยงความรู้ ทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมีความหมาย สามารถนำการเรียนรู้ใหม่เข้าไปเชื่อมโยงกับความรู้เดิมที่มีอยู่ (1996: unpagued; อ้างถึงใน กุลิศรา จิตรชญาวณิช, และเกศราพรรณ พันธ์ศรีเกตุ คงเจริญ. 2566: 5) จึงทำให้การดำเนินการทำแบบทดสอบวัดสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์โลกและอวกาศของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 สามารถนำองค์ความรู้ที่นักเรียนได้รับ ได้ลงมือปฏิบัติมาใช้ประกอบในการทดสอบ ซึ่งถือว่าการตรวจความความเข้าใจ และความเข้าใจและความสามารถของผู้เรียน ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ รัตนชัย วันทอง (2562), วาสนา วอเพชร (2562), พนิดา การะเกษ (2563), พัชรียา ประจง (2564), ภูมรินทร์

มูจรินทร์ (2565) และงานวิจัยของ นันชนันท์ คำเอี่ยม (2565) ผลการวิจัยพบว่า มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

4. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับผังกราฟิกมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทั้งนี้อาจเป็นเพราะในการจัดการเรียนรู้ ผู้เรียนได้ผ่านขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับผังกราฟิก ซึ่งเป็นการจัดการเรียนรู้โดยการนำผังกราฟิกเข้ามามีส่วนร่วมในแต่ละขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ เช่น ในขั้นตอนที่ 5 ขั้นประเมินผล เป็นขั้นตอนที่สามารถประเมินผู้เรียนได้ว่าเรียนรู้อะไรบ้าง โดยผู้เรียนสรุปเนื้อหาที่ได้โดยใช้ผังกราฟิกที่ตนเองสนใจ ทำให้สามารถประเมินผู้เรียนได้ว่าผู้เรียนเกิดความรู้ ความเข้าใจ และจดจำเนื้อหาได้ ซึ่งก่อนที่นักเรียนจะได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับผังกราฟิก นักเรียนมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม คิดเป็นร้อยละ 0 แต่หลังจากนักเรียนจะได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับผังกราฟิก พบว่านักเรียนจำนวน 12 คน มีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม คิดเป็นร้อยละ 78.07 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด จะเห็นได้ว่าการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับผังกราฟิก สามารถพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์โลกและอวกาศให้สูงขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของเพียเจต์และวิกโกทสกี โดยเพียเจต์อธิบายว่าพัฒนาการทางสติปัญญาของบุคคลมีการปรับตัวผ่านทางกระบวนการซึมซับ (ประสาท เนืองเฉลิม, 2558: 133-134) ทำให้เรียนรู้วิธีการจัดระบบความคิด และวิธีแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง และสร้างเป็นองค์ความรู้ใหม่ด้วยตนเอง และทฤษฎีการเรียนรู้ที่มีความหมายของ Ausubel and Robinson ที่ทำให้เกิดการเรียนรู้ที่มีความหมาย สามารถนำการเรียนรู้ใหม่เข้าไปเชื่อมโยงกับความรู้เดิมที่มีอยู่ (1996: unpagged; อ้างถึงใน กุณิสรา จิตรชญาวัฒน์, และเกศราพรรณ พันธุ์ศรีเกิด คงเจริญ, 2566: 5) ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ รัตนชัย วันทอง (2562), วาสนา วอเพชร (2562), พนิดา การเกษ (2563), พัชรียา ประจง (2564) และงานวิจัยของ นันชนันท์ คำเอี่ยม (2565) ผลการวิจัยพบว่า มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1.1 ผลการวิจัยพบว่า การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับผังกราฟิก 5 ขั้นตอน โดยในแต่ละขั้นตอนในการจัดการเรียนรู้ นักเรียนต้องจัดกระทำข้อมูลตามรูปแบบที่ครูผู้สอนจัดเตรียมไว้ให้ในขั้นที่ 1 และ 4 และเลือกรูปแบบผังกราฟิกให้มีความเหมาะสมกับองค์ความรู้ที่เกิดจากผู้เรียนสร้างด้วยตนเองในขั้นที่ 2, 3 และ 5 โดยครูต้องให้คำแนะนำ ให้คำปรึกษานักเรียนขณะที่เลือกใช้ผังกราฟิกให้เหมาะสมกับเนื้อหาในแต่ละขั้นตอน

1.2 ผลการวิจัยพบว่า การนำเสนอข้อมูลในรูปแบบผังกราฟิก โดยผังกราฟิกในแต่ละขั้นตอนมาจากกระบวนการคิด จัดการ จัดกระทำข้อมูลให้เป็นระบบ เกิดการเชื่อมโยงความรู้ของผู้เรียน ทำให้เข้าใจ และจดจำได้เนื้อหาได้ง่าย ดังนั้นครูต้องให้คำแนะนำ ให้คำปรึกษานักเรียนในการออกแบบ และจัดทำผังกราฟิกในแต่ละขั้นตอน

2. ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยในครั้งต่อไป

2.1 จากผลการวิจัยพบว่าในขั้นที่ 4 ขั้นขยายความรู้ ในการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับผังกราฟิกนี้นักเรียนได้นำความรู้ที่ได้มาใช้ในการสนทนาใหม่ ๆ เพื่อขยายความรู้ความเข้าใจของตนเองทำให้นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหา จึงควรวิจัยเรื่องการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับผังกราฟิกที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหา

2.2 จากผลการวิจัยพบว่าการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับผังกราฟิกนี้ได้นำผังกราฟิกเข้ามาร่วมในการจัดการเรียนรู้ทั้ง 5 ขั้นตอน นักเรียนได้ออกแบบและจัดทำผังกราฟิกทำให้นักเรียนมีความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ จึงควรวิจัยเรื่องการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับผังกราฟิกที่มีต่อความสามารถในการคิดสร้างสรรค์

เอกสารอ้างอิง

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). **หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน 2551**. กรุงเทพฯ: กระทรวงศึกษาธิการ.
- _____. (2560). **หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560)**. กรุงเทพฯ: กระทรวงศึกษาธิการ.
- กุลิศรา จิตรชนวนิช, และเกศราพรรณ พันธุ์ศรีเกตุ คงเจริญ. (2566). **วิธีการจัดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21**. (พิมพ์ครั้งที่ 4). กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์. (2559). **80 นวัตกรรมจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ**. (พิมพ์ครั้งที่ 7). นนทบุรี: โรงพิมพ์บาลานซ์ดีไซด์แอนปริ๊นท์.
- ทีศนา แคมมณี. (2566). **ศาสตร์การสอน**. (พิมพ์ครั้งที่ 26). กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- นลินี ณ นคร. (2561). **วิธีการวัดและประเมินผลตามสภาพจริง**. (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ: สันติศิริการพิมพ์.
- นันทน์ คำเอี่ยม. (2565). **ผลการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับผังกราฟิกที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและคognitionในการวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6**. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต (หลักสูตรและการสอน). มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์.
- ประสาธต์ เนื่องเฉลิม. (2558). **การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในศตวรรษที่ 21**. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ปานศา สิทธิน้อย. (2565) **ผลการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับผังกราฟิกที่มีต่อความสามารถในการคิดวิเคราะห์ที่วิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2**. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต (หลักสูตรและการสอน). มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์.
- พนิดา การเกษ. (2563). **ผลการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้โดยใช้ผังกราฟิกประกอบที่มีต่อความสามารถในการคิดวิเคราะห์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6**. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต (หลักสูตรและการสอน). มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์.
- พัชรียา ประจง. (2564). **ผลการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้โดยใช้ผังกราฟิกประกอบที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6**. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต (หลักสูตรและการสอน). มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์.
- พิชิต ฤทธิ์จรรยา. (2567). **เทคนิคการวัดและประเมินผล**. (พิมพ์ครั้งที่ 1). กรุงเทพฯ: เพชรเกษมการพิมพ์.
- ภุมรินทร์ มุจรินทร์. (2565). **ผลการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้โดยใช้ผังกราฟิกประกอบที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5**. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต (หลักสูตรและการสอน). มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์.
- รัตนชัย วันทอง. (2562). **ผลการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้โดยใช้ผังกราฟิกประกอบที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2**. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต (หลักสูตรและการสอน). มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์.
- วาสนา วอเพชร. (2562). **ผลการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับผังกราฟิกที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดวิเคราะห์ที่วิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6**. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต (หลักสูตรและการสอน). มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์.

- สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ. (2566). รายงานผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติขั้นพื้นฐาน (O-NET) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6. สืบค้นเมื่อวันที่ 2 ตุลาคม 2566 ,จาก <http://www.niets.or.th>.
- ไสว พักขาว. (2561). การจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมทักษะในศตวรรษที่ 21. (พิมพ์ครั้งที่ 1). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยราชภัฏจันทรเกษม.
- อนุวัติ คุณแก้ว. (2566). การทดสอบการวัดผลและประเมินผลการศึกษาแนวใหม่. (พิมพ์ครั้งที่ 1). กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.