

**ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
โดยใช้การสอนวิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้
ร่วมกับการใช้เทคนิคผังกราฟิก**

**Analytical Thinking Ability of Grade 7 Students Taught by Science
Inquiry Method Cooperated
With Graphic Organizer Technique**

มนัสนันท์ บุญยัง^{1*}

(Manatsanan Boonyung^{1*})

^{1*}สาขาวิชาการศึกษา (วิทยาศาสตร์ศึกษา) คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

อีเมลผู้แต่งหลัก : Noolek1552@hotmail.com เบอร์โทร : 08 5580 9616

วันที่รับบทความ 23 มีนาคม 2564

Received: Mar. 23, 2021

วันที่รับแก้ไขบทความ 12 ตุลาคม 2564

Revised: Oct. 12, 2021

วันที่ตอบรับบทความ 12 ตุลาคม 2564

Accepted: Oct. 12, 2021

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาความสามารถในการคิดวิเคราะห์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิก เรื่องพลังงานความร้อน เก็บรวบรวมข้อมูลโดยใช้รูปแบบการวิจัยการทดลองขั้นพื้นฐาน (Pre-Experimental Designs) แบบแผน One Group Pretest – Posttest กลุ่มเป้าหมายในการวิจัยครั้งนี้คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านปางอู๋ จังหวัดเชียงใหม่ จำนวน 25 คน นักเรียนทุกคนเป็นนักเรียนกลุ่มชาติพันธุ์ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยแบ่งเป็น 2 ประเภทคือ 1) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้จำนวน 7 แผนการเรียนรู้ 2) เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล แบ่งเป็น 2 ด้าน คือ เชิงปริมาณ ได้แก่ แบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ และเชิงคุณภาพ ได้แก่ แบบบันทึกความสามารถในการคิดวิเคราะห์จากการจัดกิจกรรม การสอนวิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิก สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ค่าร้อยละ และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ผลการวิจัยพบว่านักเรียน มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์เพิ่มขึ้นในทุกด้านที่ศึกษา โดยคะแนนความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียน มีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียน ที่ได้รับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิกมีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 78.80 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด

คำสำคัญ: ความสามารถในการคิดวิเคราะห์; การสอนวิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้; เทคนิคผังกราฟิก

Abstract

The study of this research was to develop the analytical ability and learning achievement of Grade 7 students taught by Science inquiry method cooperated with using graphic organizer technique in thermal energy chapter. The data collected by using Pre-Experimental Designs with One Group Pretest – Posttest. The populations of this study consisted of 25 Grade 7 students from Ban Pangoong, Chiang Mai Province that all students are ethnicity people. The research instruments consisted of 2 parts 1) the research instrument was 7 lesson plans 2) the collecting data instrument consisted of 2 parts. The quantitative data were analytical ability test and learning achievement test. The qualitative data was learning achievement recording form in Science subject of the students who was taught by inquiry method cooperated with using graphic organizer technique. The statistics of this research analyzed by mean, percentage and standard deviation. The research found that students had analytical ability in every parts of study especially analytical ability scores of students the post-test scores increased than the pre-test scores and the learning achievement in Science subject of the students who was taught by inquiry method cooperated with using graphic organizer technique had average score with 78.80 so there was higher than the required criteria.

Keywords: Analytical Thinking Ability; Science Inquiry Method; Graphic Organizer

บทนำ

การเปลี่ยนแปลงของสังคมโลกทั้งด้านเศรษฐกิจและด้านสังคมเกิดขึ้นอย่างรวดเร็ว การที่มนุษย์จะสามารถอยู่ในโลกได้อย่างมีความสุขจำเป็นต้องปรับเปลี่ยนแนวคิด เพื่อจะได้สามารถปรับตัวให้สอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลง การศึกษาในฐานะเป็นเครื่องมือสำคัญในการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ให้สามารถดำรงชีวิตอยู่ในโลกแห่งการเปลี่ยนแปลงได้อย่างมีความสุข จึงจำเป็นต้องปรับกระบวนการทัศน์ใหม่ในการจัดการศึกษาให้สอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงของบริบทโลก (จินตนา สุจิตานนท์, 2556) และประเทศไทยได้เล็งเห็นความสำคัญของการเตรียมเด็กไทยสู่ศตวรรษที่ 21 นำมาสู่การจัดการศึกษาที่ให้ความสำคัญกับการพัฒนาคุณภาพของเด็กไทย เพื่อให้คนรุ่นใหม่เกิดกระบวนการคิดอย่างมีระบบ สามารถแก้ปัญหาอย่างเป็นเหตุเป็นผลรวมทั้งการพัฒนาคุณธรรม จริยธรรม การสร้างระเบียบวินัย การมีจิตสำนึกรับผิดชอบต่อสังคม การยึดมั่นในสถาบันชาติ ศาสนา พระมหากษัตริย์ และความภาคภูมิใจในความเป็นคนไทยซึ่งนำไปสู่การพัฒนาและยกระดับคุณภาพของสังคมไทยในอนาคต ซึ่งเป็นการพัฒนาพลเมืองไทยและพลเมืองโลก ในระบอบประชาธิปไตย อันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข (กระทรวงศึกษาธิการ, 2560) หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ได้ให้ความสำคัญต่อความสามารถด้านการคิดของผู้เรียน จึงได้กำหนดเป็นสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน 5 ประการซึ่งความสามารถประการที่ 2 คือ ความสามารถในการคิด

เป็นความสามารถในการคิดวิเคราะห์ การคิดสังเคราะห์ การคิดอย่างสร้างสรรค์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ และการคิดเป็นระบบ (เกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์, 2556)

จากการรายงานการประกันคุณภาพภายในสถานศึกษาประจำปี 2561 ของโรงเรียนบ้านปางอู๋ พบว่า สภาพการเรียนรู้การสอนในปัจจุบันของโรงเรียนยังมีปัญหาที่เห็นได้ชัดเจนโดยสะท้อนจากผลการประเมินระดับชาติ O-NET คะแนนเฉลี่ยในปีการศึกษา 2561 คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 32.97 ซึ่งถือว่าอยู่ในเกณฑ์ต่ำเมื่อเปรียบเทียบกับเกณฑ์ขนาดของโรงเรียน คือร้อยละ 34.63 ประกอบกับผลการประเมินจากสำนักงานรับรองมาตรฐาน และประเมินคุณภาพการศึกษาขององค์กรมหาชน (สมศ.) ในรอบที่ 3 ของโรงเรียนบ้านปางอู๋ มาตรฐานด้านผู้เรียน ตัวบ่งชี้ที่ 4 ผู้เรียนมีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ คิดสังเคราะห์ มีวิจารณญาณ มีความคิดสร้างสรรค์ คิดไตร่ตรองและมีวิสัยทัศน์ของผู้เรียนในภาพรวมอยู่ในระดับ พอใช้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ผู้เรียนที่มีคะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 27.60 ตามเกณฑ์ระดับคุณภาพพบว่าระดับคุณภาพอยู่ในเกณฑ์ต้องปรับปรุง โดยเฉพาะมาตรฐานการเรียนรู้สาระที่ 2 วิทยาศาสตร์กายภาพ มาตรฐานที่ ว2.1 และ ว2.3 มีคะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 30.88 (สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ, 2561) จากการประเมินผลดังกล่าว จึงจำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องให้ความสำคัญกับการพัฒนาการคิดวิเคราะห์ของผู้เรียน ควบคู่ไปกับการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในวิชาวิทยาศาสตร์ เนื่องจากวิชาวิทยาศาสตร์ถือว่าเป็นวิชาพื้นฐานในการทำให้คนได้พัฒนาวิธีคิดทั้งความคิดเป็นเหตุเป็นผล คิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์วิจารณ์ มีทักษะในการค้นคว้าหาความรู้ มีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2561) โดยเฉพาะกระบวนการคิดวิเคราะห์ จากการศึกษานวนคิดเกี่ยวกับวิธีการจัดการเรียนรู้ เพื่อพัฒนาความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของผู้เรียนผู้วิจัยเห็นว่ารูปแบบการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิก (Graphic Organizer Technic) เป็นรูปแบบการเรียนรู้ที่สามารถนำมาใช้ ในการพัฒนาการคิดวิเคราะห์ของผู้เรียนได้ดีเพราะเป็นการนำเทคนิคผังกราฟิกมาช่วยกระตุ้นกระบวนการคิดวิเคราะห์ของผู้เรียน ซึ่งรูปแบบการเรียนรู้การสอนที่ใช้เทคนิคผังกราฟิกเป็นวิธีการนำเสนอข้อมูล หรือข้อความรู้ที่ผ่านการประมวลความรู้แล้วโดยการนำเสนอด้วยแผนภาพกราฟิกแบบต่าง ๆ เพื่อการสื่อสารให้ผู้อื่นเข้าใจง่าย และมีความชัดเจนยิ่งขึ้น สอดคล้องกับทฤษฎีการเรียนรู้ที่มีความหมายของ Ausubel (1963) ที่กล่าวว่า การที่ผู้เรียนได้เชื่อมโยงสิ่งที่เรียนรู้ใหม่สู่โครงสร้างทางปัญญา จะช่วยให้ผู้เรียนสามารถคงความรู้และจัดลำดับความคิด เพื่อเชื่อมโยงความรู้ทำให้เกิดความเข้าใจเป็นการเรียนรู้ที่มีความหมาย สามารถเชื่อมต่อความรู้และแนวคิดใหม่ ๆ จัดโครงสร้างระบบการคิด การเขียน การอภิปราย การวิเคราะห์ การวางแผน และการเขียนรายงานที่เน้นให้เกิดกระบวนการคิด และนำไปสู่ความเข้าใจและตีความหมายของข้อมูล (Elizabeth Buckhold, 2008)

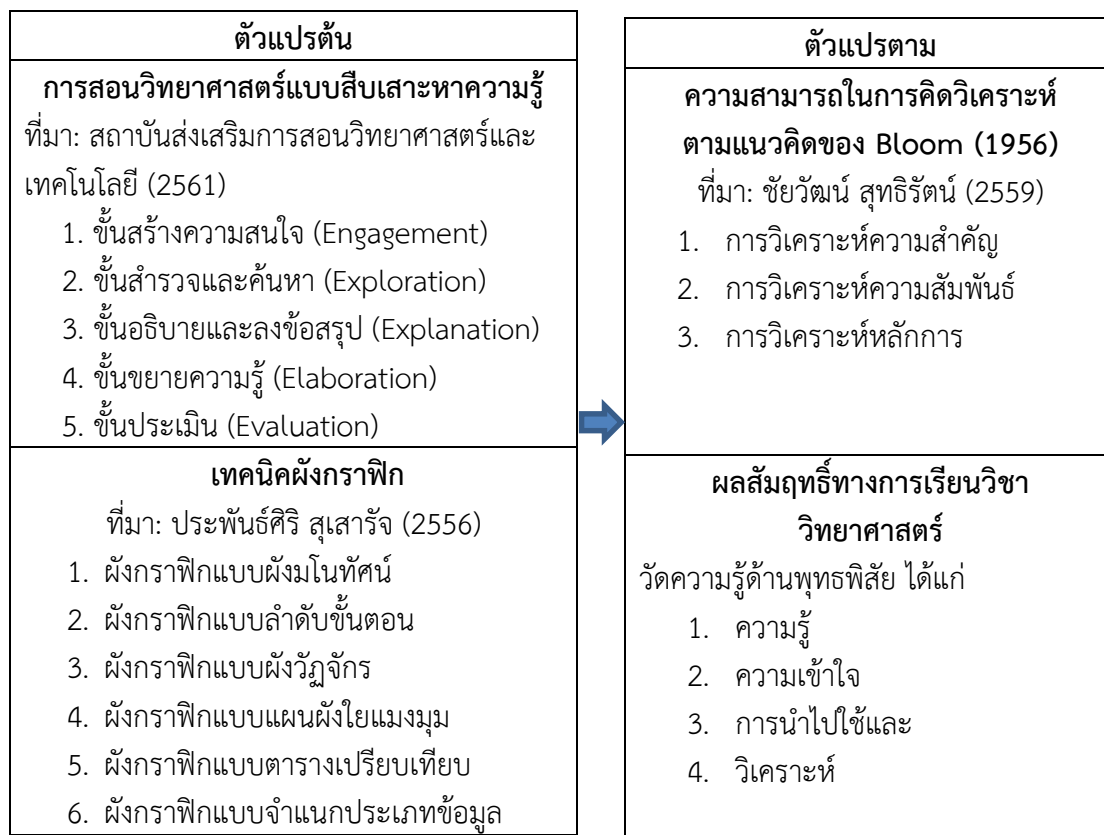
การพัฒนาความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ด้วยการสอนวิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้โดยสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2561) เสนอแนวทางจัดการเรียนการสอนด้วยวิธีสืบเสาะหาความรู้ที่ให้ผู้เรียน มีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้ตลอดเวลา ให้โอกาสผู้เรียนได้ฝึกคิด ฝึกสังเกต การเชื่อมโยงบูรณาการ นำเสนอ วิเคราะห์ สร้างองค์ความรู้ โดยมีครูเป็นผู้กำกับควบคุมดำเนินการให้คำปรึกษา ชี้แนะ ช่วยเหลือ เป็นผู้กระตุ้นส่งเสริมให้ผู้เรียนคิดและเรียนรู้ด้วยตนเองด้วยบริบทของเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์ ซึ่งเป็นสาระที่จะพัฒนาผู้เรียนให้มีทักษะในการคิด

วิเคราะห์อย่างเป็นระบบ ร่วมกับการใช้เทคนิคผังกราฟิกเป็นการจัดการเรียนการสอนที่จะช่วยให้ผู้เรียนนำการคิดวิเคราะห์ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ ประกอบกับความพร้อมในการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านปางอ้ง ทำให้ผู้วิจัยเห็นความสำคัญของการพัฒนาความสามารถในการคิดวิเคราะห์ให้วิชาวิทยาศาสตร์ร่วมกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนให้ดียิ่งขึ้น เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์ เพื่อให้ผู้เรียนนำความสามารถในการคิดวิเคราะห์ไปใช้ในได้อย่างมีประสิทธิภาพ

วัตถุประสงค์

1. เพื่อพัฒนาความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้การสอนวิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิก
2. เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียน ที่ได้รับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิกให้มีคะแนนเฉลี่ยไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 ของคะแนนตามเกณฑ์การวัดผลและประเมินผลการเรียนรู้จากหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ปรับปรุง 2560)

กรอบแนวคิดการวิจัย



ขอบเขต

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้กำหนดขอบเขตของการวิจัยไว้ดังนี้

1. ขอบเขตกลุ่มเป้าหมาย

กลุ่มเป้าหมาย ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านปางอู้ง จังหวัดเชียงใหม่ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาเชียงใหม่เขต 6 จำนวน 25 คน ซึ่งมีจำนวน 1 ห้องเรียน นักเรียนทุกคนเป็นนักเรียนกลุ่มชาติพันธุ์ และกลุ่มที่ศึกษานี้ได้จากการเลือกแบบเจาะจง

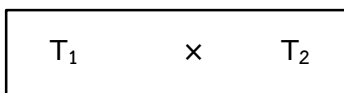
2. ขอบเขตเนื้อหา

เนื้อหาที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ นำมาจากหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ปรับปรุง 2560) กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สาระที่ 2 วิทยาศาสตร์ กายภาพ หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง พลังงานความร้อน มาตรฐาน ว.2.3 ในตัวชี้วัดที่ ม.1/1 – ม.1/7 ที่เน้นการสอนวิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) โดยเสริมการใช้เทคนิคผังกราฟิกแบบต่าง ๆ ในแต่ละขั้นตอนของแผนการเรียนรู้ที่เหมาะสม หรือตามความเหมาะสมของเนื้อหา นั้น ๆ

วิธีดำเนินการวิจัยและระเบียบวิจัย

รูปแบบการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้ใช้รูปแบบการวิจัยทดลองขั้นพื้นฐาน (Pre-Experimental Designs) แบบแผน One Group Pretest-Posttest (มาเรียม นิลพันธุ์, 2558)



สัญลักษณ์ที่ใช้ในรูปแบบวิจัย

T_1	หมายถึง	การทดสอบก่อนการจัดการเรียนรู้
X	หมายถึง	การสอนวิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิก
T_2	หมายถึง	การทดสอบหลังการจัดการเรียนรู้

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ดังนี้

1. แผนการจัดการเรียนรู้สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิก จำนวน 7 แผนการจัดการเรียนรู้ เวลาเรียนจำนวน 18 ชั่วโมง ร่วมกับการใช้เทคนิคผังกราฟิกทั้งหมดจำนวน 6 รูปแบบ

2. แบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ โดยรูปแบบของแบบทดสอบเป็นข้อคำถามแบบปรนัย 4 ตัวเลือก ร่วมกับการเขียนอธิบายเหตุผลประกอบคำตอบเพิ่มเติมจำนวน 15 ข้อ ลักษณะของข้อสอบเป็นคำถามวัดการคิดวิเคราะห์ 3 ด้าน ตามแนวคิดของ Bloom (1956 อ้างอิงใน ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์ 2559) ประกอบด้วย การวิเคราะห์ความสำคัญ การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ และการวิเคราะห์หลักการ

3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ โดยครอบคลุมพฤติกรรมด้านความรู้ ความเข้าใจ การนำไปใช้ และการวิเคราะห์

4. แบบบันทึกความสามารถในการคิดวิเคราะห์จากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิก โดยยึดตามเกณฑ์ตามแนวทางการประเมินการอ่านคิดวิเคราะห์ และเขียน พุทธศักราช 2551 ตามเกณฑ์ตัดสิน 4 ระดับ (สำนักงานการศึกษาขั้นพื้นฐาน 2551 (ปรับปรุง 2560) ดังนี้

ดีเยี่ยม	หมายถึง	มีผลงานที่แสดงถึงความสามารถในการคิดวิเคราะห์ที่มีคุณภาพดีเลิศอยู่เสมอ
ดี	หมายถึง	มีผลงานที่แสดงถึงความสามารถในการคิดวิเคราะห์ที่มีคุณภาพเป็นที่ยอมรับ
ผ่าน	หมายถึง	มีผลงานที่แสดงถึงความสามารถในการคิดวิเคราะห์ที่มีข้อบกพร่องบางประการ
ไม่ผ่าน	หมายถึง	มีผลงานที่แสดงถึงความสามารถในการคิดวิเคราะห์ยังมีข้อบกพร่องที่ได้รับการปรับปรุงแก้ไขหลายประการ

การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ทดสอบความสามารถในการคิดวิเคราะห์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิก โดยใช้แบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน

2. ดำเนินการจัดกิจกรรมการสอนวิทยาศาสตร์ แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิกกับนักเรียน เรื่องพลังงานความร้อน พร้อมทั้งบันทึกความสามารถในการคิดวิเคราะห์จากการจัดกิจกรรมการสอนวิทยาศาสตร์ แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิก โดยใช้แบบบันทึกความสามารถในการคิดวิเคราะห์

3. ทดสอบความสามารถในการคิดวิเคราะห์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนหลังจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิก โดยใช้แบบทดสอบที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้นแล้วนำผลคะแนนไปวิเคราะห์ต่อไป

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณ

1.1 เปรียบเทียบความสามารถในการคิดวิเคราะห์ก่อนเรียนและหลังเรียน โดยหาค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

1.2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่โดยหาค่าเฉลี่ย ค่าร้อยละ และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

2. การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ แบบบันทึกความสามารถในการคิดวิเคราะห์

จากการสอนวิทยาศาสตร์ แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิก

ผลการวิจัย

จากการศึกษาความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนวิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิก ดังแสดงในตารางที่ 1 ดังนี้

ตารางที่ 1 ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ก่อนเรียนและหลังเรียน
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้การสอนวิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้
ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิก

ความสามารถในการวิเคราะห์	จำนวนนักเรียน (คน)	คะแนนเต็ม	คะแนนเฉลี่ย ($\bar{X}$)	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)
ก่อนเรียน	25	30	14.92	4.02
หลังเรียน	25	30	22.76	2.04

ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ก่อนและหลังเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้การสอนวิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้ พบว่า นักเรียนมีคะแนนความสามารถในการคิดวิเคราะห์ก่อนเรียนและหลังเรียนเฉลี่ยเท่ากับ 14.92 (S.D. = 4.02) และ 22.76 (S.D. = 2.04) คะแนน ตามลำดับ แสดงว่าความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

ตารางที่ 2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้การสอน
วิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิก

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	จำนวนนักเรียน (คน)	คะแนนเต็ม	$\bar{X}$	S.D.	คะแนนเฉลี่ยหลังเรียนคิดเป็นร้อยละ
หลังเรียน	25	40	31.52	4.04	78.80

จากตารางที่ 2 ผู้วิจัยได้กำหนดให้นักเรียนที่ผ่านเกณฑ์การทดสอบ ต้องมีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 70 ขึ้นไปหรืออยู่ในระดับคุณภาพ ดี ขึ้นไปตามเกณฑ์การวัดผลและประเมินผลการเรียนรู้จากหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ปรับปรุง 2560) พบว่าหลังจากการทำแบบทดสอบหลังเรียน โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้การสอนวิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิก นักเรียนกลุ่มเป้าหมายสามารถทดสอบผ่านเกณฑ์ที่กำหนดไว้ คิดเป็นร้อยละ 78.80

ผลการวิเคราะห์ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยการสอนวิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิก จากแบบบันทึกความสามารถในการคิดวิเคราะห์ มีรายละเอียดดังนี้

ตารางที่ 3 ตัวอย่างการแสดงความสามารถในการคิดวิเคราะห์ความสำคัญ**ประเด็นหัวข้อ :** สร้างแบบจำลองและระบุลักษณะเฉพาะสถานะสาร ได้ถูกต้องทั้ง 3 สถานะ

ระดับ คุณภาพ	จำนวน นักเรียน	ผลการวิเคราะห์
ดีเยี่ยม	17	นักเรียนสามารถจำแนกสถานะของสารและสร้างแบบจำลองจากการศึกษาค้นคว้า โดยใช้เทคนิคผังกราฟิกในการนำเสนอข้อมูลและบอกสมบัติของสารได้ทั้ง 3 สถานะ
ดี	8	นักเรียนสามารถจำแนกสถานะของสาร และสร้างแบบจำลองจากการศึกษาค้นคว้าโดยใช้เทคนิคผังกราฟิกได้เพียง 2 สถานะ คือ ของแข็งและของเหลว ส่วนแก๊สนักเรียนยังเกิดความสับสน เช่น ปริมาตร รูปร่างของแก๊ส

ตารางที่ 4 ตัวอย่างการแสดงความสามารถในการคิดวิเคราะห์ความสัมพันธ์**ประเด็นหัวข้อ :** วิเคราะห์และเปรียบเทียบการจัดเรียงอนุภาค แรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค และการเคลื่อนที่ของอนุภาคของสสารในสถานะ ทั้ง 3 สถานะ

ระดับ คุณภาพ	จำนวน นักเรียน	ผลการวิเคราะห์
ดีเยี่ยม	14	นักเรียนสามารถเรียงความสัมพันธ์เปรียบเทียบของสารทั้ง 3 สถานะ เชื่อมโยงเป็นลำดับขั้นตอน โดยนำเสนอในรูปแบบของเทคนิคผังกราฟิกที่นักเรียนเลือก และตอบคำถามในชั้นเรียนได้เป็นอย่างดี
ดี	6	นักเรียนสามารถเรียงความสัมพันธ์ ในสถานะของแข็งและของเหลวได้ โดยนำเสนอในรูปแบบของเทคนิคผังกราฟิก แต่สถานะแก๊สยังมีความเข้าใจคลาดเคลื่อนปริมาตรของแก๊ส และรูปร่างของแก๊ส
พอใช้	5	นักเรียนมีความเข้าใจคลาดเคลื่อน เช่น การจัดเรียงอนุภาค การเคลื่อนที่ของอนุภาคและเปรียบเทียบได้เพียงสถานะเดียว คือ ของแข็ง

ตารางที่ 5 ตัวอย่างการแสดงความสามารถในการคิดวิเคราะห์หลักการ**ประเด็นหัวข้อ :** จำแนกสารโดยใช้สถานะสารเป็นเกณฑ์ได้ 3 สถานะ

ระดับ คุณภาพ	จำนวน นักเรียน	ผลการวิเคราะห์
ดีเยี่ยม	25	นักเรียนตอบคำถามในชั้นเรียน และจำแนก ระบุ และยกตัวอย่างสถานะของสารที่อยู่รอบตัวของนักเรียนได้ทั้ง 3 สถานะ

อภิปรายผล

จากผลการวิจัยเพื่อพัฒนาความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 1 โดยใช้การสอนวิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิก มีประเด็นอภิปราย ดังนี้

1. นักเรียนที่ได้รับการสอนวิทยาศาสตร์ แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิก มีนักเรียนคะแนนการคิดวิเคราะห์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน เนื่องจากการจัดกิจกรรมการเรียน การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิก เป็นรูปแบบการสอนที่เอื้อต่อการเรียนรู้ และส่งเสริมการพัฒนาความสามารถในการคิดวิเคราะห์ เป็นการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ในการค้นหาความรู้ โดยผู้เรียนมีบทบาทเป็นผู้ปฏิบัติการวางแผน และออกแบบวิธีการแสวงหาความรู้ ร่วมกับการใช้เทคนิคผังกราฟิกที่เหมาะสม ซึ่งแสดงให้เห็นว่าการที่ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยกระบวนการ สืบเสาะหาความรู้ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิก ช่วยให้ผู้เรียนมีการพัฒนาความสามารถในการคิด วิเคราะห์อย่างต่อเนื่อง และผู้เรียนประเมินพฤติกรรมการคิดวิเคราะห์ของตนเอง โดยการนำเสนอ แนวคิดของตนต่อกลุ่ม การได้รับข้อมูลย้อนกลับ ตลอดจนการประเมินและสะท้อนผลความรู้ ความเข้าใจและความคิดของผู้เรียนในระหว่างการจัดการเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง เป็นการสนับสนุนให้ ผู้เรียนได้มีการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมการคิดวิเคราะห์ซึ่งสอดคล้องกับ Budnitz (2003) การสืบเสาะ หาความรู้เป็นรูปแบบการเรียนการสอนที่ใช้ตามทฤษฎีการสร้างความรู้ (Constructivism) ซึ่งกล่าวไว้ ว่าเป็นกระบวนการที่นักเรียนจะต้องสืบค้น เสาะหา สืบสวนตรวจสอบ และค้นคว้าด้วยวิธีการต่าง ๆ จนทำให้นักเรียนเกิดความเข้าใจ และเกิดการรับรู้ความรู้ที่มีความหมายนั้น จึงจะสามารถสร้าง เป็นองค์ความรู้ของนักเรียนเอง และเก็บเป็นข้อมูลไว้ในสมองได้อย่างยาวนาน สามารถนำมาใช้ได้ เมื่อมีสถานการณ์ใด ๆ มาเผชิญหน้า และเมื่อนำเทคนิคผังกราฟิกเข้ามาผนวกกับการจัดการเรียนรู้ แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) โดยใช้เทคนิคผังกราฟิก เป็นเครื่องมือสะท้อนพฤติกรรมการคิดวิเคราะห์ นอกจากนี้ผู้เรียนยังสามารถนำกระบวนการคิดวิเคราะห์ที่เกิดขึ้น ไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ หรือปัญหาใหม่ ๆ ไม่ว่าจะเป็นเรื่องราวหรือเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวัน

2. นักเรียนที่ได้รับการสอนวิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับเทคนิค ผังกราฟิก มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเฉลี่ยหลังเรียนร้อยละ 78.80 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 ตามเกณฑ์การวัดผล และประเมินผลการเรียนรู้ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ปรับปรุง 2560) เพราะการจัดการเรียนรู้โดยการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิก ส่งผลให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงขึ้น เนื่องจากการจัดกิจกรรม การเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้เป็นการจัดการเรียนรู้ ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญในการค้นหา ความรู้ โดยผู้เรียนมีบทบาทเป็นผู้ปฏิบัติการวางแผน และออกแบบวิธีการแสวงหาความรู้ร่วมกับการ ใช้เทคนิคผังกราฟิกที่เหมาะสม ทำให้นักเรียนเกิดกระบวนการคิดเพื่อเชื่อมโยงความคิด มีโอกาสได้พัฒนาความคิดอย่างเต็มที่ ได้ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง ทำให้ผู้เรียนรู้จักจัดระบบความคิด และวิธีสืบเสาะหาความรู้ด้วยตนเอง ทำให้เกิดความรู้คงทนและถาวรการเรียนรู้ได้ ช่วยให้เข้าใจ เนื้อหาได้มากขึ้นมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง สอดคล้องกับงานวิจัย มณฑกานต์ ยืนนาน (2561) ศึกษาผลการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิก เรื่องการรักษา ดุลยภาพในร่างกายที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ชั้นบูรณาการของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จังหวัดบุรีรัมย์พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าของนักเรียน ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1.1 การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนครูผู้สอน ควรอธิบายรูปแบบผังกราฟิกแบบต่าง ๆ ให้ผู้เรียนเข้าใจ เพื่อจะนำไปใช้ในการจัดกระทำข้อมูลและสื่อสารได้ง่ายขึ้น

1.2 ก่อนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้อบรมครูผู้สอน ควรปรับฐานการเรียนรู้ของผู้เรียนให้ใกล้เคียงกันเพื่อให้ผู้เรียน พร้อมที่จะสามารถเรียนรู้ในชั้นเรียนได้อย่างเหมาะสม

2. ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรมีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อพัฒนาความสามารถในการการคิดวิเคราะห์ เพื่อใช้ในการพัฒนาทักษะกระบวนการคิดขั้นสูงอื่น ๆ เช่น การคิดสร้างสรรค์ การคิดวิจารณ์ญาณ เป็นต้น

เอกสารอ้างอิง

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2560). *ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด
- เกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์. (2556). *การคิดเชิงสร้างสรรค์ (Creative thinking)*. พิมพ์ครั้งที่ 10. กรุงเทพฯ: ชัคเชส มีเดีย.
- จินตนา สัจจามันท์. (2556). *การศึกษาและการพัฒนาชุมชนในศตวรรษที่ 21 (Education and Community Development in the 21st Century)*. กรุงเทพฯ: โอเดียนสโตร์.
- ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์. (2559). *เทคนิคการใช้คำถามพัฒนาการคิด*. พิมพ์ครั้งที่ 5. กรุงเทพฯ: วิพรินท์ (1991).
- ประพันธ์ศิริ สุเสารัจ. (2556). *การพัฒนาการคิด*. พิมพ์ครั้งที่ 5. กรุงเทพฯ: 9119 เทคนิคพรินต์.
- มณฑกานต์ ยืนนาน. (2561). *ผลการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้(5E)ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิกเรื่องการรักษาคุณภาพในร่างกายที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นบูรณาการของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จังหวัดบุรีรัมย์*. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต คณะศึกษาศาสตร์มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- มาเรียม นิลพันธุ์. (2558). *วิธีวิจัยทางการศึกษา*. พิมพ์ครั้งที่ 9. นครปฐม: โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ. (2561). *รายงานผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติด้านพื้นฐาน(O-NET) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2561*, [ระบบออนไลน์], แหล่งที่มา <https://www.niets.or.th/th/>, เข้าดูเมื่อวันที่ 10/04/2562.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2561). *คู่มือการใช้หลักสูตรรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้นกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์* (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. กรุงเทพฯ: องค์การขนส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์.

สำนักงานการศึกษาขั้นพื้นฐาน. (2560). *การประเมินการอ่าน คติวิเคราะห์และเขียน ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551(ปรับปรุง 2560)*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.

สำนักงานรับรองมาตรฐานและประเมินคุณภาพการศึกษา (องค์การมหาชน). (2554 – 2558). *รายงานการประเมินคุณภาพภายนอกรอบสาม (พ.ศ.2554 – 2558) ระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน*.

Ausubel, D. (1963). *The psychology of meaningful verbal learning*. New York: Grune & Stratton.

Budnitz, N. (2003). *What do We Mean by Inquiry?*, [Online]. Available HTTP://www.biology.duke.edu/cibl/inquiry/what_is_inquiry.htm, access on 22/01/2018.

Elizabeth Buckhold. (2008). *Graphic Organizers*, [Online]. Available HTTP://buckhold.weebly.com/uploads/4/4/9/2/4492138/graphic_organizers.pdf, access on 19/01/2018.