



การประชุมเสนอผลงานวิจัยระดับชาติ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช ครั้งที่ 14
The 14th STOU National Research Conference

ผลการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ผนวกกลวิธี การทำนาย-สังเกต-อธิบาย ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์
ทางการเรียน และความสามารถในการสร้างคำอธิบายเชิงวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5
โรงเรียนผดุงปัญญา จังหวัดตาก

The Effects of Inquiry Learning Management Together with Predict-Observe-Explain Strategy on
Learning Achievement and Scientific Explanation Ability of Grade 11 Students at
Phadungpanya School in Tak Province

เนตรทราย ประเสริฐผล (Nedsary Prasertpol)¹ นวลจิตต์ ชาวกีรติพงษ์ (Nuanjid Chawakeratipong)²

ดวงเดือน สุวรรณจินดา (Duongdearn Suwanjinda)³

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ผนวกกลวิธีการทำนาย – สังเกต – อธิบาย กับนักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบปกติ 2) เปรียบเทียบการสร้างคำอธิบายเชิงวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ผนวกกลวิธีการทำนาย – สังเกต – อธิบาย กับนักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบปกติ และ 3) เปรียบเทียบความสามารถในการสร้างคำอธิบายเชิงวิทยาศาสตร์ของนักเรียน ที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ผนวกกลวิธีการทำนาย – สังเกต – อธิบาย ระหว่างก่อนเรียนกับหลังเรียน กลุ่มตัวอย่างในการวิจัย ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนผดุงปัญญา ปีการศึกษา 2566 จำนวน 60 คน 2 ห้องเรียน ได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม แบ่งเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ 1) แผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ผนวกกลวิธีการทำนาย – สังเกต – อธิบาย จำนวน 4 แผน 20 ชั่วโมง และแผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติ 2) แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และ 3) แบบวัดความสามารถในการสร้างคำอธิบายเชิงวิทยาศาสตร์ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบค่าที ผลการวิจัยพบว่า 1) นักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ผนวกกลวิธี การทำนาย – สังเกต – อธิบาย มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 2) นักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ผนวกกลวิธี การทำนาย – สังเกต – อธิบาย มีความสามารถในการสร้างคำอธิบายเชิงวิทยาศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ 3) นักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ผนวกกลวิธีการทำนาย – สังเกต – อธิบาย มีความสามารถในการสร้างคำอธิบายเชิงวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

คำสำคัญ การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ กลวิธีการทำนาย-สังเกต-อธิบาย ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
การสร้างคำอธิบายเชิงวิทยาศาสตร์

¹ นักศึกษาลัทธิศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต วิชาเอกวิทยาศาสตร์ศึกษา มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช Nedsary2536@gmail.com

² รองศาสตราจารย์ ดร.ประจำสาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช Nuanjid.Chao@stou.ac.th

³ รองศาสตราจารย์ ดร.ประจำสาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช Duongdearn.Suw@stou.ac.th



การประชุมเสนอผลงานวิจัยระดับชาติ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช ครั้งที่ 14
The 14th STOU National Research Conference

Abstract

The purposes of this research were to 1) compare learning achievement of the students who learned through inquiry learning management together with predict-observe-explain strategy and the students who learned through traditional learning, 2) compare the scientific explanation ability of the students who learned through inquiry learning management together with predict-observe-explain strategy and the students who learned through traditional learning, and 3) compare the scientific explanation ability of the students before and after learning through inquiry learning management together with predict-observe-explain strategy. The research sample consisted of 60 grade 11 students from 2 classrooms of Phadungpanya School who studied in the academic year 2023, obtained by cluster random sampling. One classroom was randomly assigned as an experimental group and another classroom was assigned as a control group. The research instruments were 1) 4 lesson plans based on inquiry learning management together with predict-observe-explain strategy for 20 hours and lesson plans based on traditional learning, 2) a learning achievement test, and 3) a scientific explanation ability test. The statistics used for data analysis were the mean, standard deviation and t-test. The research findings showed that 1) learning achievement of students who learned through inquiry learning management together with predict-observe-explain strategy was higher than those of the students who learned through traditional learning at the .05 level of statistical significance, 2) the scientific explanation ability of students who learned through inquiry learning management together with predict-observe-explain strategy was higher than those of the students who learned through traditional learning at the .05 level of statistical significance, and 3) the scientific explanation ability of students who learned through inquiry learning management together with predict-observe-explain strategy was higher than their pre-learning counterpart ability at the .05 level of statistical significance.

Keywords: Inquiry learning management, Predict-Observe-Explain Strategy, Learning achievement,



การประชุมเสนอผลงานวิจัยระดับชาติ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช ครั้งที่ 14 The 14th STOU National Research Conference

Scientific explanation ability

บทนำ

วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเป็นศาสตร์ที่มีความสำคัญต่อการดำรงชีวิตในปัจจุบัน การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์มุ่งเน้นให้นักเรียนได้ค้นพบความรู้ด้วยตนเองมากที่สุด โดยการจัดการศึกษาให้สอดคล้องกับสภาพความเปลี่ยนแปลงทางเศรษฐกิจสังคมและความก้าวหน้าของวิทยาการ มุ่งหวังให้นักเรียนได้เรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยใช้กระบวนการในการสืบเสาะหาความรู้และแก้ปัญหา ให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ มีการทำกิจกรรมด้วยการลงมือปฏิบัติจริง (กระทรวงศึกษาธิการ, 2560) การพัฒนาการจัดการเรียนรู้ทำให้นักเรียนสามารถเข้าใจประเด็นทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ สามารถใช้คำถามและหาคำตอบที่มาจากความสงสัยเกี่ยวกับประสบการณ์ในชีวิตประจำวัน ตัดสินใจ อธิบาย บรรยาย และทำนายปรากฏการณ์ตามธรรมชาติได้ ตระหนักถึงความสำคัญของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในฐานะที่เป็นส่วนหนึ่งของพลเมืองโลก (OECD, 2009) เนื่องจากความสำคัญนี้ผลักดันให้พลเมืองไทย โดยเฉพาะเยาวชนมีการแสดงผลความสำเร็จในด้านการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในระดับสูง

ปัจจุบันกลับพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสาระวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนมีแนวโน้มต่ำลง แสดงให้เห็นจากผลการทดสอบที่สะท้อนให้เห็นถึงผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ยังไม่สัมฤทธิ์ผล และยังมีประสิทธิภาพที่ไม่เป็นไปตามเป้าหมาย และผลการประเมินทางการศึกษาระดับชาติ (O-NET) สาระวิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2561-2564 ระดับประเทศมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 29.47 (สถาบันทดสอบการศึกษาแห่งชาติ, 2565) และผลการประเมินการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ระดับนานาชาติตามโครงการ PISA ล่าสุดปี 2018 คะแนนเฉลี่ย 426 เป็นอันดับที่ 54 จาก 79 ประเทศที่ทำการสอบทั่วโลก ด้านความสามารถด้านวิทยาศาสตร์ ผลการประเมินพบว่านักเรียนไทยประมาณ ร้อยละ 56 มีความสามารถด้านวิทยาศาสตร์ตั้งแต่ระดับ 2 ขึ้นไป ค่าเฉลี่ยของประเทศสมาชิก OECD มีนักเรียน ร้อยละ 78 ที่มีความสามารถในระดับดังกล่าว โดยที่ระดับ 2 นี้ นักเรียนสามารถรู้คำอธิบายที่ถูกต้องของปรากฏการณ์ทางวิทยาศาสตร์ที่คุ้นเคยและไม่ซับซ้อนจนเกินไป สามารถใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์เพื่อบอกว่าการลงข้อสรุปถูกต้องสอดคล้องกับข้อมูลที่มีหรือไม่ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2564) เมื่อวิเคราะห์แนวโน้มการเปลี่ยนแปลงของคะแนนตั้งแต่การประเมินรอบแรกจนถึงปัจจุบัน พบว่า ผลการประเมินด้านวิทยาศาสตร์ของไทยไม่เปลี่ยนแปลงแสดงให้เห็นว่านักเรียนยังประสบกับปัญหาในเรื่องผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและสมรรถนะการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ผลดังกล่าวข้างต้นสอดคล้องกับสภาพปัญหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการสร้างคำอธิบายเชิงวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนผดุงปัญญา ในวิชาเคมี เนื่องจากเนื้อหาวิชาที่มีความซับซ้อนมากขึ้นต้องเชื่อมโยงและต่อยอดจากความรู้เดิมจากมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่พบว่านักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำลง และเมื่อสังเกตจากการตอบคำถามอัตนัยในแบบทดสอบพบว่า นักเรียนไม่สามารถให้คำอธิบายที่มีการให้ข้อกล่าวอ้าง หลักฐานและการให้เหตุผลที่เหมาะสมได้ แสดงให้เห็นว่านักเรียนยังขาดความสามารถในการสร้างคำอธิบายเชิงวิทยาศาสตร์ และเมื่อนักเรียนไม่สามารถสร้างคำอธิบายเชิงวิทยาศาสตร์จึงส่งผลกระทบต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน

ดังนั้น การพัฒนาคุณภาพของการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์จึง มีเป้าหมายไปที่การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ และสมรรถนะการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยเริ่มจากความสามารถในการสร้างคำอธิบายเชิงวิทยาศาสตร์ ซึ่งเป็นองค์ประกอบที่มีอยู่แล้ว ในการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ โดยเริ่มจากการกระตุ้นให้นักเรียนเกิดคำถาม ความคิด



การประชุมเสนอผลงานวิจัยระดับชาติ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช ครั้งที่ 14 The 14th STOU National Research Conference

และลงมือเสาะแสวงหาความรู้ เพื่อนำมาวิเคราะห์หาคำตอบหรือข้อสรุปด้วยตนเอง โดยที่ครูช่วยชี้แนะในการเรียนรู้ในด้านต่าง ๆ ให้แก่นักเรียนในการสืบค้นหาแหล่งความรู้ การศึกษาข้อมูล การวิเคราะห์ การสรุปข้อมูล การอภิปรายโต้แย้งทางวิชาการ เป็นกระบวนการที่นักเรียนได้มีการใช้ทักษะการทำงานร่วมกับผู้อื่น การคิดสืบสวนสอบสวน และกระบวนการแก้ปัญหา เมื่อพิจารณาขั้นตอนสำคัญของกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ ขั้นตอนที่มีความสำคัญ คือ การกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความสงสัย เพื่อนำไปสู่การสำรวจและค้นหาคำตอบอย่างมีเป้าหมาย และการเปิดโอกาสให้นักเรียนนำข้อมูลที่เป็นหลักฐานจากการสำรวจและค้นหา มาใช้สร้างคำอธิบายของสิ่งที่สงสัย เป็นวงจรสำคัญของกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ ซึ่งพบว่าครูวิทยาศาสตร์จำนวนมากมีปัญหาในการจัดการเรียนรู้ (นวลจิตต์ เขาวงกตพิงค์, 2562)

จากปัญหาข้างต้น ผู้วิจัยได้ค้นพบว่า มีการแก้ปัญหาโดยนากลวิธี การทำนาย-สังเกต-อธิบาย มาผนวกเข้ากับขั้นตอนที่เป็นองค์ประกอบสำคัญข้างต้น เพื่อช่วยกระตุ้นให้การเรียนรู้ในขั้นตอนดังกล่าวทำได้ดีขึ้น โดย 1) ขั้นทำนาย เป็นขั้นที่นักเรียนจะได้ทำนายปรากฏการณ์ต่าง ๆ สามารถกระตุ้นความสนใจได้ดี 2) ขั้นสังเกตเป็นขั้นที่นักเรียนจะได้ทดลอง ค้นคว้าหาคำตอบเกี่ยวกับสิ่งที่ทำนายไว้ สามารถช่วยการจักระบบการทำงานเพื่อการสำรวจและค้นหาได้ดี และ 3) ขั้นอธิบายเป็นขั้นที่นักเรียนจะได้อธิบายผลจากการสังเกตเพื่อเปรียบเทียบกับสิ่งที่ทำนาย สามารถช่วยการเชื่อมโยงให้นักเรียนสร้างคำอธิบายคำตอบที่ค้นพบจากกิจกรรมการสำรวจตรวจสอบได้ดี (White & Gunstone, 1992) และมีความสอดคล้องกับผลการวิจัยของ กฤตกร สภาสันติกุล และคณะ (2559) ที่พบว่าผลของกลวิธีการสอนเคมีโดยใช้การทำนาย- การสังเกต- การอธิบาย มีผลต่อความสามารถในการสร้างคำอธิบายเชิงวิทยาศาสตร์และความมีเหตุผลของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 นอกจากนั้น ภัทธสุดา หาดขุนทด และคณะ (2561) ได้ทำการวิจัยพบว่า การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นสามารถพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และการสร้างคำอธิบายเชิงวิทยาศาสตร์ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ในวิชาวิทยาศาสตร์ได้

จากข้อมูลข้างต้น ทำให้ผู้วิจัยมีความสนใจที่จะทำการวิจัย เรื่อง ผลการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ผนวกกลวิธี การทำนาย-สังเกต-อธิบาย ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความสามารถในการสร้างคำอธิบายเชิงวิทยาศาสตร์ เพื่อแก้ปัญหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความสามารถในการสร้างคำอธิบายเชิงวิทยาศาสตร์ของนักเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนผดุงปัญญา จังหวัดตาก

วัตถุประสงค์

1. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ผนวกกลวิธีการทำนาย-สังเกต-อธิบาย กับนักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบปกติ
2. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการสร้างคำอธิบายเชิงวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ผนวกกลวิธีการทำนาย-สังเกต-อธิบาย กับนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ
3. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการสร้างคำอธิบายเชิงวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ผนวกกลวิธี การทำนาย-สังเกต-อธิบาย ระหว่างก่อนเรียนกับหลังเรียน

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ผนวกกลวิธีการทำนาย-สังเกต-อธิบาย หมายถึง การจัดการเรียนรู้ที่มีขั้นตอน การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้มุ่งเน้นให้มีกิจกรรมการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน ในการสืบเสาะหาความรู้ โดยใช้



การประชุมเสนอผลงานวิจัยระดับชาติ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช ครั้งที่ 14

The 14th STOU National Research Conference

การจัดการเรียนรู้แบบ 5 ขั้นตอน ผนวกกลวิธีการทำนาย-สังเกต-อธิบาย เพื่อเน้นการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการสร้างคำอธิบายเชิงวิทยาศาสตร์ของนักเรียน ดังนี้ ขั้นที่ 1 การสร้างความสนใจ ผนวกกลวิธีการทำนาย ขั้นที่ 2 การสำรวจและค้นหา ผนวกกลวิธีการสังเกต ขั้นที่ 3 การอธิบายและลงข้อสรุป ผนวกกลวิธีการอธิบาย ขั้นที่ 4 การขยายความรู้ ขั้นที่ 5 การประเมินผล

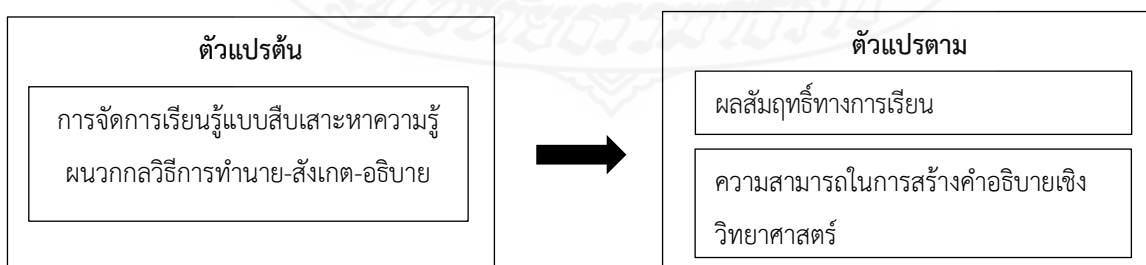
2. การจัดการเรียนรู้แบบปกติ หมายถึง การจัดการเรียนรู้แบบ 5 ขั้นตอนไม่มีการผนวกกับ กลวิธีการทำนาย-สังเกต-อธิบาย ได้แก่ ขั้นการสร้างความสนใจ ขั้นการสำรวจและค้นหา ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป ขั้นการขยายความรู้ ขั้นการประเมินผล

3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ผลลัพธ์หรือความสำเร็จของกระบวนการจัดการเรียนรู้ด้านพุทธิพิสัย สามารถวัดได้จากพฤติกรรมด้านความรู้ของนักเรียน จากการสอบหรือกิจกรรมในกระบวนการจัดการเรียนรู้วิชาเคมี เรื่องอัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี วัดจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ วิชาเคมี เรื่อง อัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ วัดด้านความจำ ความเข้าใจ และการนำไปใช้ ครอบคลุมเนื้อหา ดังนี้ 1) ความหมายและการคำนวณอัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี 2) แนวคิดการเกิดปฏิกิริยาเคมี 3) พลังงานของปฏิกิริยาเคมี 4) ปัจจัยที่มีผลต่ออัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี

4. ความสามารถในการสร้างคำอธิบายเชิงวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความสามารถในการสร้างคำอธิบายปรากฏการณ์ทางธรรมชาติโดยระบุข้อกล่าวอ้างและหลักฐานเชิงประจักษ์โดยมีเหตุผลทางวิทยาศาสตร์ มาเชื่อมโยงข้อกล่าวอ้างและหลักฐาน วัดจากแบบวัดความสามารถในการสร้างคำอธิบายเชิงวิทยาศาสตร์ โดยวัดจากแบบวัดความสามารถในการสร้างคำอธิบายเชิงวิทยาศาสตร์ แบบอัตนัยมีสถานการณ์ทั้งหมด 3 สถานการณ์ ละ 4 ข้อ รวมทั้งหมด 12 ข้อ

กรอบแนวคิดการวิจัย

กรอบแนวคิดของงานวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วย 1) ตัวแปรต้น ได้แก่ การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ผนวกกลวิธีการทำนาย-สังเกต-อธิบาย 2) ตัวแปรตาม ได้แก่ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความสามารถในการสร้างคำอธิบายเชิงวิทยาศาสตร์ นำมาแสดงเป็นภาพกรอบแนวคิดของการวิจัยได้ ดังนี้



วิธีดำเนินการวิจัย

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง



การประชุมเสนอผลงานวิจัยระดับชาติ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช ครั้งที่ 14

The 14th STOU National Research Conference

1. ประชากร ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 แผนการเรียนวิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์ โรงเรียนผดุงปัญญา จังหวัดตาก ปีการศึกษา 2566 จำนวน 93 คน จัดเป็น 3 ห้องเรียน โดยละความสามารถ

2. กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ดังกล่าวจำนวน 2 ห้องเรียน มีนักเรียน 60 คน ซึ่งได้มาจากการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) และจับฉลากเป็นกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม

ตัวแปรที่ศึกษา

1. ตัวแปรต้น ได้แก่ การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้แบบกลวิธีการทำงาน-สังเกต-อธิบาย
2. ตัวแปรตาม ได้แก่ 1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 2) ความสามารถในการสร้างคำอธิบายเชิงวิทยาศาสตร์

เครื่องมือวิจัย

1. แผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้แบบกลวิธีการทำงาน-สังเกต-อธิบาย เรื่องอัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี จำนวน 4 แผน เวลารวม 20 ชั่วโมง คะแนนเฉลี่ย 4 แผนการจัดการเรียนรู้ เท่ากับ 4.60 มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด

2. แผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติ เรื่องอัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี จำนวน 4 แผน เวลารวม 20 ชั่วโมง ใช้แนวทางการจัดการเรียนรู้ตามคู่มือการใช้หลักสูตรรายวิชาเพิ่มเติมวิทยาศาสตร์ วิชาเคมี ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) เป็นการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นตอน

3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง อัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี ผู้วิจัยกำหนดแบบทดสอบ แบบปรนัยมีข้อคำถามจำนวน 30 ข้อ เวลาที่ใช้ในการทำข้อสอบทั้งหมด 50 นาที วัดด้านความจำ ความเข้าใจ ประยุกต์ใช้ แบบทดสอบทุกข้อ มีค่าความสอดคล้องตามจุดประสงค์ (IOC) เท่ากับ 1.00 และคะแนนเฉลี่ยความสอดคล้องของข้อสอบกับระดับพฤติกรรมของแบบทดสอบแต่ละข้อ อยู่ระหว่าง 4.30 – 5.00 คะแนน จัดว่าอยู่ในระดับมีความเหมาะสมมากที่สุด การตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบทั้งฉบับ พบว่ามีค่าความยากอยู่ในระดับ 0.32 – 0.77 ค่าอำนาจจำแนกอยู่ในระดับ 0.25 – 0.60 และคุณภาพของแบบทดสอบทั้งฉบับ มีค่าความเที่ยง 0.83

4. แบบวัดความสามารถในการสร้างคำอธิบายเชิงวิทยาศาสตร์ แบบวัดที่ประกอบด้วยแบบวัดมีทั้งหมด 3 สถานการณ์ มีข้อคำถามจำนวน 12 ข้อ เวลาที่ใช้ในการทำข้อสอบทั้งหมด 50 นาที คะแนนเต็มทั้งหมด 24 คะแนน โดยมีแบบวัด 2 ฉบับ เป็นแบบคู่ขนาน ฉบับก่อนเรียนและฉบับหลังเรียน คุณภาพแบบวัดความสามารถในการสร้างคำอธิบายเชิงวิทยาศาสตร์ โดยฉบับก่อนเรียน มีคะแนนเฉลี่ยรวมอยู่ที่ 4.83 ซึ่งอยู่ในระดับคุณภาพดีมาก การตรวจสอบคุณภาพแบบวัดทั้งฉบับ มีค่าความยากอยู่ในระดับ 0.40 – 0.60 ค่าอำนาจจำแนกอยู่ในระดับ 0.43 – 0.62 และคุณภาพของแบบวัดทั้งฉบับมีค่าความเที่ยง 0.71 และฉบับหลังเรียน มีคะแนนเฉลี่ยรวมอยู่ที่ 4.87 ซึ่งอยู่ในระดับคุณภาพดีมาก การตรวจสอบคุณภาพแบบวัดทั้งฉบับมีค่าความยากอยู่ในระดับ 0.39 – 0.61 ค่าอำนาจจำแนกอยู่ในระดับ 0.41 – 0.63 และคุณภาพของแบบวัดทั้งฉบับมีค่าความเที่ยง 0.73

การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ทดสอบก่อนเรียนด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง อัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี และแบบวัดความสามารถในการสร้างคำอธิบายเชิงวิทยาศาสตร์ ทดสอบนักเรียนทั้งในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม แล้วนำผลการสอบมาตรวจให้คะแนน

2. ดำเนินการทดลอง โดยจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้กับนักเรียนทั้งหมด 20 คาบ โดยในกลุ่มทดลองใช้แผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้แบบกลวิธี การทำงาน-สังเกต-อธิบาย และกลุ่มควบคุมใช้แผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติ



การประชุมเสนอผลงานวิจัยระดับชาติ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช ครั้งที่ 14
The 14th STOU National Research Conference

3. ทดสอบหลังการทดลอง เมื่อเสร็จสิ้นการสอนทุกแผนการจัดการเรียนรู้ ทำการทดสอบด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง อัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี และแบบวัดความสามารถในการสร้างคำอธิบายเชิงวิทยาศาสตร์ กับนักเรียนทั้งในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม แล้วนำผลการสอบมาตรวจให้คะแนน บันทึกผลข้อมูลไว้ใช้ในการวิเคราะห์ผลต่อไป

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. วิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบวัดความสามารถในการสร้างคำอธิบายเชิงวิทยาศาสตร์ ระหว่างนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ผนวกกลวิธี การทำนาย-สังเกต-อธิบาย กับนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ โดยใช้การทดสอบค่าที (t-test for Independent sample)

2. วิเคราะห์เปรียบเทียบคะแนนจากแบบวัดความสามารถในการสร้างคำอธิบายเชิงวิทยาศาสตร์ และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง อัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ผนวกกลวิธี การทำนาย-สังเกต-อธิบาย ระหว่างก่อนและหลังเรียน โดยใช้การทดสอบค่าที (t-test for dependent sample)

ผลการวิจัย

1. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาเคมี เรื่อง อัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี ระหว่างนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ผนวกกลวิธีการทำนาย-สังเกต-อธิบาย กับนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

ตารางที่ 1 แสดงผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ระหว่างนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ผนวกกลวิธีการทำนาย-สังเกต-อธิบาย กับนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

คะแนน	กลุ่มทดลอง (n=30)		กลุ่มควบคุม (n=30)		t	p
	M	SD	M	SD		
ก่อนเรียน (30 คะแนน)	8.43	2.28	8.53	2.15	0.174	0.882
หลังเรียน (30 คะแนน)	23.40	2.84	20.93	2.42	3.624*	0.000

*p < .05

จากตารางที่ 1 พบว่า ก่อนเรียนนักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ผนวกกลวิธีการทำนาย-สังเกต-อธิบาย กับนักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบปกติมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ไม่แตกต่างกันทางสถิติ หลังเรียนนักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ผนวกกลวิธี การทำนาย-สังเกต-อธิบาย มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05



การประชุมเสนอผลงานวิจัยระดับชาติ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช ครั้งที่ 14
The 14th STOU National Research Conference

ตารางที่ 2 แสดงผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้
ผนวกกลวิธีการทำนาย-สังเกต-อธิบาย กับนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติแยกตามหัวข้อ

หัวข้อ	กลุ่มทดลอง (n=30)		กลุ่มควบคุม (n=30)		t	p
	M	SD	M	SD		
1. การคำนวณอัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี (10 คะแนน)	7.20	1.30	6.43	1.19	2.38*	0.021
2. แนวคิดเกี่ยวกับการเกิดปฏิกิริยาเคมีและ พลังงานกับปฏิกิริยาเคมี (10 คะแนน)	8.07	1.17	7.30	1.18	2.53*	0.014
3. ปัจจัยที่มีผลต่อปฏิกิริยาเคมี (10 คะแนน)	8.13	1.46	7.20	1.75	2.25*	0.029

*p < .05

จากตารางที่ 2 นักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ผนวกกลวิธีการทำนาย-สังเกต-อธิบาย
มีผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่
ระดับ .05 ในทุกหัวข้อ

2. ผลการเปรียบเทียบคะแนนจากแบบวัดความสามารถในการสร้างคำอธิบายเชิงวิทยาศาสตร์ ระหว่างนักเรียนที่ได้รับการ
จัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ผนวกกลวิธีการทำนาย-สังเกต-อธิบาย กับนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

ตารางที่ 3 แสดงผลการเปรียบเทียบคะแนนความสามารถในการสร้างคำอธิบายเชิงวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนด้วยการ
จัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ผนวกกลวิธีการทำนาย-สังเกต-อธิบาย กับนักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการ
เรียนรู้แบบปกติ

คะแนน	กลุ่มทดลอง (n=30)		กลุ่มควบคุม (n=30)		t	p
	M	SD	M	SD		
ก่อนเรียน (24 คะแนน)	10.10	2.24	10.40	3.02	0.175	0.862
หลังเรียน (24 คะแนน)	19.33	3.20	10.64	2.36	3.624*	0.000

*p < .05



การประชุมเสนอผลงานวิจัยระดับชาติ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช ครั้งที่ 14
The 14th STOU National Research Conference

จากตารางที่ 3 พบว่า ก่อนเรียนนักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ผนวกกลวิธีการทำนาย-สังเกต-อธิบาย กับนักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบปกติมีความสามารถในการสร้างคำอธิบายเชิงวิทยาศาสตร์ไม่แตกต่างกันทางสถิติ หลังเรียนนักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ผนวกกลวิธีการทำนาย-สังเกต-อธิบาย มีความสามารถในการสร้างคำอธิบายเชิงวิทยาศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตารางที่ 4 แสดงผลการเปรียบเทียบคะแนนความสามารถในการสร้างคำอธิบายเชิงวิทยาศาสตร์ หลังเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ผนวกกลวิธีการทำนาย-สังเกต-อธิบาย กับนักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบปกติ แยกตามองค์ประกอบ

องค์ประกอบ	กลุ่มทดลอง (n=30)		กลุ่มควบคุม (n=30)		t	p
	M	SD	M	SD		
1. ข้อกล่าวอ้าง (6 คะแนน)	5.80	0.484	3.57	0.774	13.40*	0.000
2. หลักฐาน (6 คะแนน)	4.73	1.143	2.30	0.837	9.41*	0.000
3. การให้เหตุผล (6 คะแนน)	4.40	1.248	2.30	0.794	7.77*	0.000
การสร้างคำอธิบายเชิงวิทยาศาสตร์ (6 คะแนน)	4.40	1.276	2.47	0.681	7.32*	0.000

*p < .05

จากตารางที่ 4 พบว่า นักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ผนวกกลวิธีการทำนาย-สังเกต-อธิบายมีความสามารถในการสร้างคำอธิบายเชิงวิทยาศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทุกองค์ประกอบ

3. เปรียบเทียบคะแนนจากแบบวัดความสามารถในการสร้างคำอธิบายเชิงวิทยาศาสตร์ ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ผนวกกลวิธีการทำนาย-สังเกต-อธิบาย ระหว่างก่อนและหลังเรียน



การประชุมเสนอผลงานวิจัยระดับชาติ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช ครั้งที่ 14
The 14th STOU National Research Conference

ตารางที่ 5 แสดงผลการเปรียบเทียบคะแนนจากแบบวัดความสามารถในการสร้างคำอธิบายเชิงวิทยาศาสตร์ ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ผนวกกลวิธีการทำนาย-สังเกต-อธิบาย ระหว่างก่อนและหลังเรียน

คะแนน	ก่อนเรียน (n=30)		หลังเรียน (n=30)		t	p
	M	SD	M	SD		
ความสามารถในการสร้างคำอธิบายเชิงวิทยาศาสตร์ (24 คะแนน)	10.14	2.24	19.33	3.20	13.0*	0.000

*p < .05

จากตารางที่ 5 พบว่า นักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ผนวกกลวิธีการทำนาย-สังเกต-อธิบาย มีความสามารถในการสร้างคำอธิบายเชิงวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตารางที่ 6 แสดงผลการเปรียบเทียบคะแนนความสามารถในการสร้างคำอธิบายเชิงวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ผนวกกลวิธีการทำนาย-สังเกต-อธิบาย ระหว่างก่อนเรียนกับหลังเรียน แยกตามองค์ประกอบ

องค์ประกอบ	ก่อนเรียน (n=30)		หลังเรียน (n=30)		t	p
	M	SD	M	SD		
1. ข้อกล่าวอ้าง (6 คะแนน)	3.47	0.819	5.80	0.484	13.43*	0.000
2. หลักฐาน (6 คะแนน)	2.47	1.106	4.73	1.143	7.81*	0.000
3. การให้เหตุผล (6 คะแนน)	1.93	1.311	4.40	1.248	7.46*	0.000
การสร้างคำอธิบายเชิงวิทยาศาสตร์ (6 คะแนน)	2.27	1.112	4.40	1.276	6.90*	0.000

*p < .05

จากตารางที่ 6 พบว่า องค์ประกอบที่นักเรียนมีระดับความสามารถหลังเรียนสูงที่สุดคือ องค์ประกอบที่ 1 ข้อกล่าวอ้าง (5.80) องค์ประกอบที่ 2 หลักฐาน (4.73) องค์ประกอบที่ 3 การให้เหตุผล (4.40) และการสร้างคำอธิบายเชิงวิทยาศาสตร์ (4.40) ตามลำดับ

สรุปผลการวิจัย

1. นักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ผนวกกลวิธีการทำนาย-สังเกต-อธิบาย มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05



การประชุมเสนอผลงานวิจัยระดับชาติ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช ครั้งที่ 14

The 14th STOU National Research Conference

2. นักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ผนวกกลวิธีการทำนาย-สังเกต-อธิบาย มีความสามารถในการสร้างคำอธิบายเชิงวิทยาศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. นักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ผนวกกลวิธีการทำนาย-สังเกต-อธิบาย มีความสามารถในการสร้างคำอธิบายเชิงวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

อภิปรายผล

1. นักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ผนวกกลวิธีการทำนาย-สังเกต-อธิบาย มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เป็นไปตามสมมุติฐานการวิจัยข้อที่ 1 ด้วยเหตุผลที่ว่า การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ทำให้นักเรียนเกิดความเข้าใจในธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ เปิดโอกาสทำให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง (National Research Council ,1996) การสืบค้น เสาะหาสำรวจตรวจสอบ และค้นคว้าด้วยวิธีการต่างๆ ส่งผลให้ทำให้นักเรียนเกิดความเข้าใจและเกิดการรับรู้ความรู้นั้นอย่างมีความหมาย สามารถที่จะนำความรู้ออกมาใช้ได้เมื่อพบปัญหาหรือสถานการณ์ใหม่ (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน, 2560) สอดคล้องกับทฤษฎีการเรียนรู้ด้วยการค้นพบความรู้ด้วยตนเอง และทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ และเมื่อผนวกกลวิธี การทำนาย-สังเกต-อธิบาย เป็นกลวิธีตามทฤษฎีสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง เป็นกลวิธีที่มุ่งเน้นการทำให้นักเรียนเกิดการมีส่วนร่วมในกระบวนการเรียน (Haysom & Bowen, 2010) ส่งเสริมให้นักเรียนได้ตัดสินใจเกี่ยวกับความรู้ที่มีอยู่บนพื้นฐานความรู้เดิม โดยกระตุ้นให้นักเรียนได้แสดงความคิดเห็น และมีการอภิปรายเกี่ยวกับแนวคิดวิทยาศาสตร์ผ่านกิจกรรมการจัดการเรียนรู้ เริ่มจากการนำเสนอเหตุการณ์ นักเรียนคิดหาวิธีการทางพิสูจน์เพื่อหาคำตอบจากสถานการณ์ที่ครูสร้างขึ้น สังเกตผลที่เกิดขึ้นจากการพิสูจน์และระบุสิ่งที่ได้ จากการสืบเสาะหาความรู้ด้วยตนเองพร้อมกับอธิบายถึงความแตกต่างระหว่างสิ่งที่ได้จากการทำนายกับสิ่งที่ได้จากการสังเกตหรือผลการทดลอง เป็นการส่งเสริมให้นักเรียนได้ ตัดสินใจแสดงความคิดเห็น และอภิปรายอย่างเป็นขั้นตอน โดยมุ่งเน้นให้นักเรียนได้คิดการทำนาย สังเกตและ ใช้ทักษะการสื่อสารในการอธิบายสิ่งที่เกิดขึ้น (White & Gunstone, 1992) ทำให้นักเรียนคิดและเกิดความเข้าใจในเรื่องที่เรียนรวมทั้งส่งผลเพิ่มประสิทธิภาพด้านการเรียน มีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้อย่างทั่วถึงได้ลงมือปฏิบัติจริง เรียนรู้กระบวนการทำงานกลุ่มมีความกระตือรือร้นในการทำกิจกรรม ทำให้นักเรียนเกิดการมีส่วนร่วมในกระบวนการเรียน นักเรียนได้คิด การทำนายกับการสังเกต การสาธิต และการอภิปรายผลให้สอดคล้องระหว่างการทำนายผลการสังเกต อาจแสดงความรู้เดิม และเกิดการเรียนรู้ใหม่กับสิ่งที่นักเรียนได้สังเกต เป็นการเปิดโอกาสให้นักเรียนมีการแลกเปลี่ยนและมีการเจรจาต่อรอง (Wu & Tsai, 2005) การส่งเสริมให้นักเรียนได้สร้างคำอธิบายเชิงวิทยาศาสตร์ มีส่วนช่วยให้นักเรียนมีความเข้าใจธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ที่สามารถเปลี่ยนแปลงได้ เมื่อมีการค้นพบประจักษ์พยานเพิ่มเติม หรือมีการโต้แย้ง และส่งเสริมให้นักเรียนได้ฝึกการคิดวิเคราะห์และสร้างความรู้ใหม่ทางวิทยาศาสตร์ได้ดียิ่งขึ้น (นวลจิตต์ เชาวศิริทิพย์, 2563) สะท้อนไปยังผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนได้ เมื่อนักเรียนสร้างคำอธิบายวิทยาศาสตร์ผ่านกิจกรรมการเรียนรู้ จะสามารถประเมินความน่าเชื่อถือของความรู้ทางวิทยาศาสตร์ และสื่อสารองค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ได้ (OECD, 2012) ดังนั้นการที่นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจในการเรียน จนสามารถถ่ายทอดผ่านการสร้างคำอธิบายได้ ก็จะทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นด้วย สอดคล้องกับงานวิจัยของ กริธา ภูผาแด่น (2557) ที่พบว่า การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับกลวิธี การทำนาย-สังเกต-



การประชุมเสนอผลงานวิจัยระดับชาติ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช ครั้งที่ 14 The 14th STOU National Research Conference

อธิบาย สามารถการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 และเมธิน อินทรประสิทธิ์ (2559) พบว่า ผลของกลวิธีการสอนทำนาย-อภิปราย-อธิบาย-สังเกต-อภิปราย-อธิบายที่มีต่อผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้เคมีของนักเรียน วิชาเคมี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

2. นักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ผนวกกลวิธีการทำนาย-สังเกต-อธิบาย มีความสามารถในการสร้างคำอธิบายเชิงวิทยาศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบปกติ และมีความสามารถในการสร้างคำอธิบายเชิงวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เป็นไปตามสมมุติฐานการวิจัยข้อที่ 2 และข้อ 3 ด้วยสาเหตุที่ว่า การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ผนวกกลวิธีการทำนาย-สังเกต-อธิบาย สนับสนุนองค์ประกอบในการสร้างคำอธิบายเชิงวิทยาศาสตร์ของนักเรียน ซึ่งมี 3 องค์ประกอบ ได้แก่ 1) ด้านข้อมูล เป็นการตอบข้อคำถามจากคำถามหรือปรากฏการณ์ที่ได้พบ 2) ด้านข้อมูล เป็นการสนับสนุนข้อกล่าวอ้างโดยใช้ข้อมูลทางวิทยาศาสตร์ที่ได้จากการสำรวจตรวจสอบ และ 3) ด้านการให้เหตุผล ที่มีการเชื่อมโยงระหว่างข้อกล่าวอ้างและข้อมูลหลักฐานโดยใช้หลักการทางวิทยาศาสตร์ (McNeill and Krajcik, 2006) การสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ เป็นกิจกรรมที่นักเรียนได้พัฒนาความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับแนวคิดทางวิทยาศาสตร์และเข้าใจว่านักวิทยาศาสตร์ศึกษาสิ่งต่างๆ บนโลกนี้ได้อย่างไรเพื่อศึกษาสิ่งต่างๆ ทางกายภาพในธรรมชาติและเสนอคำอธิบายสิ่งเหล่านั้น (National Research Council, 1996) และกลวิธีการทำนาย-สังเกต-อธิบายเป็นวิธีการที่มีประสิทธิภาพที่จะส่งเสริมให้นักเรียนได้แสดงความคิดเห็นและอภิปรายเกี่ยวกับแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ที่เป็นขั้นตอน การนำเสนอสถานการณ์และให้นักเรียนทำนายว่าจะเกิดอะไรขึ้น ถ้ามีการเปลี่ยนแปลงหลังจากทำนายแล้วก็ให้นักเรียนบอกสิ่งที่สังเกตได้จากการสืบเสาะหาความรู้ด้วยตัวนักเรียนเองและขั้นตอนสุดท้ายนักเรียนจะต้องอธิบายถึงความแตกต่างระหว่างสิ่งที่ได้จากการทำนายและการสังเกตหรือผลการทดลองที่ได้ (White & Gunstone, 1992) ส่งเสริมให้นักเรียนสำรวจและค้นหาและหาเหตุผลมาอธิบายเกี่ยวกับความคิดของตนให้ได้และการให้เหตุผลในกรณีที่ผลการทดลองที่ได้ขัดแย้งกับคำทำนาย นักเรียนจะต้องเชื่อมโยงความรู้เดิมและความรู้ใหม่ สร้างและแก้ไขปรับปรุง ความคิดใหม่ให้ถูกต้องตามความเป็นจริงหรือตามแนวคิดเชิงวิทยาศาสตร์ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2560) การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ผนวกกลวิธีการทำนาย-สังเกต-อธิบาย สามารถการพัฒนาการสร้างคำอธิบายเชิงวิทยาศาสตร์ของนักเรียน ขั้นตอนการสร้างความสนใจ ผนวกการทำนาย สนับสนุนองค์ประกอบข้อกล่าวอ้าง ขั้นตอนการสำรวจและค้นหา ผนวกการสังเกต สนับสนุนองค์ประกอบด้านข้อมูล และขั้นตอนอธิบายและลงข้อสรุป ผนวกการอธิบาย สนับสนุนองค์ประกอบด้านการให้เหตุผล เมื่อผ่านกิจกรรมนักเรียนสามารถสร้างคำอธิบายเชิงวิทยาศาสตร์มีคะแนนขึ้นทั้ง 3 องค์ประกอบ ได้แก่ ข้อกล่าวอ้าง ข้อมูล และการให้เหตุผล สอดคล้องกับงานวิจัยของ กฤตกร สถาณติกุล และคณะ (2559) ที่มีผลการวิจัยว่าผลของกลวิธีการสอนเคมีโดยใช้การทำนาย การสังเกต การอธิบาย ที่มีต่อความสามารถในการสร้างคำอธิบายเชิงวิทยาศาสตร์ และงานวิจัยของ ภัทรสุดา หาดขุนทดและคณะ (2561) พบว่า การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้สามารถพัฒนาการสร้างคำอธิบายเชิงวิทยาศาสตร์ของนักเรียนได้ เมื่อพิจารณาคะแนนแต่ละองค์ประกอบพบว่า ข้อกล่าวอ้างและข้อมูล มีคะแนนสูงขึ้นใกล้เคียงกัน แต่ด้านการให้เหตุผลที่มีการพัฒนาน้อยที่สุด เนื่องจากนักเรียนบางคนยังสับสนระหว่างหลักฐานและการให้เหตุผล ทำให้การสร้างคำอธิบายเชิงวิทยาศาสตร์ไม่สมบูรณ์นัก สอดคล้องกับงานวิจัยของ McNeill and Krajcik (2006) ที่ศึกษา ผลของการเสริมศักยภาพที่มีต่อความสามารถในการสร้างคำอธิบายเชิงวิทยาศาสตร์ ประเทศสหรัฐอเมริกา พบว่า นักเรียนที่เรียนแบบโครงการด้วยการเสริมศักยภาพต่อเนื่องกับนักเรียนที่เรียนแบบโครงการด้วยการลดการเสริมศักยภาพมีคะแนนข้อกล่าวอ้างหลักฐานและการให้เหตุผลสูงขึ้น โดยจากองค์ประกอบทั้งสามองค์ประกอบ นักเรียนได้คะแนนเฉลี่ยด้านการให้เหตุผลต่ำที่สุด



การประชุมเสนอผลงานวิจัยระดับชาติ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช ครั้งที่ 14
The 14th STOU National Research Conference

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1.1 ก่อนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ครูควรเตรียมความพร้อมของนักเรียน โดยอธิบายวิธีการจัดการเรียนรู้ บทบาทของนักเรียน และครูในการดำเนินกิจกรรม รวมถึงรูปแบบการวัดและการประเมินผลการเรียนรู้ ให้ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับความสามารถในการสร้างคำอธิบายเชิงวิทยาศาสตร์

1.2 สถานการณ์ที่ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ควรเป็นสถานการณ์ที่มีความสัมพันธ์ หรืออยู่ในชีวิตประจำวันของนักเรียน ไม่ยากหรือซับซ้อนจนเกินไป และเป็นสถานการณ์ที่นักเรียนสามารถแสดงแนวคิดเดิมที่มีออกมาให้ได้มากที่สุด ผ่านขั้นตอนการสร้างความรู้ความเข้าใจ ผนวกกับการทำนาย

1.3 ระหว่างทำกิจกรรม ครูควรกระตุ้นให้นักเรียนแสดงความคิดเห็นอย่างไม่ตัดสินโต้แย้งกับด้วยหลักฐานและการใช้เหตุผล สร้างบรรยากาศเชิงบวกให้นักเรียนกล้าแสดงความคิดเห็นในห้องเรียน

2. ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ในการศึกษาการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ผนวกกลวิธีอื่นๆ เพื่อพัฒนาการสร้างคำอธิบายเชิงวิทยาศาสตร์ ในองค์ประกอบด้านการให้เหตุผลของนักเรียน

2.2 ในการศึกษาผลของการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ผนวกกลวิธีการทำนาย-สังเกต-อธิบาย เพื่อพัฒนาโมเดลทางวิทยาศาสตร์ และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน

2.3 ในการศึกษาผลของการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ผนวกกลวิธีการทำนาย-สังเกต-อธิบาย เพื่อพัฒนาความสามารถในการรู้วิทยาศาสตร์ของนักเรียน

เอกสารอ้างอิง

กระทรวงศึกษาธิการ. (2560). *หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง 2560)*. กรุงเทพฯ : ผู้แต่ง.

กรีธา ภูผาแร่. (2557). *การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ชั้นบูรณาการ เรื่อง พอลิเมอร์ และผลิตภัณฑ์พอลิเมอร์ โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะทางวิทยาศาสตร์ร่วมกับกิจกรรมการทำนาย-สังเกต-อธิบาย*. เอกสารวิทยานิพนธ์ วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี

กฤตกร สภาสันติกุล, ปริณดา ลิ้มปานานท์ พรหมรัตน์ และพร้อมพงศ์ เพียรพิณิจธรรม. ผลของกลวิธีการสอนเคมีโดยใช้การทำนาย การสังเกต การอธิบาย อย่างมีขั้นตอนที่มีต่อความสามารถในการสร้างคำอธิบายทางวิทยาศาสตร์และความมีเหตุผลของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. *วารสารอิเล็กทรอนิกส์ทางการศึกษา* 2559, 11(1), 219-237.

นวลจิตต์ เขาวงกิตพิงศ์. (2562). *เพื่อนคู่คิดครูวิทยาศาสตร์มืออาชีพ: การออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้และการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์*. (พิมพ์ครั้งที่ 1). สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

_____. (2563). *การพัฒนาความสามารถในการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการสร้างคำอธิบายเชิงวิทยาศาสตร์ของนักเรียนสำหรับนักศึกษาคณะวิทยาศาสตร์ศึกษา สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช. วารสารศึกษาศาสตร์ปริทัศน์*, 35(2), 1-14.



การประชุมเสนอผลงานวิจัยระดับชาติ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช ครั้งที่ 14
The 14th STOU National Research Conference

- ภัทรสุดา หาดขุนทด, นวลจิตต์ เขาวงกิตพิงศ์, และดวงเดือน สุวรรณจินดา. (2561). ผลการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น โดยเน้นการสร้างคำอธิบายเชิงวิทยาศาสตร์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่อง ลมฟ้าอากาศ และการสร้างคำอธิบายเชิงวิทยาศาสตร์ของ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนนวมินทราชินูทิศ สวนกุหลาบวิทยาลัย ปทุมธานี จังหวัดปทุมธานี. *วารสารศึกษาศาสตร์ปริทัศน์*, 35(1), 35–47.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2564). *ผลการประเมิน PISA 2018 คณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์*. สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.
- สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ. (2565). *สรุปผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติดัชนี พื้นฐาน O – net ปีการศึกษา 2565*. สืบค้นเมื่อวันที่ 10 พฤษภาคม 2566 จาก <https://www.niets.or.th/th>.
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. (2560). *ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*. ขุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- Haysom, J. & Bowen, M. (2010). *Predict-Observe- Explain Activities Enhancing Scientific Understanding*. Texas.
- McNeill, K. L. and J. S. Krajcik. (2006). Inquiry and Scientific Explanations: Helping Students Use Evidence and Reasoning. *Science as Inquiry in the Secondary Setting*, 121-134.
- National Research Council. (1996). *National Science Education Standards*. Washington,DC: National Academy Press.
- OECD. (2009). *PISA 2009 Assessment Framework: Key Competencies in Reading, Mathematics and Science*. Paris: OECD.
- _____. (2012). *Preparing Teachers and Developing School Leaders for the 21st century:Lessons from Around the World*. Paris: OECD.
- White, R.T. & Gunstone, R.F(1992). *Probing Understanding*. Great Britain: Falmer Press.
- Wu, W.-Y. and Tsai, H.-J. (2005). Impact of Social Capital and Business Operation Mode on Intellectual Capital and Knowledge Management. *International Journal Technology Management*, 2005(30), 147-171.