

การศึกษาความเข้าใจในโมเดลทางวิทยาศาสตร์ เรื่องสารละลายของนักเรียนระดับชั้น
มัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบทำนาย สังเกต อธิบาย
A Study of Scientific Conceptual Understanding on Solution of the 10th Grade
Students by Using Learning Activities: Predict-Observe-Explain (POE)

พรรณปพร วอทอง สุดาพร ดังควนิช และปริญา ปริพุฒ
Pannapaporn Worthong, Sudaporn Tangkawanit, and Pariya pariput
คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี
Faculty of Education, Ubon Rachathani Rajabhat University
E-mail: Pannapaporn.wg63@ubru.ac.th
Received: April 24, 2023; Revised June 26, 2023; Accepted: June 26, 2023

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี เรื่องสารละลาย 2) ศึกษาความเข้าใจในโมเดลทางวิทยาศาสตร์ เรื่องสารละลาย ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบทำนาย สังเกต อธิบาย ตัวอย่างที่ใช้ ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/3 ห้องแผนการเรียนคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ โรงเรียนนารีนุกูล จังหวัดอุบลราชธานี ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565 จำนวน 36 คน ซึ่งได้มาโดยวิธีการสุ่มแบบกลุ่ม เครื่องมือที่ใช้ ได้แก่ 1) แผนการจัดการเรียนรู้วิชาเคมี เรื่องสารละลาย ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 16 แผน 2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาเคมี เรื่อง สารละลาย ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 สถิติที่ใช้ ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบที

ผลการศึกษาพบว่า

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี เรื่อง สารละลาย ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบทำนาย สังเกต อธิบาย หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. จำนวนนักเรียนตามกลุ่มความเข้าใจโมเดลทางวิทยาศาสตร์ คือ กลุ่มที่ไม่สามารถระบุความเข้าใจโมเดล (NR) กลุ่มความเข้าใจโมเดลผิด (MU) กลุ่มความเข้าใจโมเดลคลาดเคลื่อน (AU) และกลุ่มความเข้าใจโมเดลถูกต้อง (SU) ก่อนเรียน คือ 12, 18, 5 และ 1 ตามลำดับ และหลังเรียน คือ 0, 0, 15, และ 21 ตามลำดับ และจำนวนนักเรียนที่มีความเข้าใจโมเดลระหว่างเรียนเพิ่มขึ้น เฉลี่ยรวมร้อยละ 18.40

คำสำคัญ: โมเดลทางวิทยาศาสตร์ กิจกรรมการเรียนรู้ สารละลาย

Abstract

The objectives of the research were 1) to compare the learning achievement of the chemistry subject on solution and 2) to study scientific conceptual understanding on solution of the 10th grade students by using learning activities: Predict-Observe-Explain (POE). The samples used in the research were 36 students studying in the 10th grade in Room 4/3, Science and Mathematics Program, Narinukun school, Ubon Ratchathani Province, in the second semester of 2022 academic year. They were randomized by cluster random sampling. The research instruments were 1) 16 lesson plans in the chemistry subject on solution for the 10th grade students and 2) an achievement test in the chemistry subject on solution for the 10th grade students. The statistics used were percentage, mean, standard deviation, and t-test.

The research findings were as follows.

1. The learning achievement of the 10th grade students in the chemistry subject on solution after learning by using learning activities: Predict-Observe-Explain (POE) after learning was higher than that before learning with the statistical significance at the level of .05.

2. The amount of the students in the scientific conceptual understanding groups consisting of a No Response group (NR), a Misconceptual Understanding group (MU), an Alternative Conceptual Understanding group, and a Sound or Good Conceptual Understanding group (SU) before learning were 12, 18, 5, and 1 student respectively, and the amount of the students in each group after learning were 0, 0, 15, and 21 students respectively. The amount of the students better understood the concepts during learning with the totally average 18.40%.

Keywords: Scientific Concepts, Learning Activities, Solution

บทนำ

ปัจจุบันวิทยาศาสตร์มีบทบาทสำคัญอย่างยิ่งในการดำรงชีวิตของมนุษย์ การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เป็นกระบวนการสำคัญที่จะทำให้เกิดการพัฒนาความคิดและศักยภาพของบุคคล หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี จึงได้กำหนดให้ผู้เรียนเน้นการเชื่อมโยงความรู้ กับกระบวนการ มีทักษะสำคัญในการค้นคว้า สร้างองค์ความรู้ และสามารถแก้ปัญหาที่หลากหลาย ผู้เรียนมีส่วนร่วม ในการเรียนรู้ทุกขั้นตอน มีกิจกรรมที่ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติจริง (กระทรวงศึกษาธิการ, 2560)

วิชาเคมีเป็นวิชาหนึ่งในกลุ่มสาระวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โดยการศึกษาวิชาเคมีจะต้องศึกษาให้ลึกซึ้งไปถึงกฎ ทฤษฎี และสมมติฐานต่าง ๆ เพราะทุกอย่างมีความสัมพันธ์และเกี่ยวเนื่องซึ่งกันและกัน ดังนั้นการศึกษามโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนจึงถือเป็นสิ่งจำเป็นในการเรียนวิชาเคมี มโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนเป็นพื้นฐานสำคัญ สำหรับครูที่จำเป็นต้องเลือกกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อพัฒนามโนทัศน์ของนักเรียนที่จะเป็นเครื่องมือที่ช่วยเชื่อมโยงการเรียนรู้ สามารถสร้างองค์ความรู้เพื่ออธิบายมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ได้ (ชานาญ เปร็ดพราว และ โชคชัย ยืนยง, 2555) การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์เพื่อให้เกิดมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ที่ถูกต้องนั้นประกอบด้วยปัจจัยทั้งด้านครูผู้สอนและด้านตัวผู้เรียน ซึ่งในด้านครูผู้สอนจะต้องคำนึงถึงวิธีการสอน ความพร้อมของผู้เรียน พื้นฐานความรู้เดิมของผู้เรียนเกี่ยวกับมโนทัศน์ที่จะสอนว่ามีความคลาดเคลื่อนเกี่ยวกับเรื่องที่จะสอนนั้นหรือไม่ ตลอดจนใช้สื่อการเรียนการสอนที่เหมาะสม ในด้านผู้เรียนก็จะต้องเป็นผู้สร้างองค์ความรู้เองและการสร้างความรู้นั้นผู้เรียนจะต้อง

ทำความเข้าใจและให้ความหมายแก่สถานการณ์หรือข้อสนเทศที่ได้รับโดยใช้ประสบการณ์ ความรู้เดิม และความเชื่อ มาแปลความหมายหรือทำความเข้าใจสิ่งใหม่ที่เกิดขึ้น (พิชา ชัยจันดี, 2552)

จากการสังเกตการจัดการเรียนการสอนในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โรงเรียนนารีนุกูล พบว่า นักเรียนมีความเข้าใจคลาดเคลื่อนเกี่ยวกับมโนคติทางวิทยาศาสตร์ทำให้เกิดความรู้ที่ไม่คงทน และเป็นอุปสรรคในการเรียนเนื้อหาต่อไป จากรายงานผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติด้านพื้นฐาน (O-Net) ของสถาบันทดสอบทางการศึกษา (องค์การมหาชน) วิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนนารีนุกูล ปีการศึกษา 2563 มีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 34.72 สูงกว่าระดับประเทศที่มีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 32.68 (สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ, 2564) และปีการศึกษา 2564 มีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 31.97 สูงกว่าระดับประเทศ ที่มีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 28.65 (สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ, 2565) ถึงแม้คะแนนของทั้งสองปีการศึกษาจะสูงกว่าระดับประเทศ แต่เมื่อนำมาเปรียบเทียบกับคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 2.75 และในอนาคตคะแนนอาจจะลดลงเรื่อย ๆ และจากรายงานผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในรายวิชาเคมีเพิ่มเติม 7 หน่วยการเรียนรู้ เรื่องสารละลาย ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนนารีนุกูล พบว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในระดับต่ำกว่าเกณฑ์ค่าเป้าหมายของรายวิชา คือ นักเรียนร้อยละ 70 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนผ่านเกณฑ์ขั้นต่ำ คือ ร้อยละ 50 ซึ่งในปีการศึกษา 2564 มีนักเรียนเพียงร้อยละ 63 เท่านั้นที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าเกณฑ์ขั้นต่ำ (โรงเรียนนารีนุกูล, 2565) จากผลคะแนนดังกล่าวสะท้อนให้เห็นว่าความเข้าใจในมโนคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนยังมีความคลาดเคลื่อนส่งผลให้ไม่สามารถสร้างองค์ความรู้จากเนื้อหาที่เรียนได้อาจเป็นเพราะว่าครูยังใช้วิธีการสอนแบบเดิม

การจัดการเรียนรู้ด้วยกิจกรรมการเรียนรู้แบบทำนาย สังเกต อธิบาย (Predict Observe Explain: POE) เป็นเทคนิคการสอนรูปแบบหนึ่งที่มีประสิทธิภาพที่จะช่วยส่งเสริมให้นักเรียนได้แสดงความคิดเห็นและอภิปรายเกี่ยวกับแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ นักเรียนได้สืบเสาะหาความรู้ด้วยตนเอง สามารถพัฒนาความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความเข้าใจมโนคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนได้ เป็นวิธีสอนที่ครูจะสร้างสถานการณ์ขึ้นมาให้นักเรียนได้ทำนายสิ่งที่จะเกิดขึ้นด้วยการใช้มโนคติเดิมมาทำนาย ซึ่งอาจสอดคล้องหรือไม่สอดคล้องกับ มโนคติทางวิทยาศาสตร์ก็ได้ จากนั้นนักเรียนจะได้พิสูจน์สิ่งที่ทำนายไว้ด้วยการทดลอง การสำรวจตรวจสอบ หรือการสืบค้นด้วยวิธีการอื่น ๆ ด้วยตนเองเพื่อหาคำตอบจากสถานการณ์ และนักเรียนจะได้ทราบคำตอบว่าคำทำนายนั้นสอดคล้องกับมโนคติทางวิทยาศาสตร์หรือไม่ แล้วหลังจากนั้นนักเรียนจะปรับมโนคติที่คลาดเคลื่อนให้เป็นมโนคติทางวิทยาศาสตร์และใช้ผลจากการพิสูจน์อธิบายความเข้าใจที่คลาดเคลื่อนนั้นได้ และถ้าคำทำนายสอดคล้องกับมโนคติทางวิทยาศาสตร์นักเรียนจะยิ่งเพิ่มพูนความรู้และมีความเชื่อมั่นในตนเองยิ่งขึ้น (พินิตานนท์ วิเศษแก้ว และน้อยทิพย์ ลิมยิ่งเจริญ, 2553)

ดังนั้น จากประสบการณ์ที่ผู้วิจัยได้ฝึกประสบการณ์ระหว่างเรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 แผนการเรียนคณิตศาสตร์วิทยาศาสตร์ โรงเรียนนารีนุกูล จึงมีความสนใจและตระหนักถึงความสำคัญของการจัดการเรียนรู้ที่ช่วยพัฒนาศักยภาพของนักเรียน ผู้วิจัยจึงศึกษาผลของการใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบทำนาย สังเกต อธิบาย ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน พร้อมทั้งศึกษามโนคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เพื่อให้ได้ความรู้ซึ่งเป็นฐานในการเรียนรู้อีกต่อไป และส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนเพิ่มสูงขึ้น

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี เรื่อง สารละลาย ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบทำนาย สังเกต อธิบาย
2. เพื่อศึกษาความเข้าใจในมโนคติทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารละลาย ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบทำนาย สังเกต อธิบาย

วิธีดำเนินการวิจัย

ประชากรและตัวอย่าง

ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ห้องแผนการเรียนคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ โรงเรียนนารีนุกูล จังหวัดอุบลราชธานี ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565 จำนวน 4 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 138 คน

ตัวอย่าง

ตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/3 ห้องแผนการเรียนคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ โรงเรียนนารีนุกูล จังหวัดอุบลราชธานี ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565 จำนวน 36 คน ซึ่งได้มาโดยวิธีการสุ่มแบบกลุ่ม

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แผนการจัดการเรียนรู้วิชาเคมี เรื่อง สารละลาย ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 16 แผน มีคะแนนเฉลี่ยความเหมาะสมเท่ากับ 4.90 ซึ่งอยู่ในระดับมากที่สุด
2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาเคมี เรื่อง สารละลาย ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เป็นแบบปรนัย ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 15 ข้อ คะแนนเต็ม 15 คะแนน และแบบอัตนัย จำนวน 15 ข้อ คะแนนเต็ม 30 คะแนน มีค่า IOC อยู่ระหว่าง 0.80-1.00 มีค่าความยากง่ายระหว่าง .33-.61 มีค่าอำนาจจำแนกระหว่าง .21-.63 และมีค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ .82

การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ดำเนินการทดสอบก่อนเรียน (Pre-test) โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี เรื่องสารละลาย ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ใช้เวลาในการทดสอบ 30 นาที เป็นแบบทดสอบปรนัย จำนวน 15 ข้อ ข้อละ 1 คะแนน บันทึกผลการทดสอบที่ได้จากการทำแบบทดสอบปรนัยก่อนเรียน และคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบอัตนัย จำนวน 15 ข้อ ข้อละ 2 คะแนน นำมาทดสอบวัดความเข้าใจในเนื้อหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน เถลถายการประเมินดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 เกณฑ์การประเมินความเข้าใจในเนื้อหาทางวิทยาศาสตร์

การประเมิน \ ความเข้าใจในเนื้อหา	ความเข้าใจในเนื้อหา ถูกต้อง (SU) (2 คะแนน)	ความเข้าใจในเนื้อหา คลาดเคลื่อน (AU) (1 คะแนน)	ความเข้าใจในเนื้อหา ผิด (MU) (0 คะแนน)
การใช้สูตร	นักเรียนใช้สูตรคำนวณได้ ถูกต้องทั้งหมด	นักเรียนใช้สูตรคำนวณ ถูกต้องบางส่วน	นักเรียนใช้สูตรคำนวณ ไม่ถูกต้องหรือไม่เลือกเลย
การแสดงวิธี หาคำตอบ	นักเรียนแสดงวิธีหาคำตอบ ได้ถูกต้องทั้งหมด	นักเรียนแสดงวิธีหาคำตอบ ถูกต้องบางส่วน	นักเรียนแสดงวิธีหาคำตอบ ไม่ถูกต้องหรือไม่แสดงวิธี หาคำตอบ

จากตารางที่ 1 พบว่า ความเข้าใจในเนื้อหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนมีคะแนนเต็มในแต่ละข้อ คือ ความเข้าใจในเนื้อหาผิด (MU) 0 คะแนน ความเข้าใจในเนื้อหาคลาดเคลื่อน (AU) 1 คะแนน และความเข้าใจในเนื้อหาถูกต้อง (SU) 2 คะแนน เมื่อทำครบ 15 ข้อ นำคะแนนรวมมาหาค่าเฉลี่ย ค่าเฉลี่ยที่ได้นำมาจัดกลุ่มความเข้าใจในเนื้อหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน คือ 0 คะแนน อยู่ในกลุ่มความเข้าใจในเนื้อหาผิด (MU) 1 คะแนน อยู่ในกลุ่มความเข้าใจ

มโนคติสลาดเคลื่อน (AU) และ 2 คะแนน อยู่ในกลุ่มความเข้าใจโมติถูกต้อง (SU) นอกจากนี้จัดกลุ่มนักเรียนที่ไม่มีการเขียนคำตอบเลยให้อยู่ในกลุ่มที่ไม่มีการตอบสนอง (NR) ที่ยังสรุปไม่ได้ว่านักเรียนมีความเข้าใจในโมติแบบใด จำนวนนักเรียนที่ได้จากการจัดกลุ่มนำมาบันทึกผลการทดสอบก่อนเรียน

2. ดำเนินการสอนโดยศึกษาความเข้าใจในโมติทางวิทยาศาสตร์โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบทำนาย สังเกต อธิบาย (POE) คือ 1) ทำนาย ครูใช้คำถามหรือสร้างสถานการณ์ที่สอดคล้องกับเนื้อหาเพื่อกระตุ้นความสนใจของนักเรียนเพื่อให้นักเรียนเกิดความสงสัย 2) สังเกต นักเรียนใช้ความรู้หรือประสบการณ์เดิมในการทำนายสิ่งที่จะเกิดขึ้น หลังจากนั้นลงมือทำกิจกรรมที่กำหนดให้โดยการสังเกตและพิสูจน์หาคำตอบด้วย การปฏิบัติหรือทดลองด้วยตนเอง 3) อธิบาย นักเรียนร่วมกันอภิปรายเพื่อหาข้อสรุปหรือคำอธิบายเกี่ยวกับผลจากการทดลองว่าทำไมผลหรือคำตอบที่ได้จึงเป็นเช่นนั้น และประเมินความเข้าใจในโมติทางวิทยาศาสตร์จากแบบฝึกหัดระหว่างเรียน โดยใช้เกณฑ์การประเมินดังตารางที่ 1

3. นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี เรื่อง สารละลาย ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ไปทดสอบหลังเรียน (Post-test) ซึ่งเป็นแบบทดสอบฉบับเดียวกันกับแบบทดสอบก่อนเรียน ใช้เวลาในการทดสอบ 30 นาที โดยดำเนินการตามขั้นตอนที่ 1 จากนั้นบันทึกผลการทดสอบที่ได้เป็นคะแนนทดสอบหลังเรียน

4. นำผลการทดสอบที่ได้จากการทำแบบทดสอบปรนัยก่อนและหลังเรียนมาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และเปรียบเทียบกลุ่มความเข้าใจโมติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนก่อนและหลังเรียน เพื่อสรุปผลการทดลองตามจุดประสงค์ของการวิจัยต่อไป

ตัวอย่างความเข้าใจโมติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนรายหนึ่งจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ดังภาพที่ 1

ก่อนเรียน

2. สารละลายโซเดียมคลอไรด์ (NaCl) ความเข้มข้นร้อยละ 7.5 โดยมีมวล จำนวน 400 กรัม มีปริมาณโซเดียมคลอไรด์ละลายอยู่กี่กรัม

ก. 7.5 ข. 30 ค. 15 ~~ง. 40~~

$C = 7.5$
 $g = 400$
 $\text{NaCl} = ?$

✗

✗ ไม่รู้การหา
 ✗ ไม่รู้การแปลงหน่วย

หลังเรียน

2. สารละลายโซเดียมคลอไรด์ (NaCl) ความเข้มข้นร้อยละ 7.5 โดยมีมวล จำนวน 400 กรัม มีปริมาณโซเดียมคลอไรด์ละลายอยู่กี่กรัม

ก. 7.5 ~~ข. 30~~ ค. 15 ง. 40

$\% = \frac{g}{G} \times 100$
 $7.5 = \frac{g}{400} \times 100$
 $g = \frac{(7.5)(400)}{100}$
 $= 30.0 \text{ g}$

②

ภาพที่ 1 ตัวอย่างความเข้าใจโมติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนก่อนและหลังเรียน

สรุปผลการวิจัย

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี เรื่อง สารละลาย ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบทำนาย สังเกต อธิบาย หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. จำนวนนักเรียนตามกลุ่มความเข้าใจในโมเดลทางวิทยาศาสตร์ คือ กลุ่มที่ไม่สามารถระบุความเข้าใจในโมเดล (NR) กลุ่มความเข้าใจในโมเดลผิด (MU) กลุ่มความเข้าใจในโมเดลคลาดเคลื่อน (AU) และกลุ่มความเข้าใจในโมเดลถูกต้อง (SU) ก่อนเรียน คือ 12, 18, 5 และ 1 ตามลำดับ และหลังเรียน คือ 0, 0, 15, และ 21 ตามลำดับ และจำนวนนักเรียนที่มีความเข้าใจในโมเดลระหว่างเรียนเพิ่มขึ้น เฉลี่ยรวมร้อยละ 18.40 นั้นหมายความว่ากิจกรรมการเรียนรู้แบบทำนาย สังเกต อธิบาย สามารถเพิ่มความเข้าใจในโมเดลทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน

อภิปรายผลการวิจัย

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี เรื่อง สารละลาย ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบทำนาย สังเกต อธิบาย หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงให้เห็นว่านักเรียนที่ได้รับการเรียนรู้ด้วยแผนการจัดการเรียนรู้วิชาเคมี เรื่อง สารละลาย ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ทั้งนี้ อาจเนื่องมาจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบทำนาย สังเกต อธิบาย เป็นการสอนที่ฝึกนักเรียนทำนายสิ่งที่เกิดขึ้นหรือเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นจากสถานการณ์ที่กำหนดโดยใช้เหตุผล จากนั้นทำการสังเกต หรือทดลอง หรือหาข้อพิสูจน์สถานการณ์ดังกล่าวซึ่งจะช่วยให้เด็กนักเรียนฝึกการใช้เหตุผล และทำให้ผู้สอนเข้าใจความคิดเดิมก่อนเรียนของผู้เรียน และยังฝึกการสังเกตที่เกิดขึ้น รวมทั้งฝึกการนำเสนอข้อมูลโดยการจัดทำบันทึกและอภิปรายซึ่งเป็นการฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน ซึ่งแผนการจัดการเรียนรู้ผ่านการประเมินคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญในระดับเหมาะสมมากที่สุด สอดคล้องกับงานวิจัยของณิศา อรรถมยมาศ (2559) ได้ศึกษาผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค ทำนาย สังเกต อธิบาย ร่วมกับการใช้แผนภาพ (Predict Observe Explain Mapping: POEM) ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี และทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ผลการวิจัยพบว่านักเรียนร้อยละ 80 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้สูงกว่าร้อยละ 75 และนักเรียนร้อยละ 80 มีทักษะการคิดวิเคราะห์ในการเรียนหลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้สูงกว่าร้อยละ 75

2. จำนวนนักเรียนตามกลุ่มความเข้าใจในโมเดลทางวิทยาศาสตร์ คือ กลุ่มที่ไม่สามารถระบุความเข้าใจในโมเดล (NR) กลุ่มความเข้าใจในโมเดลผิด (MU) กลุ่มความเข้าใจในโมเดลคลาดเคลื่อน (AU) และกลุ่มความเข้าใจในโมเดลถูกต้อง (SU) ก่อนเรียน คือ 12, 18, 5 และ 1 ตามลำดับ และหลังเรียน คือ 0, 0, 15, และ 21 ตามลำดับ และจำนวนนักเรียนที่มีความเข้าใจในโมเดลระหว่างเรียนเพิ่มขึ้น เฉลี่ยรวมร้อยละ 18.40 แสดงให้เห็นว่านักเรียนที่ได้รับการเรียนรู้ด้วยแผนการจัดการเรียนรู้วิชาเคมี เรื่อง สารละลาย ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีความเข้าใจในโมเดลทางวิทยาศาสตร์ที่สูงขึ้น ทั้งนี้ อาจเนื่องมาจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบทำนาย สังเกต อธิบาย เป็นวิธีการสอนที่สามารถสร้างองค์ความรู้ให้นักเรียนมีความเข้าใจต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งหรือปรากฏการณ์ใดปรากฏการณ์หนึ่งที่เกิดจากการสังเกต การอยากรู้อยากเห็น และการมีเหตุผล โดยอาศัยหลักการและเหตุผลทางวิทยาศาสตร์ โดยครูจะจัดการเรียนการสอนโดยเน้นการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นด้วยตัวของนักเรียนเอง และการเรียนรู้เรื่องใหม่จะมีพื้นฐานมาจากความรู้เดิมและมีการนำความรู้ที่ได้มาประมวลผลของข้อมูลใหม่ให้เป็นระเบียบ ซึ่งจะส่งผลต่อความเข้าใจในโมเดลทางวิทยาศาสตร์เพื่อทราบแนวทางคำตอบและแนวทางความคิดที่หลากหลายทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนว่า มีความถูกต้อง คลาดเคลื่อน หรือไม่ถูกต้องตามโมเดลทางวิทยาศาสตร์ในเรื่องที่ถาม สอดคล้องกับงานวิจัยของไผ่ พันงาม (2560) ได้พัฒนาความเข้าใจในโมเดลทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารละลายด้วยวัฏจักรการเรียนรู้แบบสืบเสาะ 5 ขั้น ผสมผสานกับเทคนิคทำนาย-สังเกต-อธิบาย

ในชั้นสร้างความสนใจ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนมีคะแนนความเข้าใจในโมเดลวิทยาศาสตร์หลังเรียน (ค่าเฉลี่ย 31.89 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 4.90) สูงกว่าก่อนเรียน (ค่าเฉลี่ย เท่ากับ 15.75 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 3.86) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1. ครูควรจะมีการจัดกลุ่มนักเรียนแบบคละความสามารถให้มีทั้งเก่ง กลาง อ่อน ในสัดส่วนที่เหมาะสม เพื่อให้นักเรียนในกลุ่มเกิดการช่วยเหลือกันและมีปฏิสัมพันธ์ที่ดีต่อกันในระหว่างการทำกิจกรรม
2. การจัดการเรียนการสอนในแต่ละชั้นต้องให้ออกาสนักเรียนในการเรียนรู้และแสดงความคิดเห็นอย่างต่อเนื่อง ครูควรให้นักเรียนได้ใช้เวลาในการพิจารณาและวิเคราะห์ในการให้เหตุผลและการอธิบายเพื่อให้นักเรียนได้ใช้ความคิดการจัดระบบความรู้ได้อย่างเต็มที่
3. ครูควรใช้สื่อการสอนที่มีความหลากหลายและท้าทายความสามารถของนักเรียน และควรกระตุ้นให้นักเรียนทุกคนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้อย่างเต็มที่เพื่อให้นักเรียนได้พัฒนาตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่วางไว้
4. ครูควรมีการกระตุ้นให้นักเรียนเกิดการอยากรู้ อยากเห็น และมีความกระตือรือร้นในกิจกรรมที่ได้ลงมือทำ ครูควรสร้างบรรยากาศในห้องเรียนให้มีความเป็นกันเอง ครูควรเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ซักถามข้อสงสัยและเปิดโอกาสให้นักเรียนได้อภิปรายและแสดงความคิดเห็นร่วมกับเพื่อนในห้องเรียนอย่างเต็มที่

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรศึกษาการสอนแบบทำนาย สังเกต อธิบาย เพื่อให้นักเรียนเกิดความเข้าใจในโมเดลทางวิทยาศาสตร์ในชั้นเรียนอื่น ๆ
2. ควรศึกษาการสอนแบบทำนาย สังเกต อธิบาย เพื่อให้นักเรียนเกิดความเข้าใจในโมเดลทางวิทยาศาสตร์ไปใช้กับเทคนิคการสอนอื่นที่มีความเหมาะสม เช่น การใช้เกม การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ
3. ควรศึกษาผลควรศึกษาการสอนแบบทำนาย สังเกต อธิบาย เพื่อให้นักเรียนเกิดความเข้าใจในโมเดลทางวิทยาศาสตร์ ที่มีผลต่อตัวแปรอื่น ๆ เช่น ความคงทนในการเรียนรู้ เจตคติในการเรียนวิทยาศาสตร์

กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุตาพร ตั้งควนิช อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก และ ดร.ปริญา ปริพุม อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม ที่ได้ให้ความกรุณา คำแนะนำ ข้อเสนอแนะ การเอาใจใส่ และเป็นกำลังใจให้เป็นอย่างดีจนวิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จได้ด้วยดี ขอขอบพระคุณผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 ท่าน คือ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปรีชา มุลสิน ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กัญญา เกิดศิริ คุณครูพิชญาดา สุขะระ คุณครู วีรณัฐ ยังเจริญ และคุณสุภาวดี อินทนาม ที่ให้ความอนุเคราะห์ในการตรวจสอบเครื่องมือและให้ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมเพื่อให้ได้เครื่องมือในการวิจัยที่มีคุณภาพมากยิ่งขึ้น

เอกสารอ้างอิง

ชำนาญ เปริตพราว และโชคชัย ยืนยง. “การศึกษามโนคติเรื่องฟิสิกส์อะตอมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้วิธีการสอนแบบเปรียบเทียบ,” วารสารวิจัย มข. 12, 3 (กรกฎาคม-กันยายน 2555): 138-147.

ณริศรา อรรถยมาศ. “ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคทำนาย สังเกต อธิบาย ร่วมกับการใช้แผนภาพ (Predict-Observe-Explain-Mapping: POEM) ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี และทักษะการคิดวิเคราะห์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5,” วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี. 1, 27 (กรกฎาคม-ธันวาคม 2559): 89-99.

ทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ, สถาบัน. สรุปผลการทดสอบการศึกษาระดับชาติขั้นพื้นฐาน (O-NET) ปีการศึกษา 2563. (ออนไลน์) 2564 (อ้างเมื่อ 19 พฤษภาคม 2565). จาก www.onetresult.niets.or.th

———. สรุปผลการทดสอบการศึกษาระดับชาติขั้นพื้นฐาน (O-NET) ปีการศึกษา 2564. (ออนไลน์) 2565 (อ้างเมื่อ 19 พฤษภาคม 2565). จาก www.onetresult.niets.or.th.

ไผ่ พันงาม. การพัฒนาความเข้าใจโมเดลวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารละลาย ด้วยวัฏจักรการเรียนรู้แบบสืบเสาะ 5 ขั้น ผสมผสานกับเทคนิคทำนาย-สังเกต-อธิบาย ในชั้นสร้างความสนใจ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี, 2560.

พนิดานันท์ วิเศษแก้ว และน้อยทิพย์ ลีมยิ่งเจริญ. “การพัฒนามโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง แรงและความดัน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้การสอนแบบ Predict-Observe-Explain (POE),” วารสารศึกษาศาสตร์มหาวิทยาลัยขอนแก่น. 4, 3 (กรกฎาคม-กันยายน 2553): 61-67.

พิชา ชัยจันดี. ความเข้าใจโมเดลทางวิทยาศาสตร์เรื่องการสังเคราะห์ด้วยแสงของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เมื่อใช้ยุทธศาสตร์การสอนเพื่อปรับเปลี่ยนมโนทัศน์และความสัมพันธ์ระหว่างความเชื่อเกี่ยวกับแรงจูงใจกับการเปลี่ยนแปลงมโนทัศน์. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยขอนแก่น, 2552.

นารีนุกูล, โรงเรียน. รายงานผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ โรงเรียนนารีนุกูล สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาอุบลราชธานี อำนาจเจริญ. อุบลราชธานี: โรงเรียนนารีนุกูล, 2565.

ศึกษาธิการ, กระทรวง. ตัวชี้วัดการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. กรุงเทพฯ: ชุมนุมการเกษตรแห่งประเทศไทย, 2560.