การพัฒนาแนวความคิดทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง พันธะไอออนิก โดยการจัดการเรียนรู้แบบทำนาย-สังเกต-อธิบาย ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD

The Scientific Concept Development of Mattayomsuksa 4th Students on Ionic Bond Using Predict-Observe-Explain with the STAD-Cooperative Learning Method

สุทธิดา วิกรัยบูรณ์[1*] และ ปรานอม ขาวเมฆ[2]

Suttida Wigraiboon[1*] and Pranorm Khaomek[2]

[1]นักศึกษาปริญญาโท หลักสูตรศิลปศาสตรมหาบัณฑิต คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรังสิต

[2]อาจารย์ประจำภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรังสิต

[1]Graduate student in Master of Arts, Faculty of Education, Rangsit University

[2]Lecturer in Chemistry, Faculty of Science, Rangsit University

[*]Corresponding author, E mail: Suttida.wi59@rsu.ac.th

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาแนวความคิดทางวิทยาศาสตร์ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และศึกษาแนวทางการจัดการเรียนรู้ เรื่อง พันธะไอออนิก โดยการจัดการเรียนรู้แบบทำนาย-สังเกต-อธิบาย ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยมีกลุ่มตัวอย่างจำนวน 41 คน โดยใช้เครื่องมือในการวิจัย คือ แผนการจัดการเรียนรู้แบบทำนาย-สังเกต-อธิบาย ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD วิชาเคมี เรื่อง พันธะไอออนิก แบบทดสอบวัดแนวความคิดทางวิทยาศาสตร์และบันทึกหลังการสอน ผู้วิจัยวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณ โดยการใช้ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และทดสอบสมมติฐานด้วยวิธี t-Test แบบ Dependent Samples และข้อมูลเชิงคุณภาพโดยการจัดกลุ่มแนวความคิด ผลการวิจัย พบว่าก่อนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบทำนาย-สังเกต-อธิบายร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD นักเรียนส่วนใหญ่ ร้อยละ 51.63 ยังไม่มีแนวความคิดทางวิทยาศาสตร์ แต่หลังจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แล้ว พบว่า นักเรียนมีแนวความคิดทางวิทยาศาสตร์เพิ่มมากขึ้นอย่างเห็นได้ชัด โดยนักเรียนที่ไม่มีแนวความคิดทางวิทยาศาสตร์ลดลงเป็นร้อยละ 15.10 นอกจากนี้ยังพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังจัดกิจกรรมการเรียนรู้สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05 จากการวิจัยนี้แสดงให้เห็นว่าแนวทางการจัดการเรียนรู้แบบทำนาย-สังเกต-อธิบาย ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD สามารถช่วยส่งเสริมการพัฒนาแนวความคิดวิทยาศาสตร์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน เรื่อง พันธะไอออนิกได้

คำสำคัญ: *แนวความคิดทางวิทยาศาสตร์ เทคนิคแบบทำนาย สังเกต อธิบาย เทคนิคร่วมมือ STAD ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้*

Abstract

The aims of this research were to develop scientific concepts, student's achievement and study instruction guidelines on ionic bond using Predict-Observe-Explain with the STAD-Cooperative Learning Method for 41 students in Mattayomsuksa 4th. The instruments using in this research were the lesson plans, the scientific concept test, and field note. The quantitative data were analyzed using mean, standard deviation and t-Test dependent group and the qualitative data were analyzed by idea classified. The result showed that before using the method, the most students had up to 51.63% no understanding in the formation of ionic bond, after using the method the percentage of no understanding in the formation of ionic bond decreased to 15.10. Moreover, the students mean score of the post-test achievement was higher than the pre-test mean score at the statistically significant level of .05. This indicates that Predict-Observe-Explain with the STAD-Cooperative Learning Method can improve scientific concepts and students' achievement on the ionic bond.

Keywords: *scientific concepts, Predict-Observe-Explain technique, STAD-Cooperative, Learning achievement*

1. บทนำ

การจัดการศึกษารายวิชาวิทยาศาสตร์ในปัจจุบันมีการเปลี่ยนแปลงแนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่แตกต่างจากแบบเดิมค่อนข้างมาก จะเห็นได้ว่าในสถานศึกษาหลายแห่งมีการใช้กิจกรรม รวมถึงสื่อการเรียนรู้ที่หลากหลายเข้ามาส่งเสริมประสิทธิภาพการเรียนรู้ของนักเรียน แต่ถึงอย่างไรนักเรียนก็ยังคงมีแนวความคิดทางวิทยาศาสตร์คลาดเคลื่อน ซึ่งอาจจะแตกต่างกันออกไปในแต่ละเนื้อหาวิชา และบุคคล หากนักเรียนเกิดแนวความคิดทางวิทยาศาสตร์ที่คลาดเคลื่อนก็จะส่งผลต่อแนวความคิดทางวิทยาศาสตร์ในเนื้อหาถัดไปตามมาด้วย ซึ่งเห็นได้จากผลการทดสอบระดับชาติขั้นพื้นฐาน (Ordinary National Educational Test: O-NET) วิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2559 พบว่ามีคะแนนเฉลี่ยทั่วประเทศเท่ากับ 31.62 คะแนน ซึ่งลดลงจากปีการศึกษา 2557 และ 2558 ที่มีคะแนนเฉลี่ยทั่วประเทศเท่ากับ 32.54 และ 33.40 คะแนน ตามลำดับ (สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ, 2558; 2559) ซึ่งคะแนนทั้ง 3 ปีการศึกษายังคงมีค่าต่ำกว่าเกณฑ์ 50 เปอร์เซ็นต์ นอกจากการทดสอบระดับชาติแล้วยังสามารถยืนยันได้จากผลการประเมินผลนักเรียนนานาชาติ (Programme for International Student Assessment: PISA) จากผลการทดสอบพบว่า ในปี 2015 เมื่อเทียบกับปี 2012 ประเทศไทยมีคะแนนลดลงในทุกด้าน สำหรับผลการประเมินด้านวิทยาศาสตร์นั้น พบว่าประเทศไทยอยู่ในอันดับที่ 55 จากประเทศร่วมโครงการ 72 ประเทศ และมีคะแนนเท่ากับ 421 คะแนน ซึ่งต่ำกว่าค่าเฉลี่ยรวม คือ 493 คะแนนอยู่หนึ่งระดับ นอกจากนี้ประเทศในเอเชียที่ร่วมประเมินและมีคะแนนเฉลี่ยต่ำกว่าไทยมีเพียงอินโดนีเซียเท่านั้น โดยจากคะแนนของประเทศไทยถือว่าอยู่ในระดับ 2 (คะแนนสูงกว่า 409 แต่ต่ำกว่าหรือเท่ากับ 484) (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2557)

วิชาเคมีจัดอยู่ในหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ในสาระที่ 3 (สารและสมบัติของสาร) ของกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เป็นวิทยาศาสตร์กายภาพแขนงหนึ่ง ซึ่งมีความสำคัญอย่างมากต่อชีวิตของมนุษย์ (กฤษณา ชุติมา, 2547) ซึ่งนักเรียนส่วนใหญ่มีแนวความคิดทางวิทยาศาสตร์ในรายวิชาเคมีคลาดเคลื่อนไปค่อนข้างมาก จะเห็นได้จากผลคะแนนการสอบ 7 วิชาสามัญ ปีการศึกษา 2558 พบว่าวิชาเคมีมีคะแนนเฉลี่ยท่ากับ

31.16 คะแนน (สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ, 2558) และจากผลการทดสอบวิชาสามัญ 9 วิชา ในรายวิชาเคมี ปีการศึกษา 2559 พบว่า มีคะแนนเฉลี่ยทั่วประเทศเท่ากับ 24.52 คะแนน และคะแนนต่ำสุดยังอยู่ที่ 0.00 คะแนนอีกด้วย ซึ่งผลการทดสอบทั้ง 2 ประเภทมีคะแนนเฉลี่ยต่ำกว่าเกณฑ์ 50 เปอร์เซ็นต์ (สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ, 2559) โดยปัญหาดังกล่าวเกิดจากหลายสาเหตุ ได้แก่ 1) วิชาเคมีเป็นวิชาที่ซับซ้อนต้องใช้จินตนาการและมองเห็นภาพไม่ชัดเจน เช่น เรื่องพันธะเคมี ทำให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาได้ยาก 2) ครูผู้สอนมีเวลาในการสอนไม่เพียงพอ และ3) ครูผู้สอนไม่ปรับปรุงวิธีการสอน (วัฒนาพร ระงับทุกข์, 2545) ครูผู้สอนส่วนใหญ่จะเน้นการสอนแบบบรรยายและให้ผู้เรียนท่องจำความรู้ เพื่อใช้ในการสอบ ซึ่งความรู้ที่ได้จากการสอนในลักษณะนี้จะเป็นความรู้ที่ไม่ถาวร ดังนั้น หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 จึงต้องการให้ครูเปลี่ยนบทบาทจากผู้บรรยายเป็นผู้ออกแบบกิจกรรมในการจัดกระบวนการเรียนรู้ (Pedagogy) ให้ผู้เรียนใช้เป็นเครื่องมือในการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง โดยครูเป็นเพียงผู้ที่คอยอำนวยความสะดวก และเสนอแนะการใช้เครื่องมือ เพื่อเข้าถึงองค์ความรู้ผ่านวิธีการต่าง ๆ และการจัดการเรียนรู้จะต้องมุ่งเน้นที่ผู้เรียนเป็นสำคัญ ผู้เรียนจะต้องมีความรู้ ทักษะพื้นฐาน และเจตคติที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิต นอกจากสาเหตุที่ได้กล่าวมานั้น จากการที่ผู้วิจัยได้สังเกตภายในชั้นเรียน พบว่าผู้เรียนมีทักษะการเรียนรู้ที่แตกต่างกัน ทำให้ในการสอนต้องใช้เวลามาก ซึ่งสามารถแบ่งกลุ่มผู้เรียนได้เป็น 3 กลุ่ม คือ 1) กลุ่มที่มีทักษะการเรียนรู้สูง 2) กลุ่มที่มีทักษะการเรียนรู้ปานกลาง และ 3) กลุ่มที่มีทักษะการเรียนรู้ต่ำ ซึ่งผู้เรียนแต่ละกลุ่มจะใช้เวลาในการเรียนรู้ และเข้าใจเนื้อหาแตกต่างกัน ดังนั้นผู้วิจัยจึงต้องเลือกวิธีการจัดการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับแนวทางการจัดการเรียนรู้ของหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ที่ต้องการให้ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้ด้วยตัวเอง และเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ รวมทั้งจะต้องสามารถแก้ปัญหาความแตกต่างระหว่างบุคคลของผู้เรียนได้

ดังนั้น รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ และตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคลมีความสอดคล้องกับการจัดการเรียนรู้รูปแบบร่วมมือ (Cooperative Learning) ซึ่งเป็นการสอนที่เน้นการทำงานเป็นกลุ่มและช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนที่มีความแตกต่างกันได้เรียนรู้ร่วมกัน ได้ร่วมกันแสดงความคิดและฝึกทักษะทางสังคม ซึ่งการเรียนรู้แบบร่วมมือนั้นมีทั้งหมด 3 เทคนิค แต่เทคนิคที่นำมาใช้ คือ เทคนิค STAD (Student Teams- Achievement Division, STAD) ซึ่งเป็นเทคนิคที่แบ่งความสามารถของสมาชิกในกลุ่มให้มีความแตกต่างกัน ได้แก่ เก่ง ปานกลาง และอ่อน มีข้อดี คือ ผู้เรียนจะมีการช่วยเหลือและถ่ายทอดความรู้ซึ่งกันและกัน และมีการร่วมมือกันในกลุ่ม ดังนั้นทุกคนจึงเกิดการเรียนรู้ที่จะมีส่วนร่วมในการทำงานให้กลุ่มได้รับความสำเร็จ (ชัยยุทธ ธนทรัพย์วีรชา, 2554)

นอกจากการเรียนรู้แบบร่วมมือที่ถูกนำมาใช้เพื่อแก้ปัญหาความแตกต่างระหว่างบุคคลแล้ว ผู้วิจัยยังได้เลือกรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบทำนาย-สังเกต-อธิบาย (Predict Observe Explain) ซึ่งเป็นรูปแบบของกระบวนการจัดการเรียนรู้ที่ผู้เรียนเป็นผู้ที่สร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง โดยผู้เรียนจะทำนายเหตุการณ์ที่จะเกิดขึ้นก่อน จากนั้นจึงสังเกตสิ่งที่เกิดขึ้นพร้อมจดบันทึก แล้วอธิบายผลจากสิ่งที่เกิดขึ้นว่าแตกต่างจากที่ทำนายไว้อย่างไร และได้เรียนรู้อะไรเพิ่มจากการทำกิจกรรมบ้าง ซึ่งการจัดการเรียนรู้รูปแบบนี้จะทำให้ผู้สอนสามารถรู้ความคิดเดิมก่อนการเรียนของนักเรียนได้ แก้ไขปัญหาความคิดที่อาจไม่ถูกต้องของนักเรียนได้ตรงประเด็น นอกจากนี้ยังเป็นวิธีการที่มีประสิทธิภาพที่จะส่งเสริมให้นักเรียนได้แสดงความคิดเห็นและอภิปรายผลอย่างเป็นขั้นตอน ทำให้นักเรียนเกิดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และแนวความคิดวิทยาศาสตร์ (Scientific Concept) ด้วย (พนิตานันท์ วิเศษแก้ว, 2553: 29, สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2554: 89-91)

จากความสำคัญและปัญหาที่เกิดขึ้น ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จัดการเรียนรู้แบบทำนาย-สังเกต-อธิบายร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD วิชาเคมี เรื่องพันธะไอออนิก ให้แก่นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนคณะราษฎร์บำรุงปทุมธานี เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการเรียนรู้ และความคงทนในการเรียนรู้ของผู้เรียน อีกทั้งเป็นแนวทางในการจัดการเรียนรู้แบบทำนาย-สังเกต-อธิบาย ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD ให้กับเนื้อหาหรือรายวิชาอื่น ๆ ต่อไป

2. วัตถุประสงค์

1. เพื่อพัฒนาแนวความคิดทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง พันธะไอออนิกโดยการจัดการเรียนรู้แบบทำนาย-สังเกต-อธิบายร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD .

2. เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง พันธะไอออนิก ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้แบบทำนาย-สังเกต-อธิบายร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD

3. เพื่อศึกษาแนวทางการจัดการเรียนรู้แบบทำนาย-สังเกต-อธิบายร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD เรื่อง พันธะไอออนิก ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

3. อุปกรณ์และวิธีการ / วิธีดำเนินการวิจัย

3.1 รูปแบบการวิจัย

งานวิจัยนี้เป็นงานวิจัยประเภทการวิจัยเชิงปฏิบัติการในชั้นเรียน (Classroom Action research) ตามแนวความคิดของ Kemmis และ McTaggart ซึ่งประกอบด้วย 4 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นการวางแผน (Plan) ขั้นการปฏิบัติ (Act) ขั้นสังเกตผล (Observe) และขั้นสะท้อนผลการปฏิบัติ (Reflect)

3.2 กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 4/3 แผนการเรียนวิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์ จำนวน 41 คน โดยการเลือกตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive-sampling)

3.3 ตัวแปรที่ศึกษา

ตัวแปรอิสระ ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้แบบทำนาย-สังเกต-อธิบาย ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD

ตัวแปรตาม ได้แก่ แนวความคิดวิทยาศาสตร์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง พันธะไอออนิก

3.4 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

3.4.1 เครื่องมือที่ใช้ในการทดลองปฏิบัติ ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้แบบทำนาย-สังเกต-อธิบาย ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD วิชาเคมี เรื่อง พันธะไอออนิก จำนวน 6 แผน ทั้งหมด 6 คาบเรียน เป็นเวลา 10 ชั่วโมง

3.4.2 เครื่องมือที่ใช้สะท้อนผลการปฏิบัติ ได้แก่ บันทึกหลังการสอน

3.4.3 เครื่องมือที่ใช้ในการประเมินผลวิจัย ได้แก่ แบบวัดแนวความคิดทางวิทยาศาสตร์ชนิดปรนัยแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ โดยจากการทดสอบคุณภาพเครื่องมือพบว่า แบบทดสอบนี้มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.70

3.5 วิธีดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลในภาคเรียนที่ 1 ปี การศึกษา 2560 ใช้ระยะเวลาวิจัยรวมทั้งหมด 10 ชั่วโมง ซึ่งมีการเก็บรวบรวมข้อมูล ดังนี้

1) ผู้วิจัยชี้แจงวัตถุประสงค์และรูปแบบการจัดการเรียนรู้ให้แก่กลุ่มตัวอย่าง

2) ผู้วิจัยทำการศึกษาแนวความคิดทางวิทยาศาสตร์พื้นฐาน และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนของนักเรียน แต่ละคน โดยการใช้แบบวัดแนวความคิดทางวิทยาศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น จำนวน 20 ข้อ

3) ดำเนินการจัดการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นจำนวน 6 แผน ทั้งหมด 6 คาบเรียน เป็นเวลา 10 ชั่วโมง ซึ่งในระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ผู้วิจัยและผู้ช่วยวิจัยจะคอยสังเกตพฤติกรรมการเรียนของนักเรียน และเมื่อเสร็จสิ้นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ผู้วิจัยจะบันทึกหลังการสอน ปัญหาและอุปสรรคที่พบเจอ และแนวทางแก้ไข เพื่อนำไปปรับใช้กับแผนการจัดการเรียนรู้แผนต่อ ๆ ไป

4) เมื่อจัดกิจกรมการเรียนรู้ครบทั้ง 6 แผน ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาแนวความคิดทางวิทยาศาสตร์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังการจัดการเรียนการรู้อีกครั้ง รวมทั้งศึกษาผลการใช้แนวทางการจัดการเรียนรู้แบบทำนาย-สังเกต-อธิบาย ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD

5) นำข้อมูลที่ได้ไปวิเคราะห์และสรุปผล

3.6 การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยแบ่งการวิเคราะห์ข้อมูลออกเป็น 3 ส่วน ดังต่อไปนี้

3.6.1 การพัฒนาแนวความคิดทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปี ที่ 4 เรื่อง พันธะไอออนิก โดยใช้การเรียนรู้แบบทำนาย-สังเกต-อธิบาย ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD มีขั้นตอนวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

3.6.1.1. วิเคราะห์และจัดกลุ่มแนวความคิดของนักเรียนเป็นรายบุคคลจากการทำแบบวัดแนวความคิดทางวิทยาศาสตร์ โดยผู้วิจัยจำแนกแนวความคิดของนักเรียนออกเป็น 5 กลุ่ม ตามแนวความคิดการจัดกลุ่มของ Haidar (1997) ดังนี้

1) แนวความคิดถูกต้อง (Sound Understanding: SU) หมายถึง คำตอบของนักเรียนมีแนวความคิดสอดคล้องกับแนวความคิดทางวิทยาศาสตร์ โดยมีเกณฑ์ในการจำแนก คือ นักเรียนเลือกคำตอบและอธิบายเหตุผลในการเลือกคำตอบเกี่ยวกับแนวความคิดวิทยาศาสตร์ เรื่อง พันธะไอออนิกได้อย่างถูกต้อง และครบถ้วนสมบูรณ์ทั้งหมด

2) แนวความคิดถูกต้องบางส่วน (Partial Understanding: PU) หมายถึงคำตอบของนักเรียนมีแนวความคิดสอดคล้องกับแนวความคิดทางวิทยาศาสตร์ อย่างน้อย 1 องค์ประกอบ โดยมีเกณฑ์ในการจำแนก คือ นักเรียนเลือกคำตอบเกี่ยวกับแนวความคิดวิทยาศาสตร์เรื่อง พันธะไอออนิกถูกต้องหรือไม่ถูกต้องก็ได้ แต่สามารถอธิบายเหตุผลในการเลือกคำตอบได้อย่างถูกต้อง แต่ยังไม่สมบูรณ์

3) แนวความคิดถูกต้องบางส่วนคลาดเคลื่อนบางส่วน (Partial Understanding with Specific Misunderstanding: PU with SM: PUSM) หมายถึง คำตอบของนักเรียนมีแนวความคิดสอดคล้องกับแนวความคิดทางวิทยาศาสตร์ อย่างน้อย 1 องค์ประกอบ และมีแนวความคิดที่คลาดเคลื่อนจากแนวความคิดวิทยาศาสตร์ด้วย โดยเกณฑ์ที่ใช้จำแนก คือ นักเรียนเลือกคำตอบถูกต้องหรือไม่ถูกต้องก็ได้ แต่อธิบายเหตุผลในการเลือกคำตอบได้อย่างถูกต้องบางส่วนและยังมีบางส่วนที่ไม่สอดคล้องกับแนวความคิดทางวิทยาศาสตร์

4) แนวความคิดคลาดเคลื่อนจากแนวความคิดทางวิทยาศาสตร์ (Specific Misunderstanding: SM) หมายถึง คำตอบของนักเรียนมีแนวความคิดที่ไม่สอดคล้องกับแนวความคิดทางวิทยาศาสตร์ โดยมีเกณฑ์ในการจำแนก คือ นักเรียนเลือกคำตอบเกี่ยวกับแนวความคิดวิทยาศาสตร์เรื่อง พันธะไอออนิกไม่ถูกต้องและอธิบายเหตุผลในการเลือกไม่ถูกต้อง

5) ไม่มีแนวความคิด (No Understanding: NU) หมายถึง นักเรียนไม่ตอบคำถาม หรือไม่อธิบายเหตุผลในคำตอบ หรือตอบในลักษณะทวนคำถาม โดยมีเกณฑ์ในการจำแนก คือ นักเรียนเลือกคำตอบเกี่ยวกับแนวความคิดวิทยาศาสตร์เรื่อง พันธะไอออนิกไม่ถูกต้องและไม่มีการอธิบายเหตุผล หรือนักเรียนไม่เลือกคำตอบ

3.6.1.2. จำแนกตอบของนักเรียนที่ได้ตามกลุ่มแนวความคิดแล้วให้อาจารย์ที่ปรึกษาพิจารณา และตรวจสอบความถูกต้อง

3.6.1.3 วิเคราะห์ผลที่ได้โดยใช้ค่าสถิติร้อยละ และค่าเฉลี่ยของกลุ่มแนวความคิดในแต่ละแนวความคิดหลัก รวมถึงใช้ข้อมูลเชิงคุณภาพในการลงข้อสรุป

3.6.2 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง พันธะไอออนิก โดยใช้การเรียนรู้แบบทำนาย-สังเกต-อธิบาย ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD ซึ่งวิเคราะห์ผลที่ได้โดยใช้ค่าสถิติร้อยละ ค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และทดสอบสมมติฐานด้วยวิธี t-Test แบบ Dependent Samples

3.6.3 การศึกษาแนวทางการจัดการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปี ที่ 4 เรื่อง พันธะไอออนิก โดยใช้การเรียนรู้แบบทำนาย-สังเกต-อธิบาย ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD วิเคราะห์ผลที่ได้โดยการใช้แบบบันทึกหลังการสอน รวมทั้งพิจารณาจากการวิเคราะห์การพัฒนาแนวความคิดทางวิทยาศาสตร์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนร่วมด้วย

4. ผลการวิจัย

งานวิจัยนี้เป็นงานวิจัยเชิงปริมาณและคุณภาพซึ่งมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาแนวความคิดทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง พันธะไอออนิก โดยการจัดการเรียนรู้แบบทำนาย-สังเกต-อธิบาย ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD โดยผู้วิจัยขอเสนอผลการวิเคราะห์งานวิจัยนี้จะนำเสนอในหัวข้อต่างๆ ดังต่อไปนี้

4.1 การพัฒนาแนวความคิดทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง พันธะไอออนิก

ผู้วิจัยทำการศึกษาแนวความคิดทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง พันธะไอออนิก ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ด้วยการใช้แบบวัดแนวความคิดทางวิทยาศาสตร์แบบปรนัย 4 ตัวเลือก และมีการให้เหตุผลประกอบ จำนวน 20 ข้อ ซึ่งจะ

วิเคราะห์จากการให้เหตุผลประกอบเท่านั้น ในการเลือกตอบจะนำไปวิเคราะห์ในหัวข้อที่ 4.2 ต่อไป โดยมีการทดสอบทั้งก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้แบบทำนาย-สังเกต-อธิบายร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD ได้ผลดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ร้อยละของนักเรียนที่มีแนวความคิดทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง พันธะไอออนิก ในระดับต่างๆ ก่อนการจัดการเรียนรู้แบบทำนาย-สังเกต-อธิบายร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD (N=41)

แนวความคิดหลัก	ร้อยละของนักเรียนในแต่ละกลุ่ม (%)				
	SU*	**PU***	**PUSM***	**SM***	**NU***
1. การเกิดพันธะไอออนิก	4.27	12.80	22.56	34.15	26.22
2. โครงสร้างของสารประกอบไอออนิก	0.00	4.07	2.44	56.10	37.40
3. การเขียนสูตรและการเรียกชื่อของสารประกอบไอออนิก	1.63	1.63	1.63	47.15	47.97
4. พลังงานกับการเกิดสารประกอบไอออนิก	0.00	0.00	0.00	26.02	73.98
5. สมบัติของสารประกอบไอออนิก	0.00	3.66	6.10	48.17	42.07
6. ปฏิกิริยาของสารประกอบไอออนิก	0.00	0.81	1.63	15.45	82.11
รวมเฉลี่ย	0.98	3.83	5.72	37.84	51.63

หมายเหตุ *SU หมายถึง แนวความคิดถูกต้อง, PU หมายถึง แนวความคิดถูกต้องบางส่วน, PUSM หมายถึง แนวความคิดถูกต้องบางส่วนคลาดเคลื่อนบางส่วน, SM หมายถึง แนวความคิดคลาดเคลื่อน และ NU หมายถึง ไม่มีแนวความคิด

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากตารางที่ 1 พบว่านักเรียนส่วนใหญ่ ร้อยละ 51.63 ยังไม่มีแนวความคิดทางวิทยาศาสตร์ ร้อยละ 37.84 มีแนวความคิดคลาดเคลื่อน ร้อยละ 5.73 มีแนวความคิดถูกต้องบางส่วนคลาดเคลื่อนบางส่วน ร้อยละ 3.83 มีแนวความคิดถูกต้องบางส่วน และร้อยละ 0.98 มีแนวความคิดถูกต้อง

ตารางที่ 2 ร้อยละของนักเรียนที่มีแนวความคิดทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง พันธะไอออนิก ในระดับต่างๆ หลังการจัดการเรียนรู้แบบทำนาย-สังเกต-อธิบายร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD (n=41)

แนวความคิดหลัก	ร้อยละของนักเรียนในแต่ละกลุ่ม (%)				
	SU	PU	PUSM	SM	NU
1. การเกิดพันธะไอออนิก	67.68	12.20	3.66	9.76	6.71
2. โครงสร้างของสารประกอบไอออนิก	47.97	8.94	30.08	5.69	7.32
3. การเขียนสูตรและการเรียกชื่อของสารประกอบไอออนิก	59.35	17.89	4.88	10.57	7.32
4. พลังงานกับการเกิดสารประกอบไอออนิก	7.32	30.89	6.50	17.89	37.40
5. สมบัติของสารประกอบไอออนิก	59.35	9.76	7.32	7.32	16.26
6. ปฏิกิริยาของสารประกอบไอออนิก	39.06	15.63	10.94	18.75	15.63
รวมเฉลี่ย	46.79	15.88	10.56	11.66	15.10

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากตารางที่ 2 พบว่า นักเรียนส่วนใหญ่ ร้อยละ 46.79 มีแนวความคิดทางวิทยาศาสตร์ถูกต้องเกี่ยวกับพันธะไอออนิก รองลงมาคือ มีแนวความคิดถูกต้องบางส่วน (ร้อยละ 15.88) ไม่มีแนวความคิด (ร้อยละ 15.10) มีแนวความคิดคลาดเคลื่อน (ร้อยละ 11.66) และมีแนวความคิดถูกต้องบางส่วนคลาดเคลื่อนบางส่วน (ร้อยละ 10.56)

4.2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง พันธะไอออนิกก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้

ผู้วิจัยศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง พันธะไอออนิก ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ด้วยการใช้แบบวัดแนวความคิดทางวิทยาศาสตร์แบบปรนัย 4 ตัวเลือก และมีการให้เหตุผลประกอบ จำนวนทั้งสิ้น 20 ข้อ ซึ่งผู้วิจัยวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์จากผลคะแนนการตอบแบบปรนัย 4 ตัวเลือกเท่านั้น ในส่วนของการให้เหตุผลจะนำไปใช้ในการวิเคราะห์ระดับแนวความคิดทางวิทยาศาสตร์ในหัวข้อ 4.1 โดยมีการทดสอบทั้งก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้แบบทำนาย-สังเกต-อธิบายร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD

ตารางที่ 3 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ก่อนและหลังเรียน เรื่อง พันธะไอออนิก ด้วยการจัดการ เรียนรู้แบบทำนาย-สังเกต-อธิบายร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD (n=41)

คะแนน	n	$\bar{x}$	S.D.	t-Test
ก่อนเรียน	41	6.12	1.91	18.64
หลังเรียน	41	12.12	2.19	

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากตารางที่ 3 พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง พันธะไอออนิกด้วยการจัดการเรียนรู้แบบทำนาย-สังเกต-อธิบายร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD ก่อนและหลังเรียนมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 6.12 คะแนนและ 12.12 คะแนน ตามลำดับ และเมื่อเปรียบเทียบระหว่างคะแนนก่อนและหลังเรียน พบว่าคะแนนสอบหลังเรียนของนักเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

4.3 ผลการศึกษาแนวทางการจัดการเรียนรู้แบบทำนาย-สังเกต-อธิบายร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD

จากการจัดการเรียนรู้ทั้งหมด 6 แผน จำนวน 6 คาบเรียน เป็นเวลา 10 ชั่วโมง ทำให้ผู้วิจัยพบปัญหาและอุปสรรคในแต่ละแผน ซึ่งผู้วิจัยได้มีการบันทึกปัญหา และหาแนวทางแก้ เพื่อใช้ปรับปรุงในแผนการเรียนรู้ถัดไป ดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 สรุปปัญหาระหว่างการสอนและแนวทางการปรับปรุงในแต่ละแผนการเรียนรู้

แผนการจัดการเรียนรู้	**ปัญหาที่พบระหว่างการสอน**	**แนวทางการปรับปรุงสำหรับการสอนในแผนการจัดการเรียนรู้ถัดไป**
แผนที่ 1 เรื่อง การเกิดพันธะไอออนิก	1. นักเรียนบางกลุ่มคัดลอกการทำนายผลของกลุ่มข้างเคียง	1. ครูควรชี้แจ้งให้นักเรียนเข้าใจว่าการทำนายผลที่จะเกิดขึ้นไม่จำเป็นจะต้องถูกต้อง เป็นเพียงสิ่งที่

แผนการจัดการเรียนรู้	ปัญหาที่พบระหว่างการสอน	แนวทางการปรับปรุงสำหรับการสอนในแผนการจัดการเรียนรู้ถัดไป
	2. นักเรียนที่มีระดับทักษะการเรียนรู้เก่งมักจะทำงานมากกว่าสมาชิกคนอื่นในกลุ่ม 3. เมื่อจบกิจกรรมการเรียนรู้ นักเรียนกลับไปแก้ไขสิ่งที่ตนเองทำนายไว้ 4. ในขั้นทดสอบ และปรับปรุงคะแนน นักเรียนบางคนคัดลอกคำตอบของเพื่อน เพื่อที่จะให้กลุ่มได้คะแนนสูง	นักเรียนคาดเดาจากหลักวิทยาศาสตร์ที่นักเรียนเคยเรียน 2. ในขั้นตอนของการทดสอบ และปรับปรุงคะแนน ครูควรจะทำข้อสอบ 2 ชุด โดยใช้การสลับข้อ เพื่อป้องกันการคัดลอกคำตอบ
แผนที่ 2 เรื่อง โครงสร้างของสารประกอบไอออนิก	1. นักเรียนส่วนมากไม่สามารถเชื่อมโยงความรู้เดิมกับบทเรียนอื่นๆได้ 2. นักเรียนใช้เวลาในการทำกิจกรรมมากจนเกินไป และนักเรียนบางคนทำกิจกรรมอื่นนอกเหนือจากที่ครูสั่ง 3. นักเรียนบางคนรู้สึกไม่พอใจที่จะต้องนำคะแนนไปเฉลี่ยทั้งกลุ่ม 4. นักเรียนในกลุ่มอ่อนไม่กล้าแสดงความคิดเห็น แต่จะรอให้นักเรียนกลุ่มเก่งเป็นผู้ตอบคำถามครูเสมอ	1. ให้นักเรียนทบทวนความเดิมก่อนเริ่มเรียนบทเรียนใหม่ 2. ครูต้องควบคุมเวลาในการทำกิจกรรมของนักเรียนให้เคร่งครัด 3. ครูควรทำความเข้าใจกับนักเรียนว่าการที่นักเรียนตอบคำถามผิด ไม่ได้หมายความว่านักเรียนไม่มีความรู้ หากผิดครูจะได้ช่วยแก้ไข หรือหากไม่ครบถ้วนสมบูรณ์ครูก็จะช่วยเติมเต็ม
แผนที่ 3 เรื่อง การเขียนสูตรและการเรียกชื่อของสารประกอบไอออนิก	1. การควบคุมนักเรียนค่อนข้างยาก เนื่องจากเป็นกิจกรรมแบบเกมส์ทำให้นักเรียนสนุกกับการเล่นจนมากเกินไป 2. นักเรียนเริ่มรู้สึกเบื่อที่จะต้องสอบท้ายชั่วโมงเรียนทุกครั้ง	1. ควรกำหนดเวลาของเกมส์แต่ละเกมส์ให้ชัดเจน หากทำกิจกรรมไม่ได้ตามที่ครูกำหนดก็จะไม่ได้คะแนน 2. ปรับข้อสอบให้มีจำนวนข้อลดลง และอธิบายเหตุผล รวมทั้งความสำคัญของการทดสอบให้นักเรียนเข้าใจ
แผนที่ 4 เรื่อง พลังงานกับการเกิดสารประกอบไอออนิก	1. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ไม่เหมาะสมกับหัวข้อที่เรียน เนื่องจากในหัวข้อนี้ควรจะเน้นการเขียน และการบรรยายมากกว่า	1. ปรับวิธีการจัดกิจกรรมในรูปแบบใหม่ เช่น การสอนโดยการเขียนแผนภาพ และบรรยายอธิบายเหตุผล จากนั้นตรวจความเข้าใจของนักเรียนด้วยการให้แต่ละกลุ่มเขียนแผนภาพของสารต่างชนิดกัน
แผนที่ 5 เรื่อง สมบัติของสารประกอบไอออนิก	1. เนื่องจากในหัวข้อของผลึกไอออนิก สื่อที่ใช้เป็นรูปภาพและวิดีทัศน์ ซึ่งเป็นสิ่งที่นักเรียนต้องจินตนาการทำให้บางคนไม่เข้าใจและมองภาพไม่ชัดเจน 2.นักเรียนบางคนไม่สามารถแยกแยะได้ว่าสารใดคือสารประกอบไอออนิก และสารใดคือสารประกอบโคเวเลนต์ ซึ่งเป็นบทเรียนที่ได้เรียนผ่านมาแล้ว	1. สื่อที่ใช้ในการสอนควรจะใช้แบบจำลองที่นักเรียนสามารถสัมผัสได้ เช่น การใช้ดินน้ำมันหรือลูกปิงปองมาเรียงต่อคล้ายผลึก แล้วออกแรงกระทำให้นักเรียนเห็นว่าผลที่ออกมาจะเป็นอย่างไร ร่วมกับการใช้สื่อรูปภาพและวิดีทัศน์ 2. ควรทำใบความรู้สรุปบทเรียนก่อนหน้าให้นักเรียน
แผนที่ 6 เรื่อง สมบัติการละลายและปฏิกิริยาของสารประกอบ	1. นักเรียนใช้เวลาในการทำกิจกรรมมากเกินไป 2. ในช่วงของการทำปฏิบัติการค่อนข้างวุ่นวาย เนื่องจากสารเคมีมีไม่เพียงพอทำให้นักเรียนจะต้องแบ่งกันใช้	1. ในช่วงแรกของการนำเข้าสู่บทเรียนโดยการใช้แอพพลิเคชัน จะต้องมีการกำหนดเวลา

แผนการจัดการเรียนรู้	ปัญหาที่พบระหว่างการสอน	แนวทางการปรับปรุงสำหรับการสอนในแผนการจัดการเรียนรู้ถัดไป
ไอออนิก		2. ควรจัดการเตรียมสารเคมีให้พร้อม เช่น การจัดสารเคมีให้กลุ่มละ 1 ชุด เพื่อที่นักเรียนจะได้ไม่ต้องเดินหยิบสารเคมีจากกลุ่มอื่นๆ

จากตารางที่ 4 สรุปได้ว่า แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง พันธะไอออนิก ที่ดำเนินการจัดการเรียนรู้แบบทำนาย-สังเกต-อธิบายร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD ยังมีส่วนที่ต้องปรับปรุงแก้ไข และนำไปพัฒนาต่อไป แต่อย่างไรก็ตามเมื่อพิจารณาจากผลการวิเคราะห์ในหัวข้อที่ 4.1 และ 4.2 จะเห็นได้ว่านักเรียนมีการพัฒนาแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ไปในระดับต่าง ๆ รวมถึงมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05 จึงสรุปได้ว่า แผนการจัดการเรียนรู้แบบแบบทำนาย-สังเกต-อธิบายร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD สามารถพัฒนาแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ รวมถึงผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง พันธะไอออนิกได้

5. การอภิปรายผล

จากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบทำนาย-สังเกต-อธิบายร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD ด้วยแผนการจัดการเรียนรู้ทั้งหมด 6 แผน พบว่าผู้เรียนมีการพัฒนาแนวความคิดทางวิทยาศาสตร์เพิ่มขึ้นอย่างมาก และมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง พันธะไอออนิก หลังการเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05 เนื่องจากในการจัดการเรียนรู้ผู้เรียนจะแบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่มย่อย กลุ่มละ 4-5 คน โดยมีการคละทักษะการเรียนรู้ทั้งเก่ง กลาง และอ่อนอยู่ภายในกลุ่มเดียวกัน ซึ่งในระหว่างการเรียนผู้เรียนจะต้องทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม ช่วยเหลือซึ่งกันและกัน ผู้ที่มีทักษะการเรียนรู้ที่มากกว่าจะต้องคอยให้คำแนะนำ และช่วยเหลือสมาชิกภายในกลุ่ม ทำให้ในการเรียนสามารถลดความแตกต่างระหว่างบุคคล และช่วยส่งเสริมความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลได้ นอกจากนี้ในการจัดการเรียนรู้ผู้เรียนจะต้องร่วมกันทำนายผลหรือปรากฏการณ์ต่าง ๆ ว่าเกิดขึ้นมาได้อย่างไร โดยใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์เดิมในการทำนาย ซึ่งผู้เรียนจะเป็นผู้สังเกต และวิเคราะห์ผลด้วยตนเอง โดยที่ผู้สอนเป็นเพียงผู้แนะนำเท่านั้น เมื่อผู้เรียนวิเคราะห์ผลที่ได้แล้วจะมีการมาร่วมกันลงข้อสรุป ทำให้ผู้เรียนสามารถตรวจสอบความรู้ใหม่เปรียบเทียบกับความรู้เดิมที่ได้ทำนายไปก่อนหน้านี้ได้ และทราบว่าแนวความคิดทางวิทยาศาสตร์เดิมนั้นไม่ถูกต้อง และสามารถแก้ไขให้ถูกต้องได้ ตัวอย่างเช่น ในแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง การเขียนสูตรและการอ่านชื่อของสารประกอบไอออนิก ผู้เรียนจะร่วมกันทำนายการเขียนสูตรและการอ่านชื่อของสารประกอบไอออนิก โดยเชื่อมโยงความรู้เดิมเกี่ยวกับพันธะไอออนิกเดิมที่ได้จากแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 และ 2 จากนั้นผู้วิจัยจะมีการยกตัวอย่างสารประกอบไอออนิก และชื่อสารให้นักเรียนร่วมกันสังเกต วิเคราะห์ และสรุปหลักในการเขียนสูตรและอ่านชื่อของสารประกอบไอออนิกด้วยตนเอง ซึ่งผู้วิจัยจะเป็นผู้แนะนำและเพิ่มเติมในส่วนที่ยังไม่สมบูรณ์เท่านั้น เมื่อผู้เรียนเข้าใจหลักการทั้งหมดแล้วจะมีการตรวจสอบความรู้ของแต่ละกลุ่มด้วยเกมส์ จากการสังเกตในระหว่างการทำกิจกรรมทำให้ผู้วิจัยทราบว่าผู้เรียนบางคนยังมีแนวความคิดทางวิทยาศาสตร์คลาดเคลื่อน จึงให้ความรู้เพิ่มเติม และแก้ไขความคิดเหล่านั้นให้

ถูกต้องได้ทันท่วงที โดยเมื่อเสร็จสิ้นการจัดกิจกรรมจะมีการสอบเป็นรายบุคคล โดยที่คะแนนทั้งหมดจะนำมาหารเป็นคะแนนเฉลี่ยของกลุ่ม และให้โอกาสผู้เรียนได้ปรับปรุงคะแนนของกลุ่ม 1 ครั้ง ทำให้สมาชิกภายในกลุ่มมีการแลกเปลี่ยนความรู้ และช่วยกันแก้ไขแนวความคิดทางวิทยาศาสตร์ที่คลาดเคลื่อนของสมาชิกภายในกลุ่มได้ ซึ่งจากการผลการวิจัยและการสังเกตในระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ พบว่าการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบทำนาย-สังเกต-อธิบายร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD สามารถพัฒนาแนวความคิดทางวิทยาศาสตร์ แก้ไขแนวความคิดที่คลาดเคลื่อน และส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนได้

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบทำนาย-สังเกต-อธิบายร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD เป็นกระบวนการจัดการเรียนรู้ที่ต้องใช้เวลาค่อนข้างมาก เพราะมีทั้งหมด 5 ขั้นตอนหลัก กับอีก 3 ขั้นตอนย่อย และเนื่องจากทุกขั้นตอนจะเน้นให้ผู้เรียนสร้างความรู้ด้วยตนเอง ทำให้บางครั้งการจัดการเรียนรู้ไม่เป็นไปตามเป้าหมายที่ผู้วิจัยวางไว้ ดังนั้น แนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยควรนำไปปรับปรุงแก้ไข คือ การจัดการเวลาในแต่ละขั้นตอนให้เหมาะสม และเลือกใช้กิจกรรมที่เหมาะสม

๖. สรุปผลการวิจัย

จากการการดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบทำนาย-สังเกต-อธิบายร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 41 คน พบว่านักเรียนส่วนใหญ่ ร้อยละ 51.63 ยังไม่มีแนวความคิดทางวิทยาศาสตร์ แต่หลังจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แล้ว พบว่า นักเรียนมีแนวความคิดทางวิทยาศาสตร์เพิ่มมากขึ้นอย่างเห็นได้ชัด โดยนักเรียนส่วนใหญ่ ร้อยละ 46.79 มีแนวความคิดทางวิทยาศาสตร์ถูกต้องเกี่ยวกับพันธะไอออนิก ซึ่งแนวความคิดหลักที่นักเรียนมีการเปลี่ยนแปลงมากที่สุด คือ เรื่อง ปฏิกิริยาของสารประกอบไอออนิก โดยนักเรียนไม่มีแนวความคิดวิทยาศาสตร์ในเรื่องนี้สูงถึงร้อยละ 82.11 แต่เมื่อผู้วิจัยได้ดำเนินการจัดกิจกรรมการจัดการเรียนรู้แบบทำนาย-สังเกต-อธิบายร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD แล้ว พบว่านักเรียนที่ไม่มีแนวความคิดวิทยาศาสตร์ลดลงถึงร้อยละ 80.20 นอกจากนี้แนวความคิดหลักที่นักเรียนมีการเปลี่ยนแปลงด้านแนวความคิดที่ถูกต้องมากที่สุด คือ เรื่อง การเกิดพันธะไอออนิก โดยนักเรียนมีแนวความคิดที่ถูกต้องเพิ่มขึ้นร้อยละ 70.70 นอกจากนี้ยังพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังจัดกิจกรรมการเรียนรู้สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05 ซึ่งจากผลการวิเคราะห์ข้อมูลดังกล่าวจะเห็นได้ว่า การจัดการเรียนรู้แบบทำนาย-สังเกต-อธิบายร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD สามารถแก้ไขแนวความคิดคลาดเคลื่อนทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน เรื่อง พันธะไอออนิก ไปสู่แนวความคิดทางวิทยาศาสตร์ที่ถูกต้องได้ แต่อย่างไรก็ตามจากผลการวิจัย พบว่าแนวทางการจัดการเรียนรู้แบบทำนาย-สังเกต-อธิบายร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD ไม่สามารถแก้ไขแนวความคิดวิทยาศาสตร์ที่คลาดเคลื่อนได้ทั้งหมด ดังนั้นผู้สอนควรมีการปรับใช้เทคนิคการจัดการเรียนอื่น ๆ รวมถึงสื่อการเรียนรู้และกิจกรรมที่หลากหลายเพื่อส่งเสริมการพัฒนาแนวความคิดทางวิทยาศาสตร์ของผู้เรียนให้มากขึ้น โดยผู้วิจัยจะนำผลการวิจัย และแนวทางการจัดการเรียนรู้นี้ไปพัฒนาและปรับปรุงต่อไป

7. กิตติกรรมประกาศ

การดำเนินการวิจัยครั้งนี้ต้องขอขอบพระคุณอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ผศ. ดร.ปรานอม ขาวเมฆ เป็นอย่างสูงที่ได้ให้คำปรึกษา คำแนะนำ รวมถึงแนวทางการแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ และขอขอบพระคุณ ครูทองใบ สุขประเสริฐชัย ครูผู้ช่วยวิจัยที่ให้คำปรึกษา และให้ความร่วมมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลในครั้งนี้

ขอขอบพระคุณโครงการส่งเสริมการผลิตผู้สอนที่มีความสามารถพิเศษทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ (สควค.) จากสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) ที่ให้การสนับสนุนทุนการศึกษาและการทำวิจัยในครั้งนี้

8. เอกสารอ้างอิง

กฤษณา ชุติมา. (2547). *หลักเคมีทั่วไป เล่ม 1* (พิมพ์ครั้งที่ 16). กรุงเทพ ฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ชัยยุทธ ธนทรัพย์วีรชา. (2554). การพัฒนาทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 (รายงานการวิจัย). ทุนอุดหนุนจากมหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา

พนิตานันท์ วิเศษแก้ว. (2553). *การพัฒนามโนมติทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง แรงและความดันของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้การสอนแบบ PREDICT-OBSERVE-EXPLAIN (POE).* วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาหลักสูตรและการสอน บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

วัฒนาพร ระงับทุกข์. (2545). *แผนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง* (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ: แอล ทีเพรส.

สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ. (2558). *ตารางแสดงจำนวนและร้อยละของนักเรียนตามช่วงคะแนนผลการทดสอบวิชาสามัญ 7 วิชา ประจำปีการศึกษา 2558 จำแนกตามรายวิชา.* ค้นเมื่อ 2 กันยายน 2559. แหล่งที่มา http://www.niets.or.th/uploads/content_pdf/7-2558-1.pdf.

สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ. (2559). *ค่าสถิติพื้นฐานผลคะแนนการทดสอบวิชาสามัญ 9 วิชา ปีการศึกษา 2559 จำแนกตามวิชา.* ค้นเมื่อ 2 กันยายน 2559. แหล่งที่มา http://www.niets.or.th/uploads/editor/files.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2554). หนังสือเรียนรายวิชาเพิ่มเติม เคมี เล่ม ๑. กรุงเทพฯ: คุรุสภาลาดพร้าว.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2557). *ผลการประเมิน PISA 2012 คณิตศาสตร์ การอ่านและวิทยาศาสตร์ นักเรียนรู้อะไร และทำอะไรได้บ้าง.* กรุงเทพฯ: ห้างหุ้นส่วนจำกัดอรุณการพิมพ์.

Haidar, A. H. (1997). “Prospective chemistry Teachers’ Conception of Conservation of Matter and Related Cocept”. *Journal of Research in Science Teaching.* 34 (4), 181-197.