ชื่อเรื่อง การพัฒนาความสามารถในการคิดแบบอภิปัญญาทางเคมี 3 ระดับ เรื่อง พันธะเคมี ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

ผู้วิจัย วราภรณ์ จิณาบุญ **ปริญญา** ค.ม. (หลักสูตรและการเรียนการสอน)

อาจารย์ที่ปรึกษา ดร.พรรณวิไล ชมชิด อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

ผศ.ดร.สุรทิน นาราภิรมย์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม 2555

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาความสามารถในการคิดแบบอภิปัญญาทางเคมี 3 ระดับ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75 และ 2) เพื่อพัฒนาความสามารถในการคิดแบบอภิปัญญาทางเคมี 3 ระดับ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2554 โรงเรียนบรบือวิทยาคาร อำเภอบรบือ จังหวัดมหาสารคาม 1 ห้องเรียน จำนวน 40 คน การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยแบบผสานวิธี เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ แผนการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาความสามารถในการคิดแบบอภิปัญญาทางเคมี 3 ระดับ การสัมภาษณ์ และแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดแบบอภิปัญญาทางเคมี 3 ระดับ วิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณ จากคะแนนการตรวจใบงานและแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดแบบอภิปัญญาทางเคมี 3 ระดับ และวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพโดยการวิเคราะห์ข้อมูลแบบสามเส้าจากข้อมูลการทำใบงาน การสัมภาษณ์ ร่วมกับผลการทำแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดแบบอภิปัญญาทางเคมี 3 ระดับ เพื่อวิเคราะห์แนวคิดที่ถูกต้องและแนวคิดที่คลาดเคลื่อนของนักเรียนในการให้เหตุผลการตอบคำถามจากแบบทดสอบ

ผลการวิจัยพบว่า

1. ประสิทธิภาพของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่พัฒนาความสามารถในการคิดแบบอภิปัญญาทางเคมี 3 ระดับ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 พบว่ามีประสิทธิภาพเท่ากับ 82.55/81.38 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 75/75 ที่ตั้งไว้

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม MAHASARAKHAM UNIVERSITY

2. ผลการพัฒนาความสามารถในการคิดแบบอภิปัญญาทางเคมี 3 ระดับ พบว่า นักเรียนที่ได้รับการพัฒนาความสามารถในการคิดแบบอภิปัญญาทางเคมี 3 ระดับส่วนใหญ่ สามารถแสดงออกถึงความรู้ความเข้าใจในกระบวนการรู้คิดของตนเอง ในการเชื่อมโยงระดับการคิดแบบอภิปัญญาทางเคมี 3 คือ ระดับแมคโครสโกปิค (Macroscopic level) ระดับซับ-แมคโครสโกปิค (Sub-macroscopic level) และระดับซิมโบลิค (Symbolic level) ดังนี้

2.1 พันธะไอออนิก

นักเรียนส่วนใหญ่มีความสามารถในการคิดแบบอภิปัญญาทางเคมี 3 ระดับ โดยใช้ความเข้าใจในระดับแมคโครสโกปิค (Macroscopic level) อธิบายได้ว่าสารประกอบไอออนิกมีสถานะเป็นของแข็ง แข็งแต่เปราะ มีจุดเดือดจุดหลอมเหลวสูง ละลายน้ำและนำไฟฟ้าได้และใช้ความเข้าใจในระดับซับ-แมคโครสโกปิค (Sub-macroscopic level) อธิบายโครงสร้างภายในผลึกของสารประกอบไอออนิกและสมบัติได้ นอกจากนี้ยังสามารถเขียนสูตรสารประกอบไอออนิกและสมการไอออนิก ซึ่งแสดงให้เห็นถึงความเข้าใจในระดับซิมโบลิค (Symbolic level) ของนักเรียน

2.2 พันธะโคเวเลนต์

นักเรียนส่วนใหญ่ระบุได้ว่าสารประกอบโคเวเลนต์มีได้ทั้งสามสถานะ มีจุดเดือดจุดหลอมเหลวต่ำ ละลายน้ำได้ แต่ไม่นำไฟฟ้า ซึ่งแสดงให้เห็นถึงความเข้าใจในระดับแมคโครสโกปิค (Macroscopic level) ของนักเรียน และนักเรียนแสดงความเข้าใจในระดับซับ-แมคโครสโกปิค (Sub-macroscopic level) โดยอธิบายการเกิดพันธะโคเวเลนต์โดยใช้ค่าอิเล็กโทรเนกาติวิตี และการใช้อิเล็กตรอนร่วมกันมาอธิบาย วาดภาพโครงสร้างการละลายน้ำและการนำไฟฟ้าได้ นอกจากนี้นักเรียนสามารถเขียนสูตรโครงสร้างแบบจุด สูตรโครงสร้างแบบเส้น และสามารถเขียนสูตรโมเลกุลโคเวเลนต์ได้ ซึ่งแสดงให้เห็นถึงความเข้าใจในระดับซิมโบลิค (Symbolic level) ของนักเรียน

มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

Title: The Development of Mathayomsueksa IV Students' Three-level of Metacognitive Thinking Ability in Chemistry on Chemical Bonds

Author: Warapon Jinaboon **Degree:** M.Ed. (Curriculum and Instruction)

Advisors: Dr. Panwilai Chomchid Chairman

Asst.Prof. Dr. Suratin Narapirom Committee

Rajabhat Maha Sarakham University, 2012

ABSTRACT

This research aimed to 1) develop instructional plans for developing Mathayomsueksa IV students' three-level of metacognitive thinking ability in chemistry that meet the required efficiency criterion of 75/75, and 2) develop Mathayomsueksa IV students' three-level of metacognitive thinking ability. The target group of this research consisted of 40 Mathayomsueksa IV students studying in the second semester of 2011 academic year at Borabuea Witayakarn School, Borabuea District, Maha Sarakham Province. The instruments used in this mixed methodology research were instructional plans for developing Mathayomsueksa IV students' three-level of metacognitive thinking ability in chemistry, interviews, and a test for assessing three-level of metacognitive thinking ability in chemistry. Quantitative data were collected from students' worksheets and results of the test for assessing the students' three-level of metacognitive thinking ability in chemistry, while qualitative data were acquired through use of the Triangular Technique with the data collected from the students' worksheets, interviews, and test results of the students' three-level of metacognitive thinking ability, in order to analyze the students' proper conception and misconceptions in providing rationale for their answers to test questions.

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

Findings reveal the following:

1. The efficiency index of the instructional plans for developing Mathayomsueksa IV students' three-level of metacognitive thinking ability in chemistry was 82.55/81.38, which was higher than the required efficiency criterion of 75/75.

2. Most of the students who learned through the instructional plans for developing three-level of metacognitive thinking ability in chemistry could demonstrate their knowledge and understanding of their own metacognitive processes, and could associate three levels of metacognition in chemistry : macroscopic level, sub-macroscopic level, and symbolic level, as follows:

2.1 Ionic bond

Most students can demonstrate their three-level of metacognitive thinking ability by applying their concepts at the macroscopic level: explaining that an ionic compound is in solid state that is hard but brittle, has high boiling and melting points, soluble in water and can be an electrical conductor. The students could also demonstrate their understanding at the sub-macroscopic level: explaining the crystal structure and properties of an ionic compound; and they could also write ionic compound formulas and equations, showing their understanding at the symbolic level.

2.2 Covalent bond

Most students could identify three states of a covalent bond: having low boiling and melting points, being soluble in water but not being a conductor, showing their understanding at the macroscopic level; they demonstrated their understanding at the sub-macroscopic level by describing the forming of covalent bonds using electro- negativity and electrons in their explanation; they could draw structural sketches of water solubility and conductivity; they could also write formulas of dot and line structures; and the students could also write covalent molecular formulas, showing their understanding at the symbolic level.

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY