

# ผลการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้รูปแบบการเรียนรู้จากการ แก้ปัญหา เรื่อง สมดุลเคมี ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

## The Effects of Teaching and Learning Activities Using Problem-Centered Learning Model in Chemical Equilibrium of Mathayom Suksa Five Students

สุธาสินี ดีรักษา (Sutasinee Deerugsa)\*  
ไพศาล สุวรรณน้อย (Paisan Suwannoi, Ph.D.)\*\*

### บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์ในการวิจัยครั้งนี้ เพื่อศึกษาความเข้าใจโมเดลวิทยาศาสตร์ และความสามารถในการแก้ปัญหา เรื่องสมดุลเคมี ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 35 คน จากโรงเรียนหนองนาคำวิทยาคม อำเภอหนองนาคำ จังหวัดขอนแก่น ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2551 รูปแบบวิธีวิจัย เป็นการวิจัยก่อนการทดลอง แบบกลุ่มเดียวที่มีการทดสอบหลังการทดลอง ดำเนินการดังนี้ 1) ดำเนินการสอนตามรูปแบบการเรียนรู้จากการแก้ปัญหา ซึ่งมี 6 ขั้นตอนได้แก่ ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน ขั้นการสร้างงานปัญหา ขั้นการแก้ปัญหาเป็นกลุ่ม ขั้นแลกเปลี่ยนความคิดเห็น ขั้นสรุป และขั้นมอบหมายงาน 2) วัดโมเดลวิทยาศาสตร์ และความสามารถในการแก้ปัญหาล้างเรียน 3) วิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณโดยการหาค่าร้อยละ

**ผลการวิจัย** พบว่า การจัดการเรียนการสอนโดยใช้รูปแบบการเรียนรู้จากการแก้ปัญหา ทำให้นักเรียนร้อยละ 80 ของนักเรียนทั้งหมดมีความเข้าใจโมเดลวิทยาศาสตร์ เรื่องสมดุลเคมี ร้อยละ 70 ขึ้นไป นักเรียนร้อยละ 100 มีความสามารถในการแก้ปัญหา เรื่องสมดุลเคมี ขั้นทำความเข้าใจปัญหา ร้อยละ 70 ขึ้นไป นักเรียนร้อยละ 80 มีความสามารถในการแก้ปัญหา เรื่องสมดุลเคมี ขั้นวางแผนการแก้ปัญหา ร้อยละ 70 ขึ้นไป นักเรียนร้อยละ 80 มีความสามารถในการแก้ปัญหา เรื่องสมดุลเคมี ขั้นนำแผนไปใช้แก้ปัญหา ร้อยละ 70 ขึ้นไป และนักเรียนร้อยละ 48.57 มีความสามารถในการแก้ปัญหา เรื่องสมดุลเคมี ขั้นตรวจสอบวิธีการแก้ปัญหา ร้อยละ 70 ขึ้นไป

### Abstract

The purposes of this research were 1) to study the outcome of teaching and learning activities managed by Problem Solving Method in Chemistry, 2) to study the understanding in Science concepts, 3) and to study the ability in problem solving on Chemical Equilibrium of 35 Mathayomsuksa V students who were studying during the second semester, 2008 academic year at Nhongnakhamwittayakhom School, Nhongnakham District, Khon Kaen Province. The research design was pre - experimental design by One "roup Post - Test Only Design. The research proceedings were 1) providing the teaching based on the

**คำสำคัญ:** โมเดลวิทยาศาสตร์, ความสามารถในการแก้ปัญหา, รูปแบบการเรียนรู้จากการแก้ปัญหา

**Keywords:** science conceptions, problem solving ability, Problem-Centered Learning Model

\* นักศึกษาหลักสูตรคณะศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

\*\* ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

Problem Solving Method which consisted of 6 steps namely warm - up, build up the problem, solve the problem in group, exchange the opinion, wrap - up, and assign the task, 2) measuring the Science concepts as well as the problem solving ability after learning, 3) analyzing the quantitative data by calculating for mean and percentage.

**The research finding** showed that teaching and learning activities managed by Problem Solving Method, 77.14 percent of students understood the Science concepts on Chemical Equilibrium which passed the criterion of 70 percent. 100 percent of students could solve the problem about Chemical Equilibrium in the step of Understanding the problem which passed the criterion of 70 percent. 80 percent of students could solve the problem about Chemical Equilibrium in the step of Devising a plan which passed the criterion of 70 percent. 80 percent of students could solve the problem about Chemical Equilibrium in the step of Carrying out the plan and solved the problem which passed the criterion of 70 percent. Moreover, there were 48.57 percent of students who could solve the problem about Chemical Equilibrium in the step of problem solving investigation which also passed the criterion of 70 percent.

## บทนำ

ปัจจุบันความเจริญก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์ของโลกยุคโลกาภิวัตน์มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงทางสังคมและเศรษฐกิจของทุกประเทศรวมถึงประเทศไทยด้วย วิทยาศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งในสังคมโลกปัจจุบันและอนาคต เพราะวิทยาศาสตร์เกี่ยวข้องกับชีวิตของทุกคน วิชาเคมีเป็นวิทยาศาสตร์แขนงหนึ่งที่มีความสำคัญมาก เช่นเดียวกับวิทยาศาสตร์แขนงอื่นๆ และขณะนี้ความรู้หลักการของวิชาเคมีก็ได้นำมาใช้ในอุตสาหกรรมหลายประเภท เช่น ปิโตรเลียม เนื้อหาของวิชาเคมีบางเนื้อหาเป็นเรื่องที่ซับซ้อนเข้าใจยาก บางครั้งต้องอาศัยแบบจำลอง หรือโมเดล ในการอธิบาย ความรู้และมโนทัศน์ต่าง ๆ เพื่อให้นักเรียนสามารถเห็นภาพที่เป็นนามธรรมได้ดีขึ้น (สสวท, 2546ก)

ในปัจจุบันเป็นที่ยอมรับว่าการจัดการศึกษาวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยี ของประเทศมีปัญหามาก จะเห็นได้จากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเมื่อเทียบกับนานาชาติ นักเรียน ของไทยมีระดับคะแนนเฉลี่ยอยู่ในระดับต่ำ การทำข้อสอบประเภท การนำความรู้ไปใช้ และกระบวนการคิดแก้ปัญหาไม่ค่อยได้ นักเรียนไทยทำข้อสอบภาคทฤษฎีได้ แต่แทบทำข้อสอบภาคปฏิบัติไม่ได้(สสวท, 2546ข) แสดงให้เห็นว่าในการจัดกระบวนการเรียนการสอนเน้นการท่องจำ และการถ่ายทอดเนื้อหาวิชามากกว่าเน้นกระบวนการคิดของ ผู้เรียน ซึ่งไม่เอื้อต่อการพัฒนาคนให้มีคุณภาพอย่างเต็ม ศักยภาพ (กรมสามัญศึกษา, 2542)

จากการเรียนรู้ตามแนว Constructivism มุ่งเน้น กระบวนการเรียนรู้ของผู้เรียนเป็นสำคัญ นักการศึกษา ได้เสนอรูปแบบการสอนตามแนวดังกล่าว ดังนี้ Wheatley, Grayson H. (1991) เสนอว่า การเรียนรู้จะเกิดขึ้นใน สถานการณ์ ที่ส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้ เมื่อได้เผชิญ กับงาน หรือสถานการณ์ที่เป็นปัญหาด้วยตนเอง และหาวิธีการแก้ปัญหาด้วยตัวผู้เรียนเอง ซึ่งงานหรือปัญหา อาจมาจากชีวิตประจำวันของผู้เรียนก็ได้ การมี ปฏิสัมพันธ์ในกลุ่มทำให้ผู้เรียนมีโอกาสอธิบายและเสนอ ความคิดเห็นของตนเองต่อกลุ่ม ตลอดจนการแลกเปลี่ยน ความคิดเห็นในชั้นเรียน จะทำให้ผู้เรียนเข้าใจถึง กระบวนการสร้างความรู้ทางวิทยาศาสตร์ที่ต้องอาศัย การมีส่วนร่วม ของสมาชิกในชุมชนผู้รู้ จะทำให้ผู้เรียน เกิดมโนคติด้วยตนเองและเกิดความเข้าใจอย่างลึกซึ้ง มากยิ่งขึ้น เขาจึงได้เสนอ Problem-Centered Learning Model มาใช้ในการสอนวิทยาศาสตร์ ซึ่งการจัดกิจกรรม จะใช้ปัญหาเป็นศูนย์กลางให้นักเรียนหาวิธีแก้ปัญหา ตามระดับความสามารถ การอภิปรายในชั้นเรียนทำให้มีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นและมีการพัฒนาแนวคิด ของตนให้กว้างขวางขึ้น ซึ่งประกอบด้วย 3 ขั้นตอน (Wheatley, 1991) คือ

1. การสร้างงานปัญหา (Problematic tasks) ครูทำหน้าที่ในการเลือกงานที่ทำให้นักเรียนเกิดปัญหาอาจเป็นงานที่มาจากนักเรียนก็ได้ ซึ่ง เป็นงานที่นักเรียนเผชิญหน้าแล้วสามารถหาประเด็นปัญหาได้โดยอาศัย

แนวความคิดเดิมที่มีอยู่ก่อนแล้วในการเลือกสถานการณ์ที่จะก่อให้เกิดปัญหาแก่นักเรียน ครูต้องเน้นความเข้าใจของนักเรียนเป็นสำคัญ โดยการหาแนวทางทำ ความเข้าใจเกี่ยวกับรูปแบบการคิดของนักเรียนเพื่อกำหนดกรอบของงานที่เหมาะสมกับนักเรียน จนกระทั่งนักเรียนสามารถมองเห็นปัญหาได้ด้วยตนเอง

2. การแก้ปัญหาเป็นกลุ่ม (Cooperative groups) แบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่มย่อยเพื่อร่วมกันแก้ปัญหา การให้นักเรียนร่วมกันแก้ปัญหาด้วยการมีปฏิสัมพันธ์กับเพื่อนทำให้รู้แนวความคิดหรือคำตอบของปัญหาที่ได้จากการทำงานร่วมกัน เป็นกลุ่ม มีความสมเหตุสมผลหรือเชื่อถือได้มากกว่าแก้ปัญหาเป็นรายบุคคล ดังนั้นการเรียนรู้จากภายในได้บริบททางสังคมของห้องเรียนที่เกิดขึ้นมาจากการมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างสมาชิกภายในกลุ่ม ทำให้นักเรียนเกิดความเข้าใจในกระบวนการสร้างความรู้เชิงวิทยาศาสตร์ที่ต้องอาศัยการมีส่วนร่วมของสมาชิกของชุมชนวิทยาศาสตร์หรือเข้าใจว่าความรู้เกิดมาจากการสร้างสรรค์ร่วมกันโดยอาศัยการมีปฏิสัมพันธ์กับบุคคลอื่น

3. การแลกเปลี่ยนความคิดเห็น (Sharing) ในขั้นนี้นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอคำตอบของปัญหาที่ค้นพบให้กับนักเรียนในกลุ่มอื่นๆ เพื่อนำไปสู่การอภิปราย โดยนักเรียนนำเสนอกรอบความคิดที่ใช้ในการแก้ปัญหาและคำตอบ ของปัญหา ครูมีบทบาทเป็นเพียงผู้อำนวยความสะดวกหรือผู้จัดการให้เกิดการอภิปรายเท่านั้น ไม่ต้องทำหน้าที่ตัดสินว่าวิธีการหรือคำตอบของกลุ่มใดถูกผิด ให้นักเรียนมีเสรีภาพทางความคิดเพื่อเจรจาต่อรองกันเอง จนกระทั่งนำไปสู่ข้อสรุปที่เหมาะสมทางประชาคมติได้

จากประสบการณ์การสอนของผู้วิจัย ในรายวิชาเคมี 3 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ซึ่งมีเนื้อหาบทเรียนดังนี้ อัตราการเกิดปฏิกิริยา สมดุลเคมี และกรด-เบส พบว่านักเรียนส่วนมากจะเรียนรู้จากการท่องจำที่ไม่มีเหตุผลทำให้มองไม่เห็นความสัมพันธ์ของมโนคติและข้อควมรู้ต่างๆ ทำให้เกิดการเรียนรู้อย่างไม่มีระบบ จึงไม่สามารถเกิดการเรียนรู้อย่างมีความหมายได้ และตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 พบว่าในปีการศึกษา 2548-2549 มีจำนวนนักเรียนที่ได้รับผลการเรียนรู้ในระดับ 4, 3.5 และ 3 คิดเป็นร้อยละ 17.39, 22.46 และ 23.91 ตามลำดับ (สุธาสินี, 2549) นอกจากนี้ยังพบว่าถ้านักเรียน เกิดความสับสนในเนื้อหาเรื่อง สมดุลเคมี นักเรียนก็ไม่เข้าใจในเนื้อหาเรื่อง กรด-เบสด้วยเช่นกัน จากข้อมูลดังกล่าวแสดงว่านักเรียน

มีผลการเรียนรู้ต่ำ เพราะตามเกณฑ์การประเมินคุณภาพสถานศึกษาสำหรับประเมินภายนอกระดับการศึกษาขั้นพื้นฐานของ สมศ. ได้กำหนดไว้ในด้านมาตรฐานเกี่ยวกับผู้เรียนไว้ว่า มาตรฐานคุณภาพระดับดี (Achievement) หมายถึงนักเรียนต้องมีผลการเรียนรู้ระดับ 4, 3.5 และ 3 ไม่น้อยกว่า 70% (สำนักงานรับรองมาตรฐานและประเมินคุณภาพการศึกษา, 2549) จึงจำเป็นต้องมีการพัฒนาปรับปรุงการจัดการเรียนรู้

จากที่กล่าวมาข้างต้นรูปแบบการสอนที่ผู้วิจัยคิดว่าเหมาะสมในการพัฒนาความเข้าใจมโนคติของผู้เรียนและพัฒนาปรับปรุงกิจกรรมการเรียนการสอนให้ดีขึ้นคือรูปแบบการสอนที่ส่งเสริม ให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้เมื่อได้เผชิญกับสถานการณ์ที่เป็นปัญหาด้วยตนเองและหาวิธีแก้ปัญหาด้วยตัวผู้เรียนเองทำให้ผู้เรียนเกิดมโนคติด้วยตนเอง ซึ่งจะทำให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจอย่างลึกซึ้งฝึกทักษะ กระบวนการคิด การจัดการ การเผชิญกับสถานการณ์และการประยุกต์ความรู้มาใช้เพื่อป้องกันและแก้ไขปัญหา ดังนั้นผู้วิจัยจึงมีความสนใจรูปแบบการสอนตามแนวคอนสตรัคติวิซึม โดยใช้ Problem-Centered Learning Model มาใช้ในการสอนเรื่อง สมดุลเคมี สำหรับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เพื่อช่วยให้นักเรียนมีความเข้าใจมโนคติในเรื่อง สมดุลเคมี ให้สูงขึ้นต่อไป

### คำถามการวิจัย

ผลการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้รูปแบบการเรียนรู้จากการแก้ปัญหา เรื่องสมดุลเคมี ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เป็นอย่างไร

### วัตถุประสงค์ของการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ

1. ศึกษาความเข้าใจมโนคติวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง สมดุลเคมี ที่ได้รับการสอนโดยใช้รูปแบบการเรียนรู้จากการแก้ปัญหา
2. เพื่อศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง สมดุลเคมี โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้จากการแก้ปัญหา

### สมมติฐานการวิจัย

1. นักเรียนไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 ของนักเรียนทั้งหมดมีความเข้าใจมโนคติในวิชาเคมี เรื่อง สมดุลเคมี อย่างถูกต้องไม่ต่ำกว่าร้อยละ 70 ของความเข้าใจมโนคติทั้งหมด

2. นักเรียนไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 ของนักเรียนทั้งหมดมีคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหา วิชาเคมี เรื่อง สมดุลเคมี ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม

### นิยามศัพท์เฉพาะ

1. นักเรียน หมายถึง นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2551 โรงเรียนหนองนาคำ วิทยาคม อำเภอหนองนาคำ จังหวัดขอนแก่น

2. บทเรียน หมายถึง บทเรียน เรื่อง สมดุลเคมี ซึ่งมีเนื้อหา ดังนี้ ปฏิกริยาผันกลับได้ภาวะสมดุล ค่าคงที่สมดุล การใช้ค่าคงที่สมดุล การคำนวณค่าคงที่สมดุล ความเข้มข้นกับภาวะสมดุล ความดันกับภาวะสมดุล อุณหภูมิกับภาวะสมดุล

3. มโนคติทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง มโนคติ เรื่อง สมดุลเคมี ซึ่งประกอบด้วย มโนคติเรื่อง ปฏิกริยาผันกลับได้ ภาวะสมดุล ค่าคงที่สมดุล การใช้ค่าคงที่สมดุล การคำนวณค่าคงที่สมดุล ความเข้มข้นกับภาวะสมดุล ความดันกับภาวะสมดุล อุณหภูมิกับภาวะสมดุล

4. แบบทดสอบความเข้าใจมโนคติทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง แบบทดสอบในการเรียนรู้เรื่อง สมดุลเคมี ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเองเป็นแบบทดสอบชนิดปรนัย พร้อมทั้งอธิบายเหตุผล ระดับความเข้าใจมโนคติของนักเรียน 5 ระดับ ดังนี้ (Westbrook and Marek, 1991 และ 1992 อ้างถึงใน เมธา สีหานาท, 2546)

1) ความเข้าใจมโนคติที่สมบูรณ์ (Complete Understanding)

2) ความเข้าใจที่ถูกต้องแต่ไม่สมบูรณ์ (Partial Understanding)

3) ความเข้าใจที่คลาดเคลื่อนบางส่วน (Partial Understanding with Specific Alternative Conception)

4) ความเข้าใจที่คลาดเคลื่อน (Alternative Conception)

5) ความไม่เข้าใจ (No Understand)

5. ความเข้าใจมโนคติทางวิทยาศาสตร์ คือ นักเรียนตอบคำถามมโนคตินั้นได้ถูกต้องนั่นคือมีความเข้าใจถูกต้องสมบูรณ์และถูกต้องแต่ไม่สมบูรณ์

6. ความสามารถในการแก้ปัญหา หมายถึง กระบวนการแก้ปัญหา หรือความสามารถในการคิดที่มีความสัมพันธ์กับสติปัญญา โดยอาศัยความรู้ ความเข้าใจ ความคิด วิธีการ ที่นำเอาประสบการณ์เดิม

ของบุคคลมาใช้ในการแก้ปัญหาที่ประสบใหม่ โดยพิจารณาจากข้อมูลต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับปัญหาเพื่อให้บรรลุจุดมุ่งหมายที่ต้องการ เรื่อง สมดุลเคมี ซึ่งวัดความสามารถในการแก้ปัญหาจากแบบทดสอบวัดกระบวนการแก้ปัญหา เรื่อง สมดุลเคมี ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

7. แบบทดสอบวัดกระบวนการแก้ปัญหา หมายถึง แบบทดสอบที่สร้างขึ้นเพื่อวัดความสามารถในการแก้ปัญหาเรื่อง สมดุลเคมี ตามกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา (อ้างถึงในฐิตินันท์ ไรฉณะสิทธิ์, 2549) ซึ่งประกอบด้วย 4 ขั้นตอน คือ

ขั้นตอนที่ 1 ทำความเข้าใจปัญหา (Understanding the problem) ประกอบด้วย การ หาคำตอบจากโจทย์ว่าโจทย์กำหนดอะไรและให้หาอะไรบ้าง

ขั้นตอนที่ 2 การวางแผนการแก้ปัญหา (Devising a plan)

ขั้นตอนที่ 3 การนำแผนไปใช้แก้ปัญหา (Carrying out the plan and solve the problem)

ขั้นตอนที่ 4 ตรวจสอบวิธีการแก้ปัญหา (Looking back)

8. การจัดการเรียนการสอน คือ การจัดการกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้รูปแบบการเรียนรู้จากการแก้ปัญหา ซึ่งเป็นรูปแบบการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นโดยอาศัยแนวคิดของการ สร้างความรู้ด้วยตนเอง โดยผู้เรียนได้ฝึกการแก้ปัญหาหรือหาคำตอบจากงานหรือสถานการณ์ปัญหาด้วยตัวผู้เรียนเอง ด้วยการจัดห้องเรียนให้นักเรียนมีปฏิสัมพันธ์กับบุคคลอื่นมีโอกาสแสดงความคิดเห็น อภิปราย แลกเปลี่ยนความคิดเห็น การสรุปความรู้ร่วมกัน ซึ่งจะทำให้ผู้เรียนเกิดมโนคติด้วยตนเอง และมีความเข้าใจ ที่ลึกซึ้งยิ่งขึ้น ซึ่งมี 3 ขั้นตอน (Wheatley, 1991) คือ การสร้างงานปัญหา การแก้ปัญหาเป็นกลุ่ม และการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น

9. ผลการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน คือ มโนคติทางวิทยาศาสตร์ เรื่องสมดุลเคมี และความสามารถในการแก้ปัญหา

### วิธีดำเนินการวิจัย

#### 1. ระเบียบวิธีวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยก่อนการทดลอง (Pre-Experimental Design) ซึ่งมีรูปแบบวิธีวิจัยเป็นแบบกลุ่มเดียวที่มีการทดสอบหลังการทดลอง (Oneshot case study) (ทวีป ศิริศรีคม, 2534)

X O

X คือ การจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้จากการแก้ปัญหา

O คือ การสอบวัด ได้แก่ มโนคติวิทยาศาสตร์ และ ความสามารถในการแก้ปัญหา เรื่อง สมดุลเคมี

## 2. กลุ่มเป้าหมาย

กลุ่มเป้าหมายในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/1 สายการเรียนวิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์ โรงเรียนหนองนาคำวิทยาคม อำเภอหนองนาคำ จังหวัดขอนแก่น ที่กำลังศึกษา ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2551 จำนวน 35 คน

## 3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยแบ่งออกได้เป็น 2 ส่วน ได้แก่

เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง ประกอบด้วย แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้จากการแก้ปัญหา เรื่อง สมดุลเคมี จำนวน 8 แผน 20 ชั่วโมง

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ประกอบด้วย แบบทดสอบความเข้าใจในมิติ เรื่อง สมดุลเคมี เป็นแบบทดสอบชนิดปรนัย พร้อมทั้งอธิบายเหตุผล ระดับความเข้าใจในมิติของนักเรียน 5 ระดับ (Westbrook and Marek, 1991 และ 1992 อ้างถึงใน เมธา สีหามาน, 2546) คือ ความเข้าใจในมิติที่สมบูรณ์, ความเข้าใจที่ถูกต้องแต่ไม่สมบูรณ์, ความเข้าใจที่คลาดเคลื่อนบางส่วน, ความเข้าใจที่คลาดเคลื่อน และ ความไม่เข้าใจ จำนวน 30 ข้อ และแบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาที่อิงเนื้อหา เรื่อง สมดุลเคมี เป็นแบบทดสอบอัตนัยที่สร้างขึ้นตามกระบวนการ แก้ปัญหาของ โพลยา (Polya, 1957 อ้างถึงใน ฐิตินันท์ ไรจนะสิทธิ์, 2549) ซึ่งประกอบด้วย 4 ขั้นตอน คือ ทำความเข้าใจปัญหา, การวางแผนการแก้ปัญหา, การนำแผนไปใช้แก้ปัญหา และตรวจสอบวิธีการแก้ปัญหา จำนวน 7 ข้อ

## 4. การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการทดลองและเก็บข้อมูลด้วยตนเอง โดยมีขั้นตอนในการเก็บรวบรวมข้อมูลดังต่อไปนี้

1) ทำการทดลองโดยดำเนินการจัดการเรียนรู้ในชั้นเรียนตามรูปแบบการสอนของแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้ทั้งหมด 8 แผน ใช้เวลาในการสอนทั้งสิ้น 20 ชั่วโมง

2) หลังจากเรียนจบบทเรียนเรื่องสมดุลเคมีทั้งหมดตามแผนการจัดการเรียนรู้แล้วให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบความเข้าใจในมิติและแบบทดสอบความสามารถ ในการคิดแก้ปัญหาเป็นการทดสอบหลังเรียน (Posttest)

3) ตรวจให้คะแนนตามเกณฑ์การให้คะแนนสำหรับการทดสอบความเข้าใจในมิติ

## 5. การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยได้นำข้อมูลที่ได้จากแบบทดสอบวัดความเข้าใจในมิติในวิชาเคมี และแบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหา เรื่อง สมดุลเคมี จากการทดสอบหลังเรียนมาวิเคราะห์หาค่าร้อยละ แล้วเปรียบเทียบกับเกณฑ์ตามที่กำหนดสมมติฐาน การวิจัยไว้

## สรุปและอภิปรายผลการวิจัย

สามารถสรุปและอภิปรายผลตามสมมติฐานการวิจัยได้ดังนี้

### 1. การศึกษาในมโนคติวิทยาศาสตร์ในวิชาเคมี เรื่อง สมดุลเคมี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

จากการวิจัยสรุปได้ว่านักเรียนที่มีความเข้าใจในมโนคติวิทยาศาสตร์ เรื่อง สมดุลเคมี ร้อยละ 70 ขึ้นไป มีจำนวน 28 คน จากนักเรียน 35 คน คิดเป็น ร้อยละ 80 ของนักเรียนทั้งหมดซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานการวิจัย คือ นักเรียนไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 ของนักเรียนทั้งหมดมีความเข้าใจในมิติในวิชาเคมีเรื่องสมดุลเคมี อย่างถูกต้องไม่ต่ำกว่าร้อยละ 70 ของความเข้าใจในมิติทั้งหมด

จากผลการวิจัยดังกล่าวจะเห็นว่า นักเรียนมีการพัฒนาความเข้าใจในมโนคติวิทยาศาสตร์เพิ่มขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับ (Wheatley, 1991) ที่กล่าวว่า การที่ให้นักเรียนได้เรียนรู้จากงานหรือสถานการณ์ที่เป็นปัญหาด้วยตนเอง โดยอาศัยประสบการณ์เดิมที่มีอยู่ การมีปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่นในการสร้างความรู้ร่วมกัน จากการอภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็น จะทำให้ผู้เรียนพัฒนาและขยายความคิดของตนเองให้สูงขึ้น และสอดคล้องกับผลการวิจัยของ อรอนงค์ ฐิบุญ (2542) ดรุณี ภัทรโกสิน (2544) และ เมธา สีหามาน (2546) ที่สอนโดยใช้รูปแบบการเรียนรู้จากการแก้ปัญหา ผลการวิจัยพบว่าผู้เรียนมีการพัฒนาความเข้าใจในมิติสูงขึ้น

## 2. การศึกษาความสามารถแก้ปัญหา ในวิชาเคมี เรื่อง สมดุลเคมี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

จากผลการวิจัยพบว่า

1) ชั้นที่ 1 มีนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม ในด้านทำความเข้าใจปัญหา 35 คน หรือร้อยละ 100 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมดซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานการวิจัย

2) ชั้นที่ 2 มีนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม ในด้านวางแผนการแก้ปัญหา 28 คน หรือร้อยละ 80 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมดซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานการวิจัย

3) ชั้นที่ 3 มีนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม ในด้านนำแผนไปใช้แก้ปัญหา 28 คน หรือร้อยละ 80 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมดซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานการวิจัย

4) ชั้นที่ 4 มีนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม ในด้านตรวจสอบวิธี การแก้ปัญหา 17 คน หรือร้อยละ 48.57 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมดซึ่งไม่เป็นไปตามสมมติฐาน การวิจัย

จะเห็นว่า นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาชั้นที่ 1 - 3 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานการวิจัยซึ่งสอดคล้องกับ สายฝน จาริต (2547) ที่สอนโดยการจัดกิจกรรมคำถามปลายเปิดแบบเร้า และ จูตินันท์ โจนะสิทธิ์ (2549) ที่สอนโดยใช้กิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ ผลการวิจัยพบว่าพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาสูงขึ้น ส่วน ในชั้นที่ 4 ไม่เป็นไปตามสมมติฐาน ซึ่งสอดคล้องกับ เพียเจต์ (Piaget, 1962 อ้างถึงใน สายสุณี สีหวงศ์, 2545) กล่าวว่าจะเริ่มมีความสามารถในการแก้ปัญหาแบบง่าย ๆ ต่อมาจะสามารถเรียนรู้ สิ่งที่เป็นนามธรรมชนิดซับซ้อนได้ และสอดคล้องกับ กู๊ด (Good, 1973 อ้างถึงใน ศิวาพร ศรีมงคล, 2550) กล่าวว่ากระบวนการแก้ปัญหา เป็นแบบแผนหรือวิธีการดำเนินการ ซึ่งอยู่ในภาวะที่มีความยากลำบาก ยุ่งยาก ดังนั้นจึงทำให้ในชั้นตอนที่ 4 ซึ่งเป็นชั้นที่ยุ่งยากมากที่สุดนักเรียนจึงไม่ผ่านเกณฑ์การประเมิน

### ข้อเสนอแนะที่ได้จากงานการวิจัย

1. วิธีการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้จากการแก้ปัญหาพบว่า นักเรียนพัฒนาทักษะการแก้ปัญหา ดังนั้นจึงควรนำรูปแบบการเรียนรู้ไปใช้ในการจัดการเรียนการสอน วิชาวิทยาศาสตร์ สาขาอื่นด้วย

2. วิธีการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้จากการแก้ปัญหา พบว่าทำให้นักเรียนมีความเข้าใจโมเดลดีขึ้น ดังนั้นจึงควรนำรูปแบบการเรียนรู้จากการแก้ปัญหานี้ไปใช้ในการสอนเพื่อพัฒนาโมเดลวิทยาศาสตร์ในเรื่องอื่นด้วย

3. จากผลการวิจัยการจัดกิจกรรม การเรียนการสอนโดยใช้รูปแบบ การเรียนรู้จากการแก้ปัญหา พบว่านักเรียนไม่เข้าใจบทบาทของตนเอง และนักเรียนไม่กล้าแสดงออก ดังนั้นเพื่อให้การจัดการเรียนรู้เกิดผลดี แก่ตัวนักเรียนมากที่สุด ครูควรชี้แจงบทบาทในขั้นตอนการเรียนรู้ ของนักเรียน ให้นักเรียนได้เข้าใจบทบาทของตนเองมากที่สุด ก่อนดำเนินการสอน คอยให้กำลังใจนักเรียนเพื่อให้นักเรียนพัฒนาความสามารถในการแสดงออกของตนเอง

4. วิธีการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้รูปแบบการเรียนรู้จากการแก้ปัญหา นักเรียนต้องศึกษาค้นคว้าจากแหล่งเรียนรู้ในแต่ละกิจกรรมการเรียนด้วยตนเอง ดังนั้นเพื่อให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพสูงสุด ครูควรจัดแหล่งเรียนรู้ให้ครบถ้วน สมบูรณ์เพื่อให้ นักเรียนได้ศึกษาค้นคว้า

## เอกสารอ้างอิง

- กรมสามัญศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ. (2545). **พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542 และที่แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545**. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- ฐิตินันท์ โฉมฉัตร. (2549). **การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และความสามารถในการแก้ปัญหา เรื่องแรงและการเคลื่อนที่ โดยใช้กิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์**. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- ตรุณี ภัทรโกศล. (2544). **การสอนตามทฤษฎีการสร้างความรู้โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้จากการแก้ปัญหา ในวิชาเคมี เรื่อง สารและการเปลี่ยนแปลง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5**. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- ทวีป ศิริศรีสม. (2534). **เอกสารประกอบการสอน วิชา 464 407 วิธีการวิจัย (Research Methodology)**. คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร วิทยาเขตพระราชวังสนามจันทร์.
- เมธา สีหามาต. (2546). **ผลการใช้กิจกรรมการเรียนการสอนตามทฤษฎีการสร้างความรู้โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้จากการแก้ปัญหาในวิชาเคมี เรื่อง ตารางธาตุ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5**. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- ศิวาพร ศรีมงคล. (2550). **การเรียนรู้โมเดล และความสามารถในการคิดแก้ปัญหา เรื่อง พันธะไอออนิก ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้กระบวนการแก้ปัญหา**. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2546ก). **การผลิตสื่อการเรียนการสอนเคมีด้วยโมเดลกระดาด**. กรุงเทพฯ: สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.
- \_\_\_\_\_. (2546ข). **การจัดการเรียนรู้กลุ่มวิทยาศาสตร์ หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน**. กรุงเทพฯ: สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.
- สายฝน จาริต. (2547). **การศึกษาความสามารถในการคิดแก้ปัญหา โดยใช้กิจกรรมคำถามปลายเปิดแบบเร้า ของนักเรียนอนุบาลชั้นปีที่ 2 โรงเรียนหนองกุงพิทยาคม สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาขอนแก่น เขต 5**. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- สายสุณี สีหพงษ์. (2545). **ความสัมพันธ์ระหว่างทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เจตคติทางวิทยาศาสตร์ กับการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 สังกัดสำนักงาน การประถมศึกษา จังหวัดบุรีรัมย์**. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการประถมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- สุธาสินี ศิริรักษา. (2549). **สรุปผลการปฏิบัติงาน ปีการศึกษา 2549: โรงเรียนหนองนาคำวิทยาคม**. สำนักงานรับรองมาตรฐานและประเมินคุณภาพการศึกษา (องค์การมหาชน). (2549). **การปรับหลักเกณฑ์ การประเมินมาตรฐานที่ 5**. กรุงเทพมหานคร: สำนักงานรับรองมาตรฐานและประเมินคุณภาพการศึกษา (องค์การมหาชน).
- อรอนงค์ ฐัญญ. (2542). **การพัฒนาการสอนโดยใช้รูปแบบการเรียนรู้จากการแก้ปัญหาในวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง เครื่องใช้ไฟฟ้าในบ้าน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3**. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- Wheatley, G.H. (1991). "Constructivist Perspective on Science and Mathematics Learning" *Science Education*. 75(1): 9-12.