



## ความสามารถในการแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง เคมีในชีวิตประจำวัน ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน

### A Study of Grade 8 Students' Problem Solving Ability and Learning Achievement in Chemistry in Daily Life Using Problem Based Learning

สุทธดา รุ่งโรจน์<sup>1</sup> และ สุธา ภูสิทธิศักดิ์<sup>2</sup>

Sutthada Rungroj<sup>1</sup> and Sutha Pooisittsak<sup>2</sup>

<sup>1</sup> สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

Department of Science Education, Faculty of Education, Khon Kaen University.

<sup>2</sup> รองศาสตราจารย์ สาขาวิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

Assoc. Prof., Department of Chemistry, Faculty of Science, Khon Kaen University.

#### บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยแบบไม่เข้าขั้นการทดลอง (Pre-Experimental Design) ซึ่งมีรูปแบบวิธีวิจัยเป็นแบบ การศึกษากลุ่มทดลองกลุ่มเดียว ใช้การทดสอบหลังเรียน (One shot case study) มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความสามารถ ในการแก้ปัญหาและเพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่อง เคมีในชีวิตประจำวัน โดยการ จัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนนาจนาศึกษา สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาที่ 25 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2557 จำนวน 35 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยมี 2 ประเภท ดังนี้ 1) เครื่องมือที่ใช้ในการดำเนินการวิจัยได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้เรื่อง เคมีในชีวิตประจำวัน ตามขั้นตอนการ จัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) จำนวน 7 แผนการเรียนรู้ ใช้เวลาสอน 14 ชั่วโมง และ 2) เครื่องมือที่ใช้ ในการเก็บรวบรวมข้อมูลเชิงคุณภาพ ประกอบด้วย แบบบันทึกการสอนของผู้วิจัยและผู้ช่วยวิจัย แบบสะท้อนผลการเรียนรู้ ของนักเรียน เครื่องมือที่ใช้เก็บรวบรวมข้อมูลเชิงปริมาณคือแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา เรื่องเคมีในชีวิตประจำวัน ด้วยการวิเคราะห์เนื้อหา และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบปรนัย 30 ข้อ วิเคราะห์ข้อมูลโดยหาค่าร้อยละ (%) ค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เปรียบเทียบกับเกณฑ์ที่กำหนดไว้ คือจำนวนนักเรียนร้อยละ 70 มีคะแนนผ่านเกณฑ์ ร้อยละ 70 ขึ้นไป

ผลการวิจัยพบว่า

1. การศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาพบว่า จำนวนนักเรียนทั้งหมด 35 คน มีนักเรียนที่ ผ่านเกณฑ์ประเมิน จำนวน 33 คน คิดเป็นร้อยละ 94.29 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์นักเรียนร้อยละ 70 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมดมีคะแนนเฉลี่ย ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม

2. ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนพบว่า นักเรียนทั้งหมด 35 คน มีนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์การวัดผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนจำนวน 28 คน คิดเป็นร้อยละ 80 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์นักเรียน ร้อยละ 70 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมดมีคะแนน เฉลี่ยผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม

**คำสำคัญ:** ความสามารถในการแก้ปัญหา, ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน, เคมีในชีวิตประจำวัน, การเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน

## Abstract

This research was a Pre-Experimental Design as a One shot case study. The purpose of this research was to study problem solving ability and learning achievement of grade 8 students in the "Chemistry in Daily Life" using Problem Based Learning (PBL). Target group included 35 grade 8 students during the second semester of 2014 school year, Najansuksa School The Secondary Educational Service Area Office 25 Khonkaen. There were 2 kinds of instrument used in this study which consisted of 1) experimental instrument: 7 lesson plans, 14 hours using Problem Based Learning (PBL) model and 2) the instruments use for collecting qualitative data were the researcher and co-researcher's dairy, students's learning log, the instruments use for collecting quantitative data were problem solving ability test, 30-items learning achievement test. The collected qualitative data were analyzed by means of content analysis while the quantitative data were analyzed by basic statistics of Percentage (%), Mean ( $\bar{X}$ ) and Standard Deviation (S.D), so that not less than 70 percent of students passing criterion 70 percent of full score.

This research revealed the following findings:

- 1) For problem solving ability, it was found that ninety four point two nine percentage of students obtained problem solving ability scores of 70 percent of full score.
- 2) For learning achievement, it was found that eighty percentage of students obtained learning achievement scores of 70 percent of full score.

**Keywords:** Problem Solving Ability, Learning Achievement, Chemistry in Daily Life, Problem Based Learning

## บทนำ

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณภาพตามมาตรฐานการเรียนรู้ ได้กำหนดจุดมุ่งหมายเพื่อให้เกิดกับผู้เรียนเป็นจุดมุ่งหมายที่สำคัญประการหนึ่ง ได้แก่ ผู้เรียนต้องมีความรู้ความสามารถในการคิด การแก้ปัญหา ประกอบกับสมรรถนะสำคัญของผู้เรียนด้านความสามารถในการแก้ปัญหา [1]

ความสามารถในการแก้ปัญหา (Problem Solving Ability) เป็นทักษะพื้นฐานที่สำคัญในการดำรงชีวิต ซึ่งวรรณทิพา รอดแรงคำ ได้ให้ความหมายของความสามารถในการแก้ปัญหาไว้ว่า เป็นความสามารถในการวิเคราะห์ปัญหา แล้วใช้วิธีทบทวนความรู้ ความจำที่เกี่ยวข้องกับปัญหานั้น ๆ ซึ่งจะทำให้พบวิธีการที่จะนำมาใช้แก้ปัญหา [2] ประกอบกับ มัณฑนา ธรรมบุญย์ กล่าวไว้ว่าการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ให้ผู้เรียนได้สร้างความรู้เพื่อใช้แก้ปัญหาในโลกแห่งความเป็นจริงเป็นบริบทของการเรียนรู้ ได้แก่ การเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-based learning) หรือ PBL ซึ่งเป็นกระบวนการทำงานที่ต้องอาศัยความเข้าใจและการแก้ไขปัญหาเป็นหลัก โดยมีเป้าหมายให้ผู้เรียนเกิดการคิดวิเคราะห์ คิดแบบมีวิจารณญาณ เกิดความเชื่อมั่นในการเผชิญกับปัญหาหรืออุปสรรค ปรับเปลี่ยนบทบาทในการเรียนรู้ มีการ

แสวงหาความรู้ การอภิปรายเพื่อแสดงความคิดเห็น เพื่อหาข้อสรุปอย่างมีเหตุผลร่วมกัน [3] ซึ่งสอดคล้องกับสำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา (สกศ.) ที่ได้กล่าวถึงลักษณะเด่นของการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานว่าเป็นกระบวนการจัดการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นจากการใช้ปัญหาเป็นจุดตั้งต้นของกระบวนการเรียนรู้และกระตุ้นให้เกิดการพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาด้วยการสืบค้นข้อมูล อภิปรายกลุ่มเพื่อหาเหตุผล ให้เข้าใจปัญหา และวิธีการแก้ปัญหา ผู้เรียนสามารถเรียนรู้และฝึกฝนการสร้างองค์ความรู้ด้วยกระบวนการคิดและการแก้ปัญหาที่มีความหมายต่อตนเอง [4]

โรงเรียนนาจันศึกษา อำเภอสีชมพู จังหวัดขอนแก่น สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 25 เป็นโรงเรียนมัธยมศึกษา ที่เปิดทำการสอนตั้งแต่ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1-6 เป็นโรงเรียนในฝัน และมีความพร้อมด้านปัจจัยที่เอื้อต่อการจัดการเรียนรู้ของผู้เรียน ได้รับการประเมินคุณภาพการศึกษา โดยสำนักงานรับรองมาตรฐานและประเมินคุณภาพการศึกษา (องค์การมหาชน) รอบสาม (พ.ศ. 2554 - พ.ศ. 2558) ในปี 2554 พบว่าผู้เรียนมีความคิดสร้างสรรค์ การคิดวิเคราะห์ การคิดแก้ปัญหา มีคะแนนผลการประเมินอยู่ในระดับพอใช้ (ร้อยละ 63.31) และได้เสนอแนะให้โรงเรียนจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่ส่งเสริมการคิดในระดับที่เหมาะสมกับระดับผู้เรียน และการคิดระดับสูงขึ้น [5]

ด้วยความสำคัญและเหตุผลที่กล่าวข้างต้นผู้วิจัยจึงสนใจในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ ใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-based learning) หรือ PBL ในวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนนาจันศึกษา สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 25 เรื่อง เคมีในชีวิตประจำวัน โดยมีธรรมชาติเนื้อหาที่เหมาะสมกับบริบทของนักเรียน โดยจัดตามขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน 6 ขั้นตอนของสำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา (สกศ.) ด้วยมีแนวคิดสำคัญประการหนึ่งคือ นักเรียนได้เรียนรู้ร่วมกันเป็นกลุ่ม พัฒนาทักษะการแก้ปัญหาด้วยเหตุด้วยผล ได้ฝึกการจัดระบบตนเองเพื่อพัฒนาความสามารถในการทำงานร่วมกันเป็นทีม ความรู้คำตอบที่ได้จะมีความหลากหลาย ซึ่งประกอบด้วย ขั้นตอนค้นหาปัญหา ขั้นทำความเข้าใจกับปัญหา ขั้นดำเนินการศึกษาค้นคว้า ขั้นสังเคราะห์ความรู้ ขั้นสรุปและประเมินค่าของคำตอบ และขั้นนำเสนอและประเมินผลงาน เพื่อพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณภาพและสมรรถนะตามศักยภาพตามช่วงวัยดังเป้าหมายในการพัฒนาการศึกษาและการปฏิรูปการศึกษาของไทยในปัจจุบัน

### วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่องเคมีในชีวิตประจำวัน โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน
2. เพื่อศึกษาเพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่อง เคมีในชีวิตประจำวัน โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน

### วิธีดำเนินการวิจัย

#### 1. กลุ่มเป้าหมาย

กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนนาจันศึกษา อำเภอสีชมพู จังหวัดขอนแก่น กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2557 จำนวน 35 คน โดยใช้วิธีเลือกแบบเจาะจง

#### 2. รูปแบบในการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้มีรูปแบบการวิจัยแบบไม่เข้าขั้นการทดลอง (Pre-Experimental Design) เป็นการศึกษากลุ่มทดลองเพียงกลุ่มเดียว และสังเกตผลการทดลองหลังจากการจัดการเรียนรู้ (One Shot Case Study) [6]

### 3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

#### 3.1 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วย

แผนการจัดการเรียนรู้เรื่อง เคมีในชีวิตประจำวัน ตามขั้นตอนการจัดกิจกรรม การเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) ของสำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา (2550) จำนวน 7 แผน ใช้เวลาในการเรียน 14 ชั่วโมง โดยใช้ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ 6 ขั้นตอนคือ 1) ขั้นกำหนดปัญหาหมายถึง สถานการณ์ปัญหาที่ผู้สอนสร้างขึ้นหรือเป็นสถานการณ์ปัญหาที่เกิดขึ้นจริงที่ผู้เรียนและผู้สอนกำหนดเพื่อการเรียนรู้ในแต่ละครั้ง 2) ขั้นทำความเข้าใจกับปัญหาโดยผู้เรียนวิเคราะห์ ตั้งคำถามที่ต้องการรู้ประเด็นปัญหาให้สอดคล้องกับสถานการณ์ปัญหา บอกแนวทางและวิธีการค้นหาคำตอบ 3) ขั้นดำเนินการศึกษาค้นคว้า โดยผู้เรียนแบ่งภาระงาน ลำดับขั้นตอนการทำงาน กำหนดเป้าหมายการทำงาน ตั้งประเด็นการเรียนรู้รวบรวมวิธีแก้ปัญหาเพื่อศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง 4) ขั้นสังเคราะห์ความรู้มีการรวบรวมข้อมูลและความรู้ที่ได้จากการศึกษาค้นคว้ามาแลกเปลี่ยนเรียนรู้ในกลุ่ม ร่วมกันวิเคราะห์ สังเคราะห์ความรู้ ตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสม เพื่อคัดเลือกวิธีการแก้ปัญหาที่ดีที่สุดมาใช้แก้ปัญหาอย่างสมเหตุสมผล 5) ขั้นสรุปและประเมินค่าของคำตอบ ซึ่งแต่ละกลุ่มนำข้อมูลที่ได้ทั้งหมดมาประมวลสร้างเป็นองค์ความรู้ใหม่ มีการประเมินประสิทธิภาพ คุณภาพการปฏิบัติงานกลุ่ม ประเมินตนเองทั้งด้านความรู้และกระบวนการกลุ่ม ความพึงพอใจ เลือกวิธีการและรูปแบบในการนำเสนอผลงาน และ 6) ขั้นนำเสนอและประเมินผลงานเป็นการนำเสนอผลการปฏิบัติงานต่อเพื่อนและผู้ที่เกี่ยวข้องมีการประเมินผลงานร่วมกันขั้นตอน

#### 3.2 แบบบันทึกการสอนของผู้วิจัยและผู้ช่วยวิจัย

เป็นบันทึกหลังจากที่จัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) โดยบันทึกผลการเรียนรู้ ผลการแก้ปัญหาของนักเรียน ผลการทำกิจกรรม และปัญหาที่เกิดขึ้นขณะที่นักเรียนทำกิจกรรมรวมทั้งข้อเสนอแนะในการแก้ปัญหา เพื่อประกอบผลศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียน

#### 3.3 แบบสะท้อนผลการเรียนรู้ของนักเรียน

เป็นแบบบันทึกที่นักเรียนจะต้องบันทึกความรู้ที่ได้รับจากการเรียนในแต่ละชั่วโมงและบันทึกความคิด ความรู้สึก และข้อเสนอแนะในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อประกอบผลที่เกิดขึ้นจากการเรียนรู้ จากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL)

3.4 แบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา เรื่องเคมีในชีวิตประจำวัน ซึ่งเป็นแบบทดสอบแบบอัตนัย โดยกำหนดสถานการณ์แล้วใช้วิธีการแก้ปัญหาตาม กระบวนการแก้ปัญหาของสำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา (สทศ.) [4] จำนวน 5 สถานการณ์ใช้การประเมินตามสภาพจริง (Authentic Assessment) โดยใช้เกณฑ์การประเมิน (Rubrics) เชิงคุณภาพ มีเครื่องมือให้คะแนนที่ระบุเกณฑ์ (Criteria) ชัดเจน

3.5 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง เคมีในชีวิตประจำวัน แบบปรนัย จำนวน 30 ข้อ มีค่าความ ยากง่ายระหว่าง 0.35-0.72 ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.33-0.67 และมีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.81

#### 4. การเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวม ข้อมูลด้วยตนเอง ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2557 โดย ในการวิจัยในครั้งนี้มีครูผู้ช่วยวิจัย 1 ท่าน ซึ่งข้อมูลเชิงปริมาณ ได้แก่คะแนนจากการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เมื่อเสร็จสิ้นการเรียนการสอน สำหรับเชิงคุณภาพได้แก่ การเขียนอธิบายความรู้ความเข้าใจในด้านการปฏิบัติงาน การทดลอง ตามขั้นตอนต่อไปนี้

4.1 ปฐมนิเทศนักเรียนเพื่อชี้แจงข้อตกลงใน กิจกรรมการเรียนการสอน

4.2 ดำเนินการสอนตามแผนที่ สร้างขึ้น จำนวน 7 แผน เวลา 14 ชั่วโมง ขณะดำเนินการสอนจะมีการเก็บ รวบรวมข้อมูล โดยใช้แบบบันทึกการสอนบันทึกเหตุการณ์ ต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นขณะจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยผู้วิจัยและผู้ช่วยวิจัย

4.3 เมื่อสิ้นสุดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในแต่ละ แผน นักเรียนบันทึกสะท้อนผลการเรียนรู้

4.4 เมื่อสิ้นสุดการจัดการเรียนรู้ตามแผนการ จัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) ทำการทดสอบวัด ความสามารถในการแก้ปัญหาและแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนเรื่อง เคมีในชีวิตประจำวัน

#### 5. การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ ข้อมูล ดังนี้

5.1 การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ โดยนำข้อมูล ที่ได้จากแบบบันทึกการสอนของผู้วิจัยและผู้ช่วยวิจัย บันทึก สะท้อนผลการเรียนรู้ของนักเรียนใช้ข้อมูลที่ได้สรุปความ ที่แสดงถึงพฤติกรรมของนักเรียนที่เกิดขึ้นขณะเรียนรู้ อีกทั้ง การเขียนประสบการณ์ของนักเรียนหลังจากการเรียนรู้

นำไปใช้อธิบายประกอบผลการวิจัย สำหรับแบบวัดความ สามารถในการแก้ปัญหาที่มีลักษณะเป็นแบบอัตนัย ให้ข้ออธิบายคำตอบที่แสดงถึงความสามารถในการแก้ปัญหา จากสถานการณ์ต่างๆ ที่กำหนดให้ โดยตรวจสอบประเด็น คำตอบจากแนวคำตอบ ใช้เกณฑ์ประเมินตามสภาพจริง แล้ววิเคราะห์ สรุปผล เพื่อรายงานผลการวิจัยในลักษณะ ความเรียง

5.2 การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณ โดยใช้ข้อมูล การวิเคราะห์คะแนนจากแบบทดสอบวัดความสามารถในการ แก้ปัญหาและแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องเคมีในชีวิต ประจำวัน มาวิเคราะห์หาค่าร้อยละ (%) ค่าเฉลี่ย (X) ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) แล้วนำมาเปรียบเทียบกับเกณฑ์ที่ตั้งไว้ คือนักเรียนจำนวนไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 ที่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม (เกณฑ์การวัดผลและประเมินผลการเรียน รู้กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ของโรงเรียนนาจนาศึกษา)

#### ผลการวิจัยและอภิปรายผล

##### 1. ผลการวิจัย

1.1 ผลการศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหา ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่องเคมีในชีวิตประจำวัน โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน โดย ประเมินจากแบบทดสอบแบบอัตนัย จำนวน 5 สถานการณ์ ๓ ๒ ๕ ๒๕ คะแนน รวมทั้งสิ้น 75 คะแนน

ตารางที่ 1 จำนวนนักเรียนที่มีคะแนนความสามารถในการ แก้ปัญหาผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม

จำนวนนักเรียน (คน)	คะแนนเต็ม	คะแนนผ่านเกณฑ์	นักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70	
			จำนวน	ร้อยละ
35	75	52	33	94.28

จากตารางที่ 1 พบว่าเป็นไปตามวัตถุประสงค์ของ การวิจัย และเกณฑ์ที่กำหนดไว้ คือ นักเรียนร้อยละ 70 ของ จำนวนนักเรียนทั้งหมดมีคะแนนเฉลี่ยผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม คือจำนวนนักเรียนทั้งหมด 35 คนมีนักเรียน ที่ผ่านเกณฑ์ประเมินจำนวน 33 คน คิดเป็นร้อยละ 94.28

นอกจากนี้พบว่า การเขียนเพื่ออธิบายความสามารถ ในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ พบว่าสถานการณ์ที่ 4 นักเรียนผ่านเกณฑ์ประเมินสูงที่สุดเฉลี่ยร้อยละ 78.33 ตัวอย่างผลงานนักเรียนนำเสนอ ดังนี้ สถานการณ์ “เด็กหญิง

พัชรภามีธรรมชาติเป็นคนผิวคล้ำ ต้องการมีผิวขาวแบบเพื่อนๆ วันหนึ่งเพื่อนๆ ของเธอมีผิวหน้าและผิวพรรณที่ขาวขึ้นอย่างเห็นได้ชัด พัทธภามีจึงสอบถามเพื่อนพบว่าพวกเขาใช้ครีมที่สั่งมาจากอินเทอร์เน็ต มีदारาเป็นพรีเซนเตอร์ พัทธภามีจึงสั่งครีมนั้นมาใช้บ้าง เมื่อได้รับครีมมาแล้วพบว่าครีมนั้นมีสีฉูดฉาด มีกลิ่นหอมมาก ด้านข้างตลับมีคำว่า “มีสารไฮโดรควิโนน” เป็นภาษาอังกฤษตัวเล็กๆ หลังจากใช้ 3 วันพัชรภามีเริ่มมีผิวขาวขึ้นอย่างเด่นชัด เธอพอใจมาก หลังจากนั้นไม่นานผิวหน้าของเธอเริ่มมีผื่นฝ้า รู้สึกแสบหน้า จึงไปพบแพทย์ผิวหนัง ได้รับคำตอบว่าเธอได้รับสารปรอทหรือที่เรียกว่าไฮโดรควิโนนจากครีมที่เธอสั่งซื้อทางอินเทอร์เน็ตนั่นเอง จากสถานการณ์นักเรียนส่วนใหญ่สามารถระบุประเด็นสำคัญของปัญหา (ขั้นที่ 1 ขั้นทำความเข้าใจในปัญหา) ได้ว่า “ผิวของหน้าพัชรภามีเป็นฝ้าและรู้สึกแสบหน้า” สามารถระบุสาเหตุของปัญหา (ขั้นที่ 2 ขั้นทำความเข้าใจปัญหา) คือ “พัชรภามีใช้ครีมที่สั่งซื้อจากอินเทอร์เน็ต โดยไม่ศึกษาข้อมูลก่อน” นักเรียนสามารถเสนอวิธีแก้ปัญหา (ขั้นที่ 3 ขั้นดำเนินการศึกษาค้นคว้า) คือ “พัชรภามีควรศึกษาหลักการเลือกใช้ผลิตภัณฑ์ที่มีสารเคมีต่างๆ ก่อนใช้” นักเรียนเลือกวิธีแก้ปัญหาที่เหมาะสมได้ (ขั้นที่ 4 ขั้นสังเคราะห์ความรู้) คือ “ควรเลือกซื้อผลิตภัณฑ์ที่ได้รับเครื่องหมายผ่านการรับรองคุณภาพ” และนักเรียนสามารถบอกผลที่เกิดขึ้นจากการแก้ปัญหาได้ (ขั้นที่ 5 ขั้นสรุปองค์ความรู้และประเมินค่าคำตอบ) คือ “พัชรภามีรู้หลักการเลือกใช้เครื่องสำอางที่มีสารเคมีที่ปลอดภัยจะได้ผลิตภัณฑ์ที่เหมาะสม ปลอดภัยในการบริโภค”

1.2 ผลการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่อง เคมีในชีวิตประจำวัน โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน โดยให้แบบทดสอบแบบปรนัยจำนวน 30 ข้อ

ตารางที่ 2 จำนวนนักเรียนที่มีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม

จำนวนนักเรียน (คน)	คะแนนเต็ม	คะแนนผ่านเกณฑ์	นักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70	
			จำนวน	ร้อยละ
35	30	21	28	80.00

จากตารางที่ 2 พบว่าเป็นไปตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย และเกณฑ์ที่กำหนดไว้ คือนักเรียนร้อยละ 70 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมดมีคะแนนเฉลี่ยผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม คือนักเรียนทั้งหมด 35 คนมีนักเรียนที่ผ่าน

เกณฑ์การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจำนวน 28 คน คิดเป็นร้อยละ 80.00

## 2. อภิปรายผลการศึกษา

2.1 ผลการศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่อง เคมีในชีวิตประจำวัน โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน

ผลการวิจัยพบว่า จากจำนวนนักเรียนทั้งหมด 35 คนมีนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ประเมินจำนวน 33 คน คิดเป็นร้อยละ 94.29 มีคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาผ่านเกณฑ์กำหนด ซึ่งเป็นไปตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย และเกณฑ์การประเมิน แสดงให้เห็นว่าการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่องเคมีในชีวิตประจำวันทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ รู้จักตั้งคำถาม ตอบคำถาม การวิเคราะห์ปัญหา แสวงหาวิธีการให้ได้มาซึ่งคำตอบของปัญหา พิจารณาได้จากคำตอบของนักเรียน เช่น เมื่อกำหนดสถานการณ์ที่นักเรียนซื้อครีมทาผิวหน้าซึ่งผสมสารอันตรายจากอินเทอร์เน็ตมาใช้นักเรียนสามารถกำหนดปัญหาได้ เช่น “พัชรภามีใช้เครื่องสำอาง ที่ผสมสารเคมีอันตรายโดยขาดความรู้ทำให้พัชรภามีเป็นฝ้า และรู้สึกแสบหน้า” และสามารถนำเสนอวิธีการแก้ปัญหาได้ เช่น “พัชรภามีควรศึกษาข้อมูลก่อนใช้เครื่องสำอาง โดย 1) ศึกษาว่าตัวเองเคยแพ้สารชนิดใด 2) ดูส่วนประกอบก่อนซื้อ 3) ก่อนใช้ควรทดสอบการแพ้บริเวณที่เป็นเนื้ออ่อน 4) ควรรู้จักสารที่เป็นอันตรายที่นิยมใส่ในเครื่องสำอาง” เป็นต้น เป็นการพัฒนาความสามารถของนักเรียนส่งผลให้คะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนกลุ่มเป้าหมายผ่านเกณฑ์กำหนด ที่เป็นเช่นนี้เพราะผู้วิจัยจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน โดยมีการใช้ปัญหากระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ระดมความคิดเป็นกลุ่ม มีการใช้สื่อหลากหลายรูปแบบ ได้แก่ สื่อของจริงจากของใช้ในชีวิตประจำวัน เช่น ผลิตภัณฑ์น้ำยาล้างจาน น้ำยาล้างห้องน้ำ ยาลดกรด เครื่องสำอางประเภท AHA เป็นต้น รูปภาพ และสื่อวีดิทัศน์ สั้น ๆ เช่น เรื่อง “สารคดีไม่เผาต่อซังข้าวลดหมอกควัน” “แพทย์ผิวหนังเตือน ล้างหน้าด้วยน้ำยาล้างจานอาจทำให้ผิวหน้าเสียได้” เป็นต้น จากตัวอย่างข้างต้นผู้วิจัยจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับทฤษฎีของแชมมณี ที่กล่าวถึงหลักการสอนไว้ว่า การให้ผู้เรียนได้เผชิญปัญหาหรือสถานการณ์ต่าง ๆ และร่วมกันคิดหาทางแก้ปัญหา นั้น ๆ จะช่วยให้ผู้เรียนได้เรียนรู้อย่างมีความหมาย และสามารถพัฒนาทักษะกระบวนการต่าง ๆ อันเป็นทักษะที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิต [7] และสุรางค์ ไคว์ตระกูล กล่าวถึงการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานว่า ได้พัฒนามาจากความคิดของ

John Dewey นักการศึกษาชาวอเมริกันที่ให้คำแนะนำว่า ควรนำเสนอปัญหาในชีวิตจริงที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน การใช้ปัญหาหรือสถานการณ์เป็นจุดเริ่มต้นของการแสวงหาความรู้ ซึ่งเป็นการเรียนที่พัฒนาทักษะการคิดในการแก้ปัญหา การเรียนรู้ด้วยตนเองและการทำงานร่วมกันเป็นทีม [8] ประกอบกับ ปรียาภรณ์ วงศ์อนุตรโรจน์ กล่าวถึงการระดมความคิดเป็นกลุ่มเพื่อแก้ปัญหาใด ๆ ร่วมกันเป็นการเปิดโอกาสให้สมาชิกทุกคนในกลุ่มได้แสดงความคิดเห็น โดยมีแนวคิดที่ว่า ความคิดจากหลาย ๆ คน และมีความแตกต่างกัน จะช่วยกระตุ้นความคิดที่แปลกใหม่ให้เกิดขึ้นจากกลุ่มได้มากขึ้น ซึ่งเป็นการแก้ปัญหาได้อย่างดี เป็นประโยชน์ในด้านการพัฒนาความคิดของผู้เรียน ส่งเสริมความร่วมมือในหมู่คณะ [9] นอกจากนี้ พรณี ชูชัย เจนจิต ได้กล่าวว่า ลักษณะทางสติปัญญาของเด็กในระดับมัธยมศึกษาตอนต้น (ชั้น ม.1-ม.3: อายุ 12-15 ปี) มีพัฒนาการทางความเข้าใจ (cognitive development) ความสามารถทางสมองอยู่ในขั้น formal- operation หรือขั้นที่สามารถใช้สมองคิดแก้ปัญหาในสิ่งที่เป็นนามธรรมได้ในการจัดการเรียนการสอนที่ผู้สอนนำเสนอด้วยวิธีการที่หลากหลาย เพื่อช่วยให้นักเรียนมองเห็นโครงสร้างของสิ่งที่เรียนจะช่วยให้ผู้เรียนสามารถจดจำสิ่งที่เรียนได้ดี สามารถทำความเข้าใจหลักเกณฑ์ต่าง ๆ ซึ่งจะนำไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้มากมาย หากผู้สอนใช้คำถามปลายเปิด ไม่มีคำตอบที่ชัดเจน มีทางเลือกหลากหลายหรือหลายคำตอบที่สัมพันธ์กับสิ่งที่เรียนรู้มาแล้ว ตลอดจนการกำหนดปัญหาให้ผู้เรียน และกระตุ้นให้ผู้เรียนหาคำตอบ ซึ่งอาจเป็นการศึกษาค้นคว้าหาคำตอบด้วยตนเองหรือการอภิปรายเป็นกลุ่มก็ได้ การจัดกิจกรรมลักษณะนี้ช่วยให้ผู้เรียนเกิดความเชื่อมั่นในความสามารถของตนเอง [10] นอกจากนี้ผู้วิจัยใช้การประเมินตามสภาพจริง (Authentic Assessment) โดยใช้เกณฑ์การประเมิน (Rubrics) เชิงคุณภาพ มีเครื่องมือให้คะแนนที่ระบุเกณฑ์ (Criteria) ชัดเจน สามารถจำแนกระดับความสำเร็จในการเรียน หรือคุณภาพการปฏิบัติงานของผู้เรียนได้อย่างชัดเจน ให้คะแนนตั้งแต่ดีมากถึงขั้นต้องปรับปรุงแก้ไขเพื่อให้ผู้เรียนมีโอกาสประเมินผลงานของตนเองและผู้อื่น [11]

ผลการศึกษาในครั้งนี้ยังสอดคล้องกับงานวิจัยก่อนหน้านี้ที่ใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน ดังที่ ปราวณี หีบแก้ว ที่มีผลการวิจัยพบว่า การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน เป็นการจัดการเรียนรู้ที่ใช้ปัญหาในห้องเรียนเป็นตัวกระตุ้นให้นักเรียนอยากเรียนรู้ กระตือรือร้นในการศึกษาค้นคว้าข้อมูล ทดลอง และลงมือ

ปฏิบัติ สร้างความรู้จากกระบวนการทำงานกลุ่มเพื่อแก้ปัญหา หรือสถานการณ์ที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน สรุปล นำเสนอผลงานได้ด้วยตนเองส่งผลให้นักเรียนมีความเชื่อมั่นกล้าแสดงออก [12] และสุธาสินี ตีรักษา ได้ดำเนินการวิจัยแล้วพบว่าเมื่อจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานพบว่าผู้เรียน ส่วนใหญ่ผ่านเกณฑ์การประเมินความสามารถในการแก้ปัญหา [13] ประกอบกับ อุมพร ชัยปรีชา ได้ดำเนินการวิจัยโดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานมีผลการวิจัย [14] สอดคล้องกับ นิจวรรณ พิมศิริ พบว่ากิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานส่งเสริมให้นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหา พบการแสดงความสามารถที่อริร้นในการศึกษาค้นคว้าข้อมูล ทดลอง และลงมือปฏิบัติสร้างความรู้จากกระบวนการทำงานกลุ่ม เพื่อนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์ที่ค้นพบจากประสบการณ์การเรียนรู้มาเชื่อมโยงเพื่อแก้ปัญหาหรือสถานการณ์ ที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน ได้ พบการแสดงความสามารถที่อริร้นในการศึกษา [15] ซึ่งงานวิจัยที่ผ่านมาจัดการทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาจากแบบทดสอบที่มีลักษณะเป็นแบบปรนัยเป็นส่วนใหญ่ สำหรับการวิจัยครั้งนี้ใช้แบบทดสอบแบบอัตนัย เพื่อเปิดโอกาสให้นักเรียนได้เขียนอธิบายเพื่อสะท้อนความคิดเห็นในการแก้ปัญหาที่กำหนดให้ เปรียบเทียบกับแนวคำตอบ

2.2 ผลการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่อง เคมีในชีวิตประจำวัน โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน

ผลการวิจัยพบว่าจำนวนนักเรียนทั้งหมด 35 คน มีนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์การวัด ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจำนวน 28 คน คิดเป็นร้อยละ 80 จากการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง เคมีในชีวิตประจำวัน ของกลุ่มเป้าหมายที่เรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน หลังจากสิ้นสุดการจัดกิจกรรมและได้วัดผลการเรียนรู้ พบว่าซึ่งเป็นไปตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย อภิปรายได้ว่าการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน ทำให้นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาวิชาที่เรียน มีความกระตือรือร้นในการเรียน ครูจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานครั้งนี้ กระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ ระดมความคิดเป็นกลุ่ม มีการใช้สื่อหลากหลายรูปแบบ สอดคล้องกับการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์โดยใช้การเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-based learning) หรือ PBL ของ ปราวณี หีบแก้ว [12] สุธาสินี ตีรักษา [13] และ นิจวรรณ พิมศิริ [15] มีข้อค้นพบที่สอดคล้องตรงกันเป็นส่วนใหญ่ว่า ผู้เรียนที่เรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน มีผลสัมฤทธิ์ทางการ

เรียนสูงขึ้น ผู้เรียนผ่านเกณฑ์ประเมินความสามารถในการแก้ปัญหาและมีความกระตือรือร้นในการศึกษาค้นคว้าข้อมูล มีความกล้าแสดงออก สามารถสร้างความรู้จากกระบวนการทำงานกลุ่มเพื่อร่วมกันแก้ปัญหาหรือสถานการณ์ และมีความพึงพอใจในการเรียนรู้ในระดับมาก

## ข้อเสนอแนะ

### 1. ข้อเสนอแนะการนำผลการวิจัยไปใช้

1.1 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานในขั้นตอนการกำหนดปัญหา ครูควรเตรียมวางแผนให้รัดกุม เช่น ในสถานการณ์ที่ให้นักเรียนสำรวจหรือสังเกตจากสภาพจริง ต้องทำความเข้าใจเกี่ยวกับขอบเขตเพื่อความกระชับ ไม่หลงประเด็น

1.2 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานในขั้นตอนการดำเนินการศึกษาค้นคว้า และการนำเสนอผลงาน ควรมีการควบคุมเวลาในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เนื่องจากในการวิจัยพบว่าในขั้นการศึกษาค้นคว้านั้น มีทั้งการศึกษาค้นคว้าจากแหล่งเรียนรู้ที่หลากหลาย และอาจจะต้องมีการทำการทดลองร่วมด้วย ในขั้นนำเสนอผลงานนักเรียนต้องเตรียมสื่อในการนำเสนอ เช่น การเขียนข้อมูลบนกระดาษชาร์ต และการนำเสนอจึงค่อนข้างใช้เวลามาก

1.3 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานในแต่ละชั้น ควรกำหนดประเด็นการอภิปรายให้ชัดเจน และควรกำหนดเวลาให้กับผู้เรียนในการอภิปรายกลุ่ม เนื่องจากในการวิจัยพบว่า หากมีการกำหนดประเด็นการอภิปรายที่ชัดเจนแล้วผู้เรียนจะดำเนินการอภิปรายที่จะนำไปสู่ข้อสรุปในแต่ละขั้นตอนของการจัดกิจกรรม นำไปสู่การแก้ปัญหาที่สำเร็จได้ด้วยดี และหากพบปัญหาที่จะสามารถร่วมกันแก้ไขได้

### 2. ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรศึกษาการทดลองใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน ในวิชาวิทยาศาสตร์กับนักเรียนในเนื้อหาวิชาอื่น ๆ เช่น สารและสมบัติของสาร ของแข็งของเหลว ก๊าซ เป็นต้น เพื่อนักเรียนจะได้พัฒนาทักษะการคิดแก้ปัญหาต่อไป

2.2 ควรศึกษาการทดลองใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน เปรียบเทียบกับการพัฒนาทักษะการแก้ปัญหา (Solving Problem) ในวิชาวิทยาศาสตร์ในระดับชั้นที่สูงขึ้น

## เอกสารอ้างอิง

- [1] กระทรวงศึกษาธิการ. **หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551**. กรุงเทพฯ: ชุมชนุสสทกรณการเกษตรแห่งประเทศไทย. 2551.
- [2] วรธนทิพา รอดแรงคำ. **การประเมินทักษะกระบวนการและการแก้ปัญหา**. กรุงเทพฯ: สถาบันพัฒนาคุณภาพวิชาการ. 2540.
- [3] มัณฑรา ธรรมบุศย์. การพัฒนาคุณภาพการเรียนรู้โดยใช้ PBL (Problem-based learning). **วารสารวิชาการ**, 5(2) กุมภาพันธ์, 11-17. 2545.
- [4] สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. **การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน**. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ: กลุ่มส่งเสริมนวัตกรรมการเรียนรู้ของครูและบุคลากรทางการศึกษา. 2550.
- [5] สำนักงานรับรองมาตรฐานและประเมินคุณภาพการศึกษา (องค์การมหาชน). **รายงานการประเมินคุณภาพการศึกษารอบที่สาม**. [ม.ป.ท]. 2554.
- [6] พวงรัตน์ ทวีรัตน์. **การวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์และสังคมศาสตร์**. กรุงเทพฯ: สำนักทดสอบทางการศึกษาและจิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. 2543.
- [7] ทิศนา แคมมณี. **ศาสตร์การสอน: องค์ความรู้เพื่อการจัดการกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ**. พิมพ์ครั้งที่ 5 (ฉบับปรับปรุง) กรุงเทพฯ: ด่านสุทธากการพิมพ์. 2550.
- [8] สุรางค์ ไคว่ตระกูล. **จิตวิทยาการศึกษา**. พิมพ์ครั้งที่ 5 กรุงเทพฯ: ด่านสุทธากการพิมพ์. 2544.
- [9] ปรียาพร วงศ์อนุตรโรจน์. **จิตวิทยาการศึกษา**. กรุงเทพฯ : พิมพ์ดี. 2548.
- [10] พรรณี ชูชัย เจนจิต. **จิตวิทยาการเรียนการสอน**. พิมพ์ครั้งที่ 5. กรุงเทพฯ : ห้างหุ้นส่วนจำกัด เสริมสินทรัพย์เพรส ซิสเต็ม. 2545.
- [11] กระทรวงศึกษาธิการ. **แนวทางการประเมินตามสภาพจริง**. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย. 2549.

- [12] ปราณีย์ หีบแก้ว. การพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่อง ทรัพยากรและสิ่งแวดล้อม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-Based Learning: PBL). วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น. 2552.
- [13] สุธาสินี ตีรักษา. ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้การสอนโดยใช้รูปแบบการเรียนรู้จากการแก้ปัญหา เรื่อง สมดุลเคมี ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น. 2553.
- [14] อุมภาพร ชัยปรีชา. ผลการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐานต่อความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ และความสามารถในการแก้ปัญหา ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. 2554.
- [15] นิจวรรณ พิมศิริ. การศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหา เรื่อง กัมมันตภาพรังสีและพลังงานนิวเคลียร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหา เป็นฐาน (PBL). วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น. 2555.