

# ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนิสิตปริญญาตรีที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเรื่องความปลอดภัยด้านสารเคมี

## Learning Achievement and Scientific Problem Solving Ability of the Undergraduate Students through the Problem-based Learning Activity on Chemical Safety

นำฝน คุเจริญไพศาล<sup>1</sup>

Numphon Koocharoenpisa<sup>1</sup>

### บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์นี้เพื่อ 1) ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนิสิตปริญญาตรีชั้นปีที่ 2 ที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเรื่องความปลอดภัยด้านสารเคมี โดยเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องความปลอดภัยด้านสารเคมีของผู้เรียนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน เปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของผู้เรียนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน และ ศึกษาผลการเรียนรู้จากการวัดผลระหว่างเรียนและหลังเรียน 2) ศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน กลุ่มตัวอย่าง คือ นิสิตปริญญาตรีชั้นปีที่ 2 คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ จำนวน 1 ห้องเรียน (30 คน) มาจากการเลือกแบบเจาะจง เครื่องมือวิจัยที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล ได้แก่ 1) ชุดกิจกรรมการเรียนรู้เรื่องความปลอดภัยด้านสารเคมี 2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องความปลอดภัยด้านสารเคมี 3) แบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ และ 4) แบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

ผลการวิจัยพบว่า 1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องความปลอดภัยด้านสารเคมีของนิสิตมี คะแนนเฉลี่ยของการสอบหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.05 2) ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของผู้เรียนมีคะแนนเฉลี่ยการสอบหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.05 3) ผลการเรียนรู้ของนิสิตจากการวัดผลระหว่างเรียนและหลังเรียนมีคะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 78.63 และ 4) ผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานอยู่ในระดับมาก มีความรู้ความเข้าใจมากขึ้นเกี่ยวกับความปลอดภัยด้านสารเคมี พวกเขาพึงพอใจในการทำ

<sup>1</sup> คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

<sup>1</sup> Faculty of Science, Srinakharinwirot University



กิจกรรมกลุ่มที่ใช้ปัญหาเป็นฐาน และได้ฝึกทักษะการคิด การแก้ปัญหา การทำงานร่วมกัน การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

**คำสำคัญ:** ความปลอดภัยด้านสารเคมี ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

## Abstract

The research aimed to 1) study the learning achievement and scientific problem solving ability of the second year undergraduate students through the problem-based learning activity on chemical safety, compare the learning achievement on chemical safety between before and after learning, compare the scientific problem solving ability between before and after learning, study the learning outcomes of the students, and 2) to study the students' satisfaction toward the learning activities. The sample group was one classroom (n=30) of the second year undergraduate students of the Faculty of Science, Srinakharinwirot University by using purposive sampling. The research tools for collecting data consisted of 1) the problem-based learning activity package on chemical safety, 2) the learning achievement test, 3) the scientific problem solving ability test, and 4) the students' satisfaction questionnaire.

The results showed that 1) the mean scores of learning achievement of post-test were higher than those of pretest at the statistically significant.05 level, 2) the mean scores of scientific problem solving ability of posttest were higher than those of pretest at the statistically significant.05 level, 3) the learning outcomes of the participants have mean score at 78.63 %, and 4) the students' satisfaction towards the learning activities on chemical safety was at good level of satisfaction. The students have more knowledge of chemical safety, and they enjoyed the problem-based learning activity because they have practiced the thinking skills, problem solving, collaboration, communication, and information communication and technology.

**Keywords:** Chemical safety, scientific problem solving ability, problem-based learning

## บทนำ

การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ในศตวรรษที่ 21 นี้ ผู้สอนควรจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อพัฒนาทักษะการเรียนรู้ด้านต่างๆ ของผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียนมีสมรรถนะที่ดี มีศักยภาพในการประกอบอาชีพหลังจากสำเร็จการศึกษา ควรส่งเสริมให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยการปฏิบัติกิจกรรมเพื่อฝึกทักษะที่จำเป็นในด้านต่างๆ เช่น ทักษะ

การคิด การแก้ปัญหา การทำงานร่วมกัน การใช้สื่อเทคโนโลยีสารสนเทศ การสื่อสาร รวมทั้งให้ผู้เรียนได้สร้างสรรค์ผลงาน และสามารถเชื่อมโยงความรู้ที่เรียนไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ ดังนั้น ผู้สอนไม่ควรใช้วิธีการสอนที่เน้นบรรยายถ่ายทอดความรู้ แต่ควรจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อพัฒนาทักษะด้านต่างๆ ให้กับผู้เรียน โดยเฉพาะอย่างยิ่งการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาให้กับผู้เรียน ให้



ผู้เรียนได้ฝึกแก้ปัญหาต่างๆ อย่างมีวิจารณญาณ คิดวิเคราะห์ คิดสร้างสรรค์ โดยผ่านกระบวนการคิดอย่างมีระบบ ซึ่งผู้เรียนจะเกิดทักษะการคิดต่างๆ ได้นั้น ต้องได้ลงมือปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยตนเอง ได้ฝึกการตัดสินใจแก้ปัญหาต่างๆ ด้วยตนเอง โดยใช้วิธีการคิดอย่างมีเหตุผล ผู้เรียนควรได้ฝึกฝนวิธีการแสวงหาความรู้ ได้สืบค้นข้อมูลจากแหล่งเรียนรู้ต่างๆ

ความสามารถในการแก้ปัญหา (problem solving) เป็นความสามารถทางปัญญาที่ใช้กระบวนการเรียนรู้ กระบวนการคิดต่างๆ มาแก้ปัญหาโดยอาศัยประสบการณ์เดิม การแก้ปัญหาเป็นกระบวนการที่มีหลักการและขั้นตอนที่มีระบบระเบียบ ต้องใช้ความคิดอย่างซับซ้อน เพื่อมองปัญหาได้หลายแง่มุม หลายวิธีการ แล้วเลือกวิธีการที่ดีที่สุดที่ทุกคนยอมรับไปใช้ในการแก้ปัญหา ทำให้ผลที่เกิดขึ้นมีประสิทธิภาพ จากการค้นคว้า ทฤษฎีและงานวิจัย พบว่า การให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ผ่านประสบการณ์ในการแก้ปัญหา จะทำให้พวกเขาสามารถเรียนรู้ทั้งด้านเนื้อหาและกลวิธีการคิดการเรียนรู้โดยการแก้ปัญหา หรือการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-based learning: PBL) เป็นวิธีการเรียนการสอนที่ผู้เรียนได้เรียนรู้ผ่านการแก้ปัญหา ผู้เรียนได้ทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม เพื่อแก้ปัญหา ได้เรียนรู้ด้วยตนเอง และได้ประยุกต์ความรู้ใหม่ที่เกิดจากการแก้ปัญหา ครูมีบทบาทในการเป็นผู้อำนวยความสะดวกในกระบวนการเรียนรู้ (Cindy, 2004: 235, Gagne. 1970: 63, Good. 1973: 518)

การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ใช้ปัญหาเป็นตัวกระตุ้นให้ผู้เรียนได้ฝึกทักษะการคิดค้นหาวิธีการแก้ปัญหา โดยส่วนใหญ่เป็นการเรียนรู้แบบกระบวนการกลุ่มจึงฝึกการทำงานร่วมกัน ผู้เรียนได้เรียนรู้ร่วมกันบนพื้นฐานประสบการณ์การเรียนรู้ที่แตกต่างกันของผู้เรียนแต่ละคน การจัดกิจกรรม

การเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานเป็นรูปแบบหนึ่งของการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยผู้เรียนได้เป็นผู้ลงมือปฏิบัติกิจกรรมต่างๆ ในการเรียนด้วยตนเองทุกขั้นตอน ครูเป็นผู้สร้างแนวทางให้ผู้เรียน ผู้เรียนได้แลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกันผ่านการทำกิจกรรมกลุ่ม ผู้เรียนได้นำเสนอผลงานในรูปแบบที่หลากหลาย โดยครูคำนึงถึงการประเมินผลงานและใช้การประเมินที่หลากหลาย ได้กล่าวว่า การจัดการเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานเป็นการจัดสภาพการณ์ของการเรียนการสอนที่ใช้ปัญหาเป็นเครื่องมือในการช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามเป้าหมาย โดยผู้สอนอาจนำผู้เรียนไปเผชิญสถานการณ์ปัญหาจริงหรือผู้สอนอาจจัดสภาพการณ์ให้ผู้เรียนเผชิญปัญหา และฝึกกระบวนการวิเคราะห์ปัญหาและแก้ปัญหา ร่วมกันเป็นกลุ่ม ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจในปัญหานั้นอย่างชัดเจน ได้เห็นทางเลือกและวิธีการที่หลากหลายในการแก้ปัญหานั้น รวมทั้งช่วยให้ผู้เรียนเกิดความใฝ่รู้ เกิดทักษะกระบวนการคิด และกระบวนการแก้ปัญหาต่างๆ (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา, 2550: 8 ; ทิศนา แคมมณี, 2552: 137-138)

การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเป็นรูปแบบหนึ่งของการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยตนเอง ซึ่งเป็นการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการกลุ่มร่วมกันวางแผน ร่วมกันคิดแก้ปัญหา และนำเสนอผลการแก้ปัญหานั้นร่วมกัน เป็นกิจกรรมที่ผู้เรียนได้แลกเปลี่ยนความรู้ร่วมกัน ได้ช่วยเหลือกัน ผู้เรียนได้ฝึกทักษะการสื่อสาร โดยมีสถานการณ์ปัญหาเป็นตัวกระตุ้นให้ผู้เรียนได้ร่วมคิด ร่วมแก้ปัญหาและสื่อสารความคิดเห็น จากการศึกษาผลงานวิจัยเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานพบว่าสามารถทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการ



แก้ปัญหาของผู้เรียนสูงขึ้น สร้างแรงจูงใจให้ผู้เรียนสนใจและกระตือรือร้นในการเรียนรู้เพิ่มขึ้น ผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนมากขึ้น และการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานทำให้ผู้เรียนได้รับความรู้ในเนื้อหาวิชาที่เป็นการบูรณาการและสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตจริง สามารถพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหา ฝึกทักษะการคิดวิเคราะห์ และการตัดสินใจ รวมทั้งเป็นการพัฒนาทักษะในการเรียนรู้ด้วยตนเอง (กาญจนา จันทร์ประเสริฐ และคณะ, 2555 ; จิราวรรณ สอนสวัสดิ์ และคณะ, 2554 ; นัฐกานต์ นามนิมิตรานนท์ และคณะ, 2558 ; พิชามญช์ พันธุ์ยุธลา, 2554 ; ศิริลักษณ์ วิทยา, 2555 ; Figueira and Rocha, 2014).

ด้วยเหตุผลนี้ ผู้วิจัยจึงต้องการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน โดยใช้ขั้นตอนในการแก้ปัญหาของเวียร์ (Weir.1974: 16-18) ได้แก่ 1.ขั้นการระบุปัญหา (Statement of the problem) 2. ขั้นการวิเคราะห์ปัญหา (Defining the problem) 3. ขั้นการกำหนดวิธีแก้ปัญหา (Searching for formulation a hypothesis) และ 4. ขั้นการตรวจสอบผลลัพธ์ (Verify the solution) และใช้หลักการของการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานมาสร้างกิจกรรมการเรียนรู้ โดยขอบเขตของเนื้อหาที่ใช้ในการวิจัยเป็นเรื่องเกี่ยวกับความปลอดภัยด้านสารเคมี ซึ่งเป็นเนื้อหาส่วนหนึ่งในรายวิชาเคมีสำหรับครูวิทยาศาสตร์ที่ผู้วิจัยเป็นผู้สอนให้กับนิสิตปริญญาตรีชั้นปีที่ 2

## วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนิสิตปริญญาตรีชั้นปีที่ 2 ที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่องความปลอดภัยด้านสารเคมี โดยแบ่งเป็น

1.1 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องความปลอดภัยด้านสารเคมีของผู้เรียนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน

1.2 เปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของผู้เรียนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน

1.3 ศึกษาผลการเรียนรู้ของผู้เรียนจากการวัดผลระหว่างเรียนและหลังเรียน

2. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเรื่องความปลอดภัยด้านสารเคมี

## วิธีดำเนินการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย คือ นิสิตระดับปริญญาตรีชั้นปีที่ 2 คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒที่กำลังศึกษาในปีการศึกษา 2559 ภาคเรียนที่ 1 และกลุ่มตัวอย่างคือ นิสิตระดับปริญญาตรีชั้นปีที่ 2 หลักสูตรการศึกษาดัชนี สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวน 30 คน โดยเลือกแบบเจาะจงจากนิสิตที่ลงทะเบียนเรียน รายวิชา วท 212 เคมีสำหรับครูวิทยาศาสตร์ 2 ที่ผู้วิจัยเป็นผู้สอน

### ตัวแปรที่ศึกษา

ตัวแปรอิสระ ได้แก่ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเรื่องความปลอดภัยด้านสารเคมี

ตัวแปรตาม ได้แก่ 1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องความปลอดภัยด้านสารเคมี 2) ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ และ 3) ความพึงพอใจที่มีต่อการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเรื่องความปลอดภัยด้านสารเคมี

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ เรื่องอันตรายจากสารเคมีและความปลอดภัยด้าน



สารเคมี ซึ่งเป็นเนื้อหาส่วนหนึ่งของรายวิชา วท 212 เคมีสำหรับครูวิทยาศาสตร์ 2 โดยผู้วิจัยได้วิเคราะห์เนื้อหาและกำหนดเนื้อหาที่ใช้สำหรับสร้างกิจกรรมการเรียนรู้ แบ่งเนื้อหาออกเป็น 3 บท ได้แก่ บทที่ 1 สารเคมีอันตราย บทที่ 2 อันตรายจากสารเคมี และ บทที่ 3 ความปลอดภัยด้านสารเคมี

แบบแผนการวิจัย การวิจัยนี้เป็นการวิจัยกึ่งทดลอง โดยใช้แบบแผนการทดลองแบบกลุ่มทดลองกลุ่มเดียวมีการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน

### เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้เรื่องความปลอดภัยด้านสารเคมี

2. บทเรียนสำเร็จรูปเรื่องอันตรายจากสารเคมีและความปลอดภัยด้านสารเคมีที่ผู้วิจัยสร้าง สำหรับใช้ประกอบการเรียนรู้ด้วยตนเอง และใช้ประกอบการทำกิจกรรม

3. แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องความปลอดภัยด้านสารเคมีซึ่งแบ่งเป็นแบบทดสอบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ และแบบทดสอบอัตนัยชนิดเขียนตอบ จำนวน 16 ข้อ

4. แบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งเป็นข้อสอบแบบอัตนัย มีสถานการณ์ปัญหา 4 สถานการณ์ และแต่ละสถานการณ์มีคำถาม 4 ข้อ รวมเป็น 16 ข้อ

5. แบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน แบ่งเป็น 2 ตอน ได้แก่ ตอนที่ 1 เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ ส่วนแบบสอบถามตอนที่ 2 เป็นคำถามปลายเปิด จำนวน 5 คำถาม

การดำเนินการวิจัยและเก็บรวบรวมข้อมูล

ระยะที่ 1 ศึกษาสภาพปัญหาและความต้องการ และศึกษาข้อมูลพื้นฐานจากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ศึกษาสภาพปัญหาและความต้องการเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอน โดยสอบถามเกี่ยวกับปัญหาและความต้องการเกี่ยวกับการเรียนเรื่องอันตรายจากสารเคมีและความปลอดภัยด้านสารเคมี พบว่า นิสิตต้องการให้อาจารย์ผู้สอนมีสื่อการเรียนรู้ที่สามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง นิสิตต้องการให้จัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นการปฏิบัติกิจกรรม เพื่อฝึกการแก้ปัญหาและพัฒนาทักษะการเรียนรู้ด้านต่างๆ นอกจากนี้เพื่อให้สอดคล้องกับนโยบายการศึกษาในระดับอุดมศึกษาที่ต้องการให้อาจารย์ผู้สอนได้พัฒนาทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ของผู้เรียน เพื่อพัฒนาทักษะการคิด การแก้ปัญหา ทักษะการสื่อสาร ทักษะการทำงานร่วมกัน และทักษะการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ ผู้วิจัยจึงได้ศึกษาข้อมูลเพื่อกำหนดกรอบเนื้อหาสาระ และรูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยเป็นกิจกรรมที่ใช้ปัญหาเป็นฐาน

ระยะที่ 2 ออกแบบและสร้างกิจกรรมการเรียนรู้เรื่องความปลอดภัยด้านสารเคมี และเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ที่ใช้ปัญหาเป็นฐาน ร่วมกับกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยตนเอง โดยใช้สื่อการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ซึ่งมีลักษณะเป็นบทเรียนสำเร็จรูป หรือบทเรียนด้วยตนเอง เรื่องอันตรายจากสารเคมี จัดทำเป็นรูปเล่มหนังสือประกอบด้วย คำชี้แจงการใช้บทเรียน จุดประสงค์การเรียนรู้ การนำเสนอเนื้อหาโดยแบ่งเป็นหัวข้อย่อยๆ มีคำถามเพื่อตรวจสอบความเข้าใจและมีคำถามท้ายบททั้งแบบปรนัยและอัตนัยให้ตรวจสอบความเข้าใจ และมีเฉลยคำตอบให้ไว้ในภาคผนวก เพื่อให้ผู้เรียนได้ประเมินผลการเรียนรู้ของ



ตนเอง นอกจากนี้ในแต่ละบทยังมี สารานุกรมเสริมความรู้ในประเด็นต่างๆ และมีข่าวน่ารู้ ที่นำมาจากข่าวจริงที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวัน เนื้อหาในบทเรียนแบ่งเป็น 3 บท คือ บทที่ 1 สารเคมีอันตราย เนื้อหาประกอบด้วยเรื่อง ความหมายของสารเคมีอันตราย แหล่งกำเนิดของสารเคมีอันตราย ประเภทและสัญลักษณ์ของสารเคมีอันตราย บทที่ 2 อันตรายของสารเคมี เนื้อหาประกอบด้วยเรื่อง อันตรายของสารเคมีต่อสุขภาพ การได้รับสารเคมีอันตรายเข้าสู่ร่างกาย การกระจายตัวของสารเคมีในร่างกายและผลกระทบต่ออวัยวะภายในอันตรายของสารเคมีต่อสิ่งแวดล้อม และ บทที่ 3 ความปลอดภัยด้านสารเคมี เนื้อหาประกอบด้วยเรื่อง สัญลักษณ์และป้ายเตือนอันตรายบนภาชนะบรรจุสารเคมี การป้องกันอันตรายจากสารเคมี การปฐมพยาบาลเบื้องต้น การป้องกันพิษจากสารเคมีเข้าสู่ร่างกาย อุปกรณ์ป้องกันอันตรายจากสารเคมี และแหล่งความรู้เพิ่มเติมเกี่ยวกับอันตรายของสารเคมีเพื่อให้ผู้เรียนได้ศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติม

กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานมีขั้นตอน 4 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นที่ 1 ระบุปัญหา ขั้นที่ 2 วิเคราะห์สาเหตุของปัญหา ขั้นที่ 3 ออกแบบและเสนอแนวทางการแก้ปัญหา และ ขั้นที่ 4 นำเสนอผลและสื่อสารแนวคิด และมีกิจกรรมการทดลองในห้องปฏิบัติการ นอกจากนี้มีกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยตนเองโดยใช้บทเรียนสำเร็จรูปที่ผู้วิจัยสร้าง สำหรับกิจกรรมแบ่งเป็น 4 กิจกรรม คือ กิจกรรมที่ 1 กิจกรรมการแก้ปัญหาจากสถานการณ์ข่าวอันตรายจากสารเคมี (4 ชั่วโมง) กิจกรรมที่ 2 กิจกรรมการตอบคำถามท้ายบทด้วยการเรียนรู้ด้วยตนเอง (4 ชั่วโมง) กิจกรรมที่ 3 กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานและการนำเสนอผลงาน (8 ชั่วโมง) และ กิจกรรมที่ 4 การทดลองในห้องปฏิบัติการเรื่องการตรวจสอบสารเคมีปนเปื้อนในอาหาร (4 ชั่วโมง) ในการทำ

กิจกรรมจะเป็นกิจกรรมกลุ่ม กลุ่มละ 3 คน แบ่งได้ 10 กลุ่ม (มีนิสิตจำนวน 30 คน) นิสิตแบ่งกลุ่มตามความสมัครใจ และอยู่กลุ่มเดิมตั้งแต่กิจกรรมที่ 1 ถึง กิจกรรมที่ 4 สารสำคัญของกิจกรรมมีดังนี้

กิจกรรมที่ 1 การแก้ปัญหาจากสถานการณ์ข่าวอันตรายจากสารเคมี เป็นกิจกรรมการแก้ปัญหาตามขั้นตอนที่กำหนด ได้แก่ ศึกษาปัญหาเพื่อระบุปัญหา วิเคราะห์สาเหตุของปัญหา ออกแบบและเสนอแนวทางการแก้ปัญหา และ สื่อสารแนวคิดด้วยการนำเสนอผลงาน ทั้งนี้ สถานการณ์ข่าวที่นำมาใช้ในการทำกิจกรรมเป็นข่าวที่เกิดขึ้นจริงในประเทศไทย แต่ละกลุ่มได้ข่าวแตกต่างกัน มี 10 ข่าว ดังนี้ 1) ยาฆ่าแมลงในเห็ดนางฟ้า 2) อันตรายจากกล่องโฟมเสียงมะเร็งสูง 3) สารเคมีที่บ้านฉาง โรงงานปิโตรเคมี (IRPC) ระเบิดที่เชิงเนิน 4) สาธารณสุขกระบี่ล้อมคอกเก็บตัวอย่างกะปิเพิ่มส่งตรวจสารเคมีและดูสี 5) แฉมลพิษทางอากาศ 6) นักวิชาการเตือนสัมผัสอากาศเสียงอันตราย 7) ยาฆ่าแมลงตกค้างในพริกชี้ฟ้าสด 8) เตือนอันตรายจากการบริโภคไส้กรอก 9) โลหะหนักในลำไยอบแห้ง และ 10) อนามัยโลกชี้มลพิษทางอากาศเป็นสาเหตุหลักก่อมะเร็ง ผู้เรียนได้ศึกษาปัญหาจากข่าว แล้วบันทึกผลการทำกิจกรรมลงในใบกิจกรรม มี 4 คำถาม ได้แก่ 1. จากสถานการณ์ข่าว ท่านพบปัญหาเกี่ยวกับอะไรบ้าง จงระบุปัญหาที่พบให้ได้มากที่สุด 2. จากปัญหาที่ระบุในข้อ 1 ท่านคิดว่าปัญหาใดเป็นปัญหาที่สำคัญที่สุด จงอธิบายเหตุผลประกอบ 3. จากปัญหาที่สำคัญที่สุดที่ระบุในข้อ 2 ให้ท่านระบุสาเหตุที่ทำให้เกิดปัญหานั้น และ 4. ให้เสนอแนวทางการแก้ไขปัญหาให้ได้มากที่สุด แล้วให้ผู้เรียนนำเสนองาน และร่วมกันอภิปราย และมีกิจกรรมเพิ่มเติมคือมอบหมายให้แต่ละกลุ่มค้นคว้าข่าวเกี่ยวกับอันตรายจากสารเคมี กลุ่มละ



1 ขาว แล้วตอบคำถาม 4 ข้อ ข้างต้น ส่งในชั่วโมงเรียนต่อไป

กิจกรรมที่ 2 ตอบคำถามด้วยการเรียนรู้ด้วยตนเอง ผู้เรียนได้ศึกษาบทเรียนด้วยตนเองหรือบทเรียนสำเร็จรูป แล้วทำกิจกรรมกลุ่มวิเคราะห์เนื้อหาในบทเรียน แล้วระดมความคิดช่วยกันตอบคำถาม ตรวจสอบเฉลยคำตอบ วิเคราะห์และสรุปเนื้อหาใส่ในกระดาษพู่กันแผ่นใหญ่แล้วนำเสนองาน ร่วมกันอภิปรายและสรุปความรู้

กิจกรรมที่ 3 การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เป็นกิจกรรมกลุ่ม กลุ่มละ 3 คน แล้วให้แต่ละกลุ่มจับสลาก หัวข้อเรื่องที่ผู้วิจัยได้กำหนดไว้ มี 10 เรื่อง ดังนี้ 1) อันตรายจากสารเคมี 2) อันตรายจากสารเคมีในบ้าน 3) อันตรายจากสารกำจัดแมลงและศัตรูพืช 4) อันตรายจากสีผสมอาหาร 5) อันตรายจากสารเคมีปนเปื้อนในอาหาร 6) อันตรายจากมลพิษของสารเคมีในอากาศ 7) ของเสียอันตราย 8) อันตรายจากขยะอิเล็กทรอนิกส์ 9) อันตรายจากขยะพลาสติก และ 10) อันตรายจากโลหะหนัก โดยแต่ละกลุ่มศึกษาปัญหา ระบุปัญหา วิเคราะห์สาเหตุของปัญหา ออกแบบและเสนอแนวทางการแก้ปัญหา จัดทำรายงาน และนำเสนอผลงาน สื่อสารแนวคิดโดยใช้สื่อประกอบการนำเสนอเช่น Powerpoint และ VDO clip

กิจกรรมที่ 4 การทดลองเรื่องการตรวจสอบสารเคมีปนเปื้อนในอาหาร โดยแบ่งการทดลองเป็น 4 การทดลอง ได้แก่ 1) การตรวจสอบสารฟอกขาวในอาหาร 2) การตรวจสอบฟอร์มาลินในอาหาร 3) การตรวจสอบบอแรกซ์ในอาหาร และ 4) การตรวจสอบน้ำส้มสายชู แต่ละกลุ่มศึกษาใบกิจกรรมที่มีเนื้อหาความรู้ และวิธีการทดลอง หลังจากนั้นปฏิบัติการทดลอง แล้วบันทึกผลการทดลองลงในแบบบันทึกกิจกรรม

ระยะที่ 3 ตรวจสอบและประเมินคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยโดยผู้เชี่ยวชาญ และ

ปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ

ให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน ตรวจสอบความสอดคล้องระหว่างเนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้ของกิจกรรม และตรวจสอบความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา และตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาของแบบสอบถามความพึงพอใจ หลังจากนั้นปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ เพื่อให้มีความถูกต้องเหมาะสมมากยิ่งขึ้น

ระยะที่ 4 ดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้กับนิสิตกลุ่มเป้าหมายและเก็บรวบรวมข้อมูล ใช้เวลาทั้งหมดรวม 26 ชั่วโมง โดยดำเนินงาน ดังนี้

1. ทดสอบก่อนเรียนโดยใช้แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (2 ชั่วโมง) และแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา (1 ชั่วโมง) ใช้เวลาทั้งหมดรวม 3 ชั่วโมง

2. จัดกิจกรรมการเรียนรู้ 4 กิจกรรม ใช้เวลาทั้งหมด 20 ชั่วโมง ดังนี้

3. ทดสอบหลังเรียนโดยใช้แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา (ฉบับเดียวกับการทดสอบก่อนเรียน) ใช้เวลารวม 3 ชั่วโมง

4. ให้ผู้เรียนทำแบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

#### การวิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณ (Quantitative data) โดยใช้สถิติ คือ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าร้อยละ และเปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนสอบก่อนเรียนและหลังเรียนโดยใช้สถิติค่าที่ แบบ t-test for dependent samples ข้อมูลเชิงคุณภาพ (Qualitative data) ใช้วิธีการ



วิเคราะห์เนื้อหา (Content analysis) และสรุปประเด็นสำคัญ

## ผลการวิจัย

### 1. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องความปลอดภัยด้านสารเคมี

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องความปลอดภัยด้านสารเคมีมีคะแนนเฉลี่ยของการ

สอบก่อนเรียน เท่ากับ 29.40 (S.D. = 5.06) และคะแนนเฉลี่ยของการสอบหลังเรียนมีค่าเท่ากับ 77.07 (S.D. = 7.33) จากคะแนนเต็ม 100 คะแนน และเมื่อเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างคะแนนสอบก่อนเรียนและหลังเรียนพบว่า คะแนนเฉลี่ยของการสอบหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ปรากฏผลดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน

กลุ่มทดลอง	n	คะแนนเต็ม	$\bar{X}$	S.D.	t*	Sig.
สอบก่อนเรียน	30	100	29.40	5.06	31.764	.000
สอบหลังเรียน	30	100	77.07	7.33		

\*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.05

### 2. ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์

ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของผู้เรียนมีคะแนนเฉลี่ยของการสอบก่อนเรียน เท่ากับ 23.28 (S.D. = 6.44) และคะแนนเฉลี่ยของการสอบหลังเรียนเท่ากับ 75.59

(S.D. = 11.47) จากคะแนนเต็ม 100 คะแนน และเมื่อเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างคะแนนสอบก่อนเรียนและหลังเรียนพบว่า คะแนนเฉลี่ยของการสอบหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.05 ปรากฏผลดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน

กลุ่มทดลอง	n	คะแนนเต็ม	$\bar{X}$	S.D.	t*	Sig.
สอบก่อนเรียน	30	100	23.28	6.44	27.266	.000
สอบหลังเรียน	30	100	75.59	11.47		

\*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.05

### 3. ผลการเรียนรู้ของผู้เรียนที่ได้จากการวัดผลระหว่างเรียนและหลังเรียน

การศึกษาผลการเรียนรู้ของผู้เรียนด้วยการวัดผลระหว่างเรียนร่วมกับหลังเรียนพบว่า

มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 259.47 จากคะแนนเต็ม 330 คิดเป็นร้อยละ 78.63 โดยมีคะแนนเฉลี่ยจากการวัดผลระหว่างเรียนจากการทำกิจกรรม 4 กิจกรรม เท่ากับ 106.81 คะแนนเต็ม 130





คิดเป็นร้อยละ 82.16 และวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนมีคะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 77.07 และวัดความสามารถในการแก้ปัญหาหลัง

เรียนได้คะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 75.59 ตามลำดับ ปรากฏผลดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ผลคะแนนที่ได้จากการศึกษาผลการเรียนรู้ระหว่างเรียนและหลังเรียน (n=30)

การวัดผล	คะแนนเต็ม	คะแนนเฉลี่ย	ร้อยละ
การทำกิจกรรมระหว่างเรียน	130	106.81	82.16
กิจกรรมที่ 1 การแก้ปัญหาจากสถานการณ์ข่าว	20	17.25	86.25
กิจกรรมที่ 2 การตอบคำถามท้ายบทด้วยการเรียนรู้ด้วยตนเองโดยใช้บทเรียนสำเร็จรูป	30	26.36	87.87
กิจกรรมที่ 3 การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานและการนำเสนอผลงาน	40	33.20	83.00
กิจกรรมที่ 4 การทดลองในห้องปฏิบัติการเรื่องการตรวจสอบสารเคมีปนเปื้อนในอาหาร	40	30.00	75.00
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน	100	77.07	77.07
ความสามารถในการแก้ปัญหาหลังเรียน	100	75.59	75.59
โดยรวม	330	259.47	78.63

#### 4. ความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่า ผู้เรียนมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.19 (S.D. = 0.61) พบว่า ด้านการจัดกิจกรรมมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก มีคะแนนเฉลี่ย

เท่ากับ 4.15 (S.D.= 0.61) ด้านเนื้อหาที่มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 4.09 (S.D.= 0.66) และด้านคุณค่าและประโยชน์ที่ได้รับจากการเรียนรู้มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 4.19 (S.D.= 0.55) ปรากฏผลดังตารางที่ 4



ตารางที่ 4 ผลการศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อการเรียนรู้ (n=30)

รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	แปลผล
1. ด้านการจัดกิจกรรม			
1.1 กิจกรรมทำให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติจริง	4.03	0.62	มาก
1.2 กิจกรรมมีความหลากหลาย ส่งเสริมและกระตุ้นการเรียนรู้	3.97	0.67	มาก
1.3 กิจกรรมมีความยากง่ายเหมาะสมกับระดับชั้นของผู้เรียน	4.23	0.50	มากที่สุด
1.4 กิจกรรมส่งเสริมการทำงานเป็นกลุ่ม และการทำงานร่วมกัน	4.43	0.68	มากที่สุด
1.5 กิจกรรมส่งเสริมให้ได้ฝึกทักษะการคิดและการแก้ปัญหา	4.40	0.50	มากที่สุด
1.6 กิจกรรมพัฒนาให้เกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง	4.27	0.58	มากที่สุด
1.7 เวลาที่ใช้ในการทำกิจกรรมมีความเหมาะสม	3.70	0.75	มาก
รวมด้านการจัดกิจกรรม	4.15	0.61	มาก
2. ด้านเนื้อหา			
2.1 เนื้อหามีรายละเอียดเพียงพอและชัดเจน	4.03	0.62	มาก
2.2 เนื้อหาที่มีความทันสมัย น่าสนใจ	4.23	0.73	มากที่สุด
2.3 เนื้อหาที่ตัวอย่างประกอบทำให้เกิดความเข้าใจในการเรียนรู้	4.17	0.70	มาก
2.4 ภาพประกอบเนื้อหาเหมาะสม สื่อความหมายได้ชัดเจน	4.20	0.61	มาก
2.5 เนื้อหาที่มีความยากง่าย เหมาะกับระดับชั้นของผู้เรียน	4.03	0.62	มาก
2.6 เนื้อหาจัดลำดับได้ต่อเนื่อง เหมาะสม	4.10	0.76	มาก
2.7 คำถามมีความยากง่ายเหมาะสมกับระดับชั้นของผู้เรียน	4.20	0.76	มาก
2.8 คำถามมีจำนวนเพียงพอต่อการตรวจสอบความเข้าใจในสิ่งที่ได้เรียน	4.03	0.56	มาก
2.9 คำถามมีความหลากหลาย ทำให้ได้ฝึกฝนการแก้ปัญหา	3.97	0.62	มาก
2.10 ภาษาที่ใช้มีความชัดเจน ไม่กำกวม	3.90	0.61	มาก
รวมด้านเนื้อหา	4.09	0.66	มาก
3. ด้านคุณค่าและประโยชน์ที่ได้รับจากการเรียนรู้			
3.1 ได้พัฒนาทักษะการเรียนรู้ด้วยตนเอง	4.27	0.52	มากที่สุด
3.2 ได้ฝึกการคิด คิดวิเคราะห์ และ คิดอย่างมีวิจารณญาณ	4.10	0.55	มาก
3.3 ได้ฝึกการคิดแก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอน	4.23	0.50	มากที่สุด
3.4 ได้ฝึกการอภิปรายภายในกลุ่ม และการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น	4.37	0.67	มากที่สุด
3.5 ได้เรียนรู้ผ่านกระบวนการกลุ่ม และการทำงานร่วมกัน	4.43	0.63	มากที่สุด
3.6 ได้ฝึกทักษะการสื่อสาร และการนำเสนองาน	4.50	0.68	มากที่สุด
3.7 ได้ฝึกทักษะการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ	4.07	0.87	มาก
3.8 ได้เรียนรู้ข่าวสารจากสถานการณ์ในชีวิตจริง ที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา	4.30	0.60	มากที่สุด
3.9 มีความเข้าใจเรื่องอันตรายจากสารเคมีและความปลอดภัยด้านสารเคมี	4.40	0.62	มากที่สุด
3.10 ทำให้เกิดความตระหนักเกี่ยวกับอันตรายจากสารเคมี	4.73	0.45	มากที่สุด
รวมด้านคุณค่าและประโยชน์ที่ได้รับจากการเรียนรู้	4.34	0.55	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ยรวม	4.19	0.61	มาก



## อภิปรายผล

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทั้งนี้เนื่องจาก การจัดกิจกรรมการเรียนรู้มีรูปแบบที่กระตุ้นความสนใจ และมีเนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับผู้เรียน เป็นเรื่องที่ผู้เรียนสามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ และมีการจัดกิจกรรมที่หลากหลาย ผ่านการเรียนแบบกลุ่ม เช่น การเรียนรู้แก้ปัญหาจากสถานการณ์ข่าวเกี่ยวกับอันตรายจากสารเคมี การทำกิจกรรมการทดลอง การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน และการเรียนด้วยตนเอง ซึ่งเป็นการเรียนที่กำหนดสถานการณ์ปัญหาให้ผู้เรียนได้ร่วมกันคิดแก้ปัญหา สอดคล้องกับทศินา แคมมณี (2552) ที่กล่าวว่า การจัดการเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานเป็นการจัดสภาพการณ์ของการเรียนการสอนที่ใช้ปัญหาเป็นเครื่องมือในการช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามเป้าหมาย โดยผู้สอนอาจนำผู้เรียนไปเผชิญสถานการณ์ปัญหาจริง หรือผู้สอนอาจจัดสภาพการณ์ให้ผู้เรียนเผชิญปัญหาและฝึกกระบวนการวิเคราะห์ปัญหาและแก้ปัญหา ร่วมกันเป็นกลุ่ม ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจในปัญหานั้นอย่างชัดเจน ได้เห็นทางเลือกและวิธีการที่หลากหลายในการแก้ปัญหานั้น รวมทั้งช่วยให้ผู้เรียนเกิดความใฝ่รู้ เกิดทักษะกระบวนการคิดและกระบวนการแก้ปัญหาต่าง ๆ สอดคล้องกับผลงานวิจัยของ Yuan et al. (2008) ที่ได้จัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานให้กับนักศึกษาพยาบาลของประเทศจีน ผลการวิจัยพบว่าการคิดวิเคราะห์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณของผู้เรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 สอดคล้องกับผลงานวิจัยของ Figueira and Rocha (2014) ที่ได้จัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานจากการสอนวิชาชีวเคมีพื้นฐานให้กับนักศึกษาระดับปริญญาตรี

พบว่า กิจกรรมสามารถกระตุ้นความสนใจและการมีส่วนร่วมของนักศึกษาในการทำกิจกรรมกลุ่ม กิจกรรมเปิดโอกาสให้มีการบูรณาการความรู้เกี่ยวกับเคมีอินทรีย์กับการศึกษาในระดับโมเลกุล ผู้เรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์จริง ได้ลงมือทำการทดลอง ใช้คำถามเป็นตัวกระตุ้นการคิด ผู้เรียนได้อภิปรายแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกัน สอดคล้องกับ กาญจนา จันทรประเสริฐ และคณะ (2555) พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์วิทยาศาสตร์ชีวภาพของกลุ่มทดลองที่ได้รับประสบการณ์การจัดการเรียนการสอนรูปแบบการเรียนรู้แบบนำตนเองโดยใช้ปัญหาเป็นฐานมีคะแนนหลังเรียนสูงกว่าคะแนนก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และมีคะแนนหลังเรียนสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 สอดคล้องกับผลงานวิจัยของนักวิจัยอีกหลายท่านที่พบว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานสามารถพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนให้สูงขึ้นได้ (สิทธาภรณ์ พิมพ์จันทร์ และคงศักดิ์ ชาติทอง, 2557 ; นภัสสร ชะปูแสน และคณะ, 2557)

2. ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์มีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทั้งนี้เนื่องจาก ความสามารถในการแก้ปัญหาของแต่ละบุคคลนั้นจะแตกต่างกันออกไป ขึ้นอยู่กับว่าบุคคลนั้นมีระดับสติปัญญา ความรู้ ประสบการณ์ และแรงจูงใจแตกต่างกัน ซึ่งสิ่งเหล่านี้เป็นปัจจัยสำคัญต่อความสามารถในการคิดแก้ปัญหา ดังนั้นการเรียนการสอนจึงเป็นส่วนหนึ่งที่จะช่วยพัฒนาปัจจัยต่าง ๆ อันจะส่งผลให้ความสามารถในการคิดแก้ปัญหาของผู้เรียนดีขึ้น จัดบรรยากาศการเรียนการสอนที่เป็นการกระตุ้นให้ผู้เรียนฝึกคิดแก้ปัญหา โดยสร้างสถานการณ์ปัญหาให้ และให้ผู้เรียนได้ฝึกใช้ประสบการณ์ความรู้มา



บูรณาการและแก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอน ได้ทำงานร่วมกันกับเพื่อนโดยใช้กระบวนการกลุ่ม ส่งเสริมกระบวนการคิด ผู้เรียนได้พัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหา นอกจากนี้การเรียนรู้ด้วยตนเองโดยใช้บทเรียนสำเร็จรูปที่ผู้วิจัยสร้างและการตอบคำถามท้ายบทเรียนด้วยตนเอง ช่วยส่งเสริมการเรียนรู้ด้วยตนเองและประเมินผลตนเอง สอดคล้องกับศิริลักษณ์ วิทยา (2555) ได้พัฒนาชุดกิจกรรมเคมีเรื่องปฏิกิริยาและพลังงานทดแทนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย พบว่า ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์และควมมีเหตุผลของนักเรียน มีคะแนนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.05 เนื่องจากการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเป็นการจัดการเรียนรู้ที่นำปัญหาหรือสถานการณ์ที่เกิดขึ้นจริงในชีวิตประจำวันมาเป็นปัญหากระตุ้นการเรียนรู้ สร้างความสนใจ และสร้างสถานการณ์ให้นักเรียนได้พยายามแก้ปัญหา นักเรียนได้ฝึกการคิดเชื่อมโยงปัญหากับชีวิตประจำวันและประสบการณ์เดิม และได้ฝึกทักษะการเรียนรู้ด้วยตนเอง ในทำนองเดียวกับผลการวิจัยของนักวิจัยหลายท่านที่พบว่า การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานสามารถพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาของผู้เรียนให้สูงขึ้นได้ (จิรวรรณ สอนสวัสดิ์ และคณะ, 2554 ; ดำรงค์ศักดิ์ วีวรรณ, 2552)

3. ผลการเรียนรู้ของนิสิตจากการวัดผลระหว่างเรียนและหลังเรียนมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 259.47 จากคะแนนเต็ม 330 คิดเป็นร้อยละ 78.63 ทั้งนี้อาจเนื่องจาก ผู้เรียนตระหนักถึงอันตรายจากสารเคมีและให้ความสำคัญกับการเรียนรู้เรื่องความปลอดภัยด้านสารเคมี เพราะมีเนื้อหาเกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน ทำให้ผู้เรียนให้ความสนใจและมีความกระตือรือร้นในการเรียน

ผู้เรียนได้ทำกิจกรรมที่หลากหลาย ได้ร่วมกันคิดแก้ปัญหา ได้ทำการทดลองตรวจสอบสารเคมีปนเปื้อนในอาหาร ได้ฝึกกระบวนการทำงานอย่างมีขั้นตอน และได้นำเสนอผลงาน เพื่อสื่อสารแนวคิดของตนเอง จึงทำให้เกิดการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกัน นอกจากนี้การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานสามารถพัฒนาทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ได้อีกด้วย เช่น ทักษะการคิด การแก้ปัญหา การทำงานร่วมกัน การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ สอดคล้องกับประสาธต เนิงเฉลิม (2558) กล่าวว่า การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ยุคใหม่ใส่ใจเรื่องกระบวนการทำงานกลุ่ม การนำเสนอและสะท้อนผลการเรียนรู้สู่เพื่อนร่วมชั้นเรียนด้วยวิธีการที่หลากหลาย การเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเป็นวิธีการจัดการเรียนรู้ที่กระตุ้นให้ผู้เรียนได้เข้าใจสภาพปัญหาที่แท้จริง เรียนรู้จากการเรียนและการทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มเพื่อค้นคว้าหาวิธีแก้ปัญหา และพัฒนาทักษะการเรียนรู้ ทำให้ผู้เรียนได้รับความรู้ในเนื้อหาวิชาที่บูรณาการและสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ช่วยพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหา การใช้เหตุผล การคิดวิเคราะห์และการคิดตัดสินใจ อีกทั้งยังช่วยพัฒนาทักษะในการเรียนรู้ด้วยตนเอง และในงานวิจัยนี้ผู้วิจัยได้ใช้รูปแบบการประเมินผลการเรียนรู้ตามสภาพจริง ประเมินจากผลงานที่ผู้เรียนได้ทำกิจกรรม การทำรายงาน และการนำเสนอ งาน การประเมินผลที่ใช้สำหรับกิจกรรมโดยใช้ปัญหาเป็นฐานต้องสอดคล้องกับกิจกรรมที่จัดให้กับผู้เรียน เพื่อประเมินความสามารถของผู้เรียนได้ตรงตามศักยภาพ ประเมินผลระหว่างเรียนร่วมกับประเมินผลหลังเรียนโดยใช้แบบทดสอบ และแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา สอดคล้องกับผลงานวิจัยของนักวิจัยต่าง ๆ ที่พบว่าการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานสามารถพัฒนาผลการเรียนรู้ และความสามารถในการแก้ปัญหาได้ (เฟื่องลัดดา จิตจักร, 2558 ; ศิษรินทร์ธาร



โคตรสิงห์ และคณะ, 2557 ; ทักษิณา นามประดับ และคณะ, 2555).

4. ผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนรู้ โดยใช้ปัญหาเป็นฐานอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.19 (S.D.=0.61) ทั้งนี้เนื่องจากการจัดกิจกรรมที่หลากหลายส่งเสริมการทำงานกลุ่ม ผู้เรียนได้ร่วมกันวางแผนแก้ปัญหา และได้อภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็น กิจกรรมส่งเสริมให้ผู้เรียนได้นำเสนอผลงาน ได้สื่อสารความคิด ทำให้บรรยากาศในการเรียนสนุกสนาน ผู้เรียนจึงมีความสุขกับการทำกิจกรรม ผู้เรียนได้เรียนรู้เนื้อหาจากสถานการณ์ในชีวิตจริง เช่น ข่าวที่เกี่ยวข้องอันตรายจากสารเคมี และเนื้อหาเกี่ยวกับอันตรายจากสารเคมีประเภทต่าง ๆ ซึ่งเป็นเรื่องที่เกี่ยวข้องกับตัวผู้เรียนจึงสร้าง ความสนใจมากขึ้น และเห็นคุณค่าของเรื่องที่เรียนมากขึ้น อีกทั้งผู้เรียนได้ฝึกการนำเสนองาน โดยใช้สื่อต่าง ๆ ซึ่งเป็นการพัฒนาความสามารถของการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ รวมทั้งการสืบค้นข้อมูลจากแหล่งเรียนรู้ต่าง ๆ

ผลการวิเคราะห์แบบสอบถามความพึงพอใจ ตอนที่ 2 (คำถามปลายเปิด 5 คำถาม) สรุปได้ว่า ผู้เรียนเห็นความสำคัญและประโยชน์ของการเรียนรู้เรื่องความปลอดภัยด้านสารเคมี ได้ตระหนักถึงปัญหาหรืออันตรายของสารเคมี และได้เรียนรู้วิธีการแก้ปัญหา วิธีป้องกันและวิธีปฏิบัติเมื่อได้รับอันตรายจากสารเคมี รู้แนวทางการสร้างความปลอดภัยด้านสารเคมีที่มีต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม ได้ฝึกทักษะการแก้ปัญหา ฝึกกระบวนการทำงานเป็นกลุ่มในการคิดวิเคราะห์ แลกเปลี่ยนเรียนรู้กันภายในกลุ่ม มีการสืบค้นข้อมูลจากสื่อต่าง ๆ ผู้เรียนเสนอว่า อยากให้มีการทดลองเพิ่มขึ้น บางคนให้ความเห็นว่า ในการทดลองปฏิบัติควรเพิ่มเวลาในการอภิปรายกลุ่ม ผู้เรียนให้ความเห็นว่าวิธีการวัดผลมีความเหมาะสมดีแล้วเพราะใช้การวัดผลที่หลากหลาย มีการวัดผลและประเมินผลจากการปฏิบัติกิจกรรม

โดยประเมินจากผลงานที่ผู้เรียนได้ทำและได้นำเสนองาน ได้ฝึกทักษะการสื่อสาร การนำเสนอ และได้ฝึกทักษะการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศจากการทำสื่อเพื่อนำเสนองาน เช่น powerpoint คลิปวิดีโอ ทำให้ผู้เรียนเรียนรู้ด้วยความสนุก มีความสนใจเพิ่มขึ้น สอดคล้องกับผลงานวิจัยของ น้ำฝน คูเจริญไพศาล และคณะ (2559) ; ศศิวรรณ ชำนิยนต์ และคณะ (2555) และอมร เรืองไพศาล และคณะ (2555) ที่พบว่าการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานสามารถพัฒนาผลการเรียนรู้ของผู้เรียนให้สูงขึ้นและทำให้ผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนรู้อยู่ในระดับมากถึงมากที่สุด

## ข้อเสนอแนะ

### 1. ข้อเสนอแนะในการนำผลงานวิจัยไปใช้

1.1 ผู้สอนควรควรชี้แจงจุดประสงค์การเรียนรู้ และวิธีการวัดผลประเมินผลให้ชัดเจน เพื่อให้ผู้เรียนได้วางแผนการทำงานภายในเวลาที่มีเพื่อให้งานเสร็จภายในกำหนด

1.2 ผู้สอนควรใช้เนื้อหาที่เป็นสถานการณ์ปัญหาที่เกิดขึ้นในชีวิตจริง โดยนำมาจากข่าว หรือบทความ ที่เป็นสถานการณ์ในปัจจุบันเพื่อสร้างความสนใจให้กับผู้เรียน

### 2. ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรวิจัยเกี่ยวกับพฤติกรรมผลการเรียนรู้ การคิดแก้ปัญหา โดยศึกษาความคิดเห็นของผู้เรียนจากการสัมภาษณ์ การสนทนากลุ่มหรือการให้ผู้เรียนเขียนบันทึกการเรียนรู้ (Learning log) เพื่อศึกษาข้อมูลเชิงคุณภาพมากขึ้น

2.2 ควรมีการศึกษาทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ของผู้เรียนที่ได้รับจากการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานโดยใช้วิธีการประเมินตามสภาพจริง



## กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้ได้รับทุนอุดหนุนการวิจัยจากงบประมาณเงินรายได้คณะวิทยาศาสตร์

มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประจำ  
ปีงบประมาณ 2559 ผู้วิจัยขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

## เอกสารอ้างอิง

- กาญจนา จันท์ประเสริฐ มานิต บุญประเสริฐ และพรรณราย ทวียะประภา. (2555). การพัฒนารูปแบบการเรียนรู้แบบนำตนเองโดยใช้ปัญหาเป็นฐานในการสอนวิชาฟิสิกส์วิทยาศาสตร์ชีวภาพ. *วารสารศึกษาศาสตร์*, 23(3): 162-173.
- จิราวรรณ สอนสวัสดิ์ ชุตินา วัฒนะศิริ และราชันย์ บุญธิมา. (2554). การศึกษาสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานและชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์. *วารสารสิ่งแวดล้อมศึกษา*, 3(5): 40-47.
- จิตาภรณ์ พิมพ์จันทร์ และคงศักดิ์ ธาตุทอง. (2557). ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับคำถามปลายเปิดเรื่องชีวิตและสิ่งแวดล้อมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. *วารสารศึกษาศาสตร์ ฉบับวิจัยบัณฑิตศึกษามหาวิทยาลัยขอนแก่น*, 8(1): 113-121.
- คำรงค์ศักดิ์ วีวรรณ. (2552). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยชุดกิจกรรมแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์. *สารนิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต (การมัธยมศึกษา)*. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ กรุงเทพมหานคร.
- ทศนา แชมมณี. (2552). *ศาสตร์การสอน องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ*. พิมพ์ครั้งที่ 10. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ทักษิณา งามประดับ ประวีต เอราวรรณ และ ไพบุลย์ บุญไชย. (2555). การพัฒนาแบบฝึกความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐานกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เรื่องชีวิตกับสิ่งแวดล้อมสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. *วารสารการวัดผลการศึกษา มหาวิทยาลัยมหาสารคาม*, 18(2): 53-61.
- นัฐกานต์ นามนิมิตรานนท์ เชษฐศิริสวัสดิ์ และเสาวลักษณ์ โรมา. (2558). การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อพัฒนาการให้เหตุผลทางวิทยาศาสตร์ในวิชาเคมีพื้นฐานของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. *วารสารศึกษาศาสตร์*, 26(3): 76.
- นภัสสร ชะบุแสน ทศนา ประสานตรี และมนตรี อนันต์รักษ์. (2557). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และศึกษาความคงทนในการเรียนรู้เรื่องอาหารและสารอาหารของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานกับแบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้นตอน. *วารสารมหาวิทยาลัยนครพนม*, 4(1): 60-66.



- น้ำฝน คุเจริญไพศาล น้ำฝน บุตรเนียร ณัฐติกา เจริญศิริ และวริษฐา สมเจริญ. (2559). ผลการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้เรื่องมลพิษโดยใช้ปัญหาเป็นฐานสำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น. *วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนครสวรรค์*, 18(4): 40-55.
- พิชามณูษ์ พันธุ์ยุลา. (2554). *การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์ด้านแรงจูงใจในการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานและการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E)*. ปรินญาณินพนธ์มหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ กรุงเทพมหานคร.
- เพ็ญลัดดา จิตจักร. (2558). *ผลการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเรื่องปฏิกิริยาเคมีที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ด้วยแบบแผนการทดลองแบบสี่กลุ่มของโซโลมอน*. ปรินญาณินพนธ์มหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ กรุงเทพมหานคร.
- ศศิวรรณ ชำนิยนต์ และปราวีณา สุวรรณณัฐโชติ. (2555). ผลของการช่วยเสริมศักยภาพในการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลักบนเว็บที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 3. *วารสารครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย*, 40(1): 161-177.
- ศิรินทร์ธาร์ โคตรสิงห์ ประวิต เอราวรณ และมณูญ ศิวารมย์. (2557). การพัฒนารูปแบบการสอนวิทยาศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐานสำหรับพัฒนาทักษะกระบวนการคิดแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. *วิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา*, 11(2): 40-52.
- ศิริลักษณ์ วิทยา. (2555). *การพัฒนาชุดกิจกรรมเคมีเรื่องปิโตรเลียมและพลังงานทดแทนโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย*. ปรินญาณินพนธ์มหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ กรุงเทพมหานคร.
- สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. (2550). *การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.
- อมร เรืองไพศาล ประวิต เอราวรณ และมณูญ ศิวารมย์. (2555). การประยุกต์การจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ตามทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้กับการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานวิชาวิทยาศาสตร์เรื่องโลกและการเปลี่ยนแปลงชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. *วารสารการวัดผลการศึกษา มหาวิทยาลัยมหาสารคาม*, 17(1): 319-330.
- Cindy, E.H. (2004). Problem-based learning: What and how do students learn?. *Educational Psychology Review*, 0216(3): 235-266.
- Figueira, A.C. and Rocha, J.B. (2014). A proposal for teaching undergraduate chemistry students carbohydrate biochemistry by problem-based learning activities. *Biochemistry and Molecular Biology Education*, 42(1): 81-87.
- Gange, R.M. (1970). *The conditions of learning*. New York: Holt, Rinehart and Winston.
- Good, C.V. (1973). *Dictionary for education*. 3<sup>rd</sup> ed. New York: McGraw-Hill.



- 
- Weir, J.J. (1974). Problem solving is everybody' s problem. *Science Teacher*, 41(2): 16-18.
- Yuan, H., Kunaviktikul, W., Klunklin, A. and Williams, B.A. (2008). Promoting critical thinking skills through problem-based learning. *Changmai University Journal of Social Science and Humanities*, 2(2): 85-100.