

ผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด เพื่อพัฒนา ความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ และความมั่นใจในตนเอง ของ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

พรทิพย์ ดิษฐปัญญา และ สุนีย์ เหมาะประสิทธิ์

สาขาวิชาวิทยาการทางการศึกษาและการจัดการเรียนรู้ กลุ่มวิชา การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

*Corresponding author e-mail: pronthip.dittapanya@swu.ac.th

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด ก่อนเรียนกับหลังเรียน และเทียบกับเกณฑ์ที่กำหนด และ 2) เพื่อศึกษาพัฒนาการความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์และความมั่นใจในตนเอง ระหว่างเรียนของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิดแบบแผนที่ใช้ในการวิจัย คือ แบบแผนการทดลองแบบกลุ่มเดียว ทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน (One-Group Pretest-Posttest design) และแบบแผนการทดลองกลุ่มเดียวแบบวัดซ้ำ (One-Group Repeated Measures design) กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนกรุงเทพคริสเตียนวิทยาลัย ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2563 จำนวน 57 คน ด้วยวิธีการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) ใช้เวลาในการทดลอง 18 คาบ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ 1) แผนจัดการเรียนรู้ 2) แบบทดสอบความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ และ 3) แบบประเมินความมั่นใจในตนเอง สถิติที่ใช้ทดสอบสมมติฐาน ได้แก่ การทดสอบค่าที (t-test for dependent samples, t-test for one sample) และการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบมีภาวะวัดซ้ำ (One way ANOVA Repeated Measures) ผลการวิจัยพบว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด มีคะแนนความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน และสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด (ร้อยละ 70) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และนักเรียนมีพัฒนาการความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์และความมั่นใจในตนเองระหว่างเรียนสูงขึ้น อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

คำสำคัญ : การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน, เทคนิคเพื่อนคู่คิด, ความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์, ความมั่นใจในตนเอง



JOURNAL OF INDUSTRIAL EDUCATION

URL : <http://ejournals.swu.ac.th/index.php/jindedu/issue/archive>

JOURNAL OF INDUSTRIAL EDUCATION (ISSN: 1905-9450)

FACULTY OF EDUCATION, SRINAKHARINWIROT UNIVERSITY, Volume 14 No.2 July-December 2020

EFFECTS OF PROBLEM BASED LEARNING WITH THINK PAIR SHARE TECHNIQUE TO DEVELOP SCIENTIFIC PROBLEM SOLVING ABILITY AND SELF- CONFIDENCE OF FIFTH GRADE STUDENTS

Pronthip Dittapanya and Sunee Haemaprasith

*Education Science and Learning Management
Faculty of Education, Srinakharinwirot University*

*Corresponding author e-mail: pronthip.dittapanya@g.swu.ac.th

Abstract

The purposes of this research were 1) to compare the scientific problem solving ability of students who received problem based learning with think pair share technique pretest, posttest and compare with the specified criteria and 2) to study the development of scientific problem solving ability and self-confidence during the student's study. The research design was a one-group pretest posttest design and one-group repeated measured design. The sample of this research was 57 students of fifth grade in the first semester of the 2020 academic year at Bangkok Christian College school. The sample in this study was selected by cluster random sampling. The total duration of the experiment was 18 periods. The research instruments consisted of: 1) lesson plans. 2) test of scientific problem solving ability and 3) self-confidence assessment form. The statistics used for t-test for dependent samples, t-test for one samples and one-way ANOVA Repeated Measure. The results of this research were as follows: the students who received problem based learning with think pair share technique had higher scores in scientific problem solving ability posttest than pretest and also the specified criteria (70%) at significantly .01 and the students had higher developed ability of scientific problem solving and self-confidence during the student's study at significantly .01.

Keywords : Problem based learning, Think pair share technique. Scientific problem solving ability, Self-confidence

บทนำ

ปัจจุบันนี้โลกของเรามีการเปลี่ยนแปลงในทุกๆ ด้านอย่างรวดเร็ว ไม่ว่าจะเป็นด้านเศรษฐกิจ สังคม วัฒนธรรม รวมไปถึงเทคโนโลยีต่างๆ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเป็นสิ่งที่ถูกนำมาใช้ในการเสริมสร้างศักยภาพเพื่อพัฒนาประเทศให้มีความเจริญก้าวหน้า การที่ประเทศจะพัฒนาไปได้นั้น สิ่งที่สำคัญที่สุดคือการพัฒนาคนในชาติให้มีคุณภาพที่ดี ซึ่งการพัฒนาคนนั้นหมายถึงการพัฒนาเรื่องของการศึกษา จึงกล่าวได้ว่าการศึกษาคือหัวใจสำคัญที่จะเป็นตัวขับเคลื่อน และผลักดันให้ประเทศก้าวไปสู่การพัฒนาอย่างมีศักยภาพและยั่งยืน สถานศึกษาต่างๆ จึงได้มีการเปลี่ยนแปลงแนวทางการจัดการเรียนการสอนในรูปแบบที่หลากหลายมากขึ้น เพื่อให้สอดคล้องกับพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 และฉบับแก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545 ดังที่ จิรพรรณ เฟื่องประยูร, วิชิต สุรัตน์ เรื่องชัย, และ พงศ์เทพ จิระโร (2559, น. 86) ได้กล่าวว่า การจัดการเรียนการสอนโดยเฉพาะวิชาวิทยาศาสตร์นั้น ครูจะต้องมีการปรับเปลี่ยนวิธีการสอน โดยมีการนำนวัตกรรมใหม่เข้ามาใช้เพื่อพัฒนานักเรียน ครูต้องมีการจัดเตรียมการสอน มีการวางแผนกิจกรรม ออกแบบการจัดการเรียนรู้ ที่ส่งเสริมให้นักเรียนเกิดความคิดสร้างสรรค์ พัฒนานักเรียนด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการคิดวิเคราะห์ รวมไปถึงความสามารถในการคิดแก้ปัญหาต่างๆ ด้วย เนื่องจากในชีวิตประจำวันเรามักจะพบเจอกับปัญหาต่างๆ ที่มีความซับซ้อนและหลากหลาย จึงจำเป็นอย่างยิ่ง ที่จะต้องฝึกให้นักเรียนมีความสามารถในการคิดแก้ปัญหาสามารถนำความรู้ที่มีอยู่มาประยุกต์ใช้และแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันได้

การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem Based Learning : PBL) เป็นวิธีสอนที่สอดคล้องกับการสอนวิทยาศาสตร์แบบหนึ่ง เนื่องจากเป็นกระบวนการที่เริ่มต้นจากปัญหา ปัญหาจะเป็นตัวกระตุ้นการเรียนรู้ และชี้ให้นักเรียนเกิดการสืบค้นและหาคำตอบ ผ่านกระบวนการทำงานกลุ่ม และยังเป็นเปิดโอกาสให้นักเรียนมีส่วนร่วมได้ลงมือปฏิบัติ เพื่อให้ได้คิดและแก้ปัญหาด้วยตนเองมากขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ แคทรียา มุขมาลี และ วิมล สำราญวานิช (2557, น. 2600) ที่ได้พบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน มีคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาในวิชาวิทยาศาสตร์หลังจัดกิจกรรมเพิ่มขึ้น 10.66 คะแนน หรือคิดเป็นร้อยละ 35.53 และยังพบว่านักเรียนมีพฤติกรรมการแก้ปัญหาได้ดีขึ้น เนื่องจากการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานในแต่ละขั้นตอนช่วยส่งเสริมการทำกิจกรรมการแก้ปัญหานักเรียนด้วยตนเอง ช่วยให้นักเรียนตระหนักถึงปัญหาและสนใจค้นคว้าเพื่อหาแนวทางแก้ไขโดยเน้นผู้เรียนเป็นผู้ตัดสินใจในสิ่งที่ต้องการ และรู้จักการทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ เฉลิมชัย กาญจนนเคนทร์ และ สมเกียรติ พรพิสุทธิมาศ (2559, น. 386) ที่ได้ศึกษาความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน ซึ่งผลการวิจัยพบว่า การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ทำให้ความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และมีความก้าวหน้าทางการเรียนเพิ่มขึ้น เนื่องจากการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานนั้นมุ่งเน้นให้นักเรียนได้ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการหาคำตอบโดยวิธีการที่เหมาะสม และสามารถนำความรู้เดิมไปสร้างองค์ความรู้ใหม่ในบริบทที่แตกต่างได้

ในการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานอาจมีปัญหาในการเรียนเกิดขึ้นกับนักเรียนในบางครั้ง โดยเฉพาะกับนักเรียนที่ไม่เคยเรียนด้วยวิธีนี้ ดังงานวิจัยของ พิมพีใจ เกตุการณ์, สพลภัทร์ ศรีแสนรงค์, และ สมศิริ สิงห์ลพ (2560, น. 87) ที่ได้ใช้การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหานักเรียน ได้ให้ข้อเสนอแนะว่า นักเรียนส่วนใหญ่มักจะเคยชินกับการรับความรู้จากครูโดยตรง และมักไม่ค่อยแสดงความคิดเห็นเท่าที่ควร ขาดแรงจูงใจในการเรียน ครูควรแก้ปัญหานี้โดยการสร้างบรรยากาศในห้องเรียนซึ่งนับว่าเป็นส่วนสำคัญอย่างยิ่งในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยต้องมีปฏิสัมพันธ์กับนักเรียนทุกคน และเปิดโอกาสให้นักเรียนแสดงความคิดเห็นอย่างอิสระ ในการสร้างแรงจูงใจให้นักเรียนมีความอยากที่จะเรียนรู้มากขึ้นกว่าเดิม ครูควรมีการจัดกิจกรรมที่หลากหลาย หรือเพิ่มกลยุทธ์ เทคนิคต่างๆ ลงไปในการสอน เพื่อเป็นการกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความสนใจมากขึ้น มีความรักในวิชาวิทยาศาสตร์ และพร้อมที่จะเรียนรู้

เทคนิคเพื่อนคู่คิด (Think-Pair-Share : TPS) เป็นเทคนิคอย่างหนึ่งในการจัดการเรียนการสอนแบบร่วมมืออย่างไม่เป็นทางการ (Informal Cooperative Learning) เป็นเทคนิคที่ผู้วิจัยให้ความสนใจและได้มีการเสริมเข้าไปในการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เพราะในบางครั้งนักเรียนอาจมีความไม่มั่นใจในการคิดแก้ปัญหาเพียงคนเดียว และมีความรู้สึกว่าการคิดและตัดสินใจคนเดียวอาจผิดพลาด เกิดความไม่มั่นใจในการตอบคำถาม และแสดงความคิดเห็น การเรียนด้วยเทคนิคนี้ นักเรียนจะต้องเรียนอย่างจริงจัง และสนใจในเรื่องที่เรียนตลอดเวลา เพื่อที่จะสามารถปฏิบัติบทบาทการเป็นเพื่อนคู่คิดที่ดี คอยช่วยเหลือกันคิด อธิบายและตอบคำถามต่างๆ แก่คู่ของเราได้ ดังที่ มลวิภา เมืองพระฝาง, เนตรชนก จันทร์สว่าง, และ ธนวัชร สมด้ว (2559, น. 224) ได้กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้ในลักษณะแบบเป็นคู่สามารถใช้ได้ทั้งกลุ่มนักเรียนทุกระดับชั้น ทั้งขนาดเล็ก และขนาดใหญ่ เป็นเทคนิคที่ได้รับการยอมรับมากอีกรูปแบบหนึ่ง อีกทั้งมีข้อดีในการส่งเสริมทักษะทางสังคมจากการช่วยเหลือกัน ทักษะการทำงานเป็นกลุ่ม ทำให้นักเรียนไม่เบื่อหน่าย และยังเป็นการสร้างความมั่นใจให้กับนักเรียนในการคิด การตอบคำถามและการมีส่วนร่วมในชั้นเรียนอีกด้วย ความมั่นใจในตนเองเป็นสิ่งที่สำคัญ ที่จะช่วยทำให้คนเราสามารถทำสิ่งต่างๆ ประสบผลสำเร็จ ช่วยให้เรากล้าคิด กล้าแสดงออก ทำสิ่งต่างๆ ด้วยความภาคภูมิใจ สามารถเผชิญเหตุการณ์ต่างๆ และแก้ปัญหาด้วยความมั่นใจ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ แฮมดัน (Hamdan, 2017, pp. 93-94) ที่ได้พบว่า การจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิคเพื่อนคู่คิดช่วยให้นักเรียนมีทักษะกระบวนการคิดโดยปราศจากความกลัวหรือการลังเล สิ่งเหล่านี้ล้วนเป็นสิ่งที่ช่วยส่งเสริมความมั่นใจในตนเองของนักเรียนให้สูงขึ้น

จากข้อมูลดังกล่าวข้างต้น ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะพัฒนาการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) ร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด (TPS) ในรายวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องปัญหาสิ่งแวดล้อม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เนื่องจากปัจจุบันปัญหาสิ่งแวดล้อมเป็นปัญหาที่ส่งผลกระทบต่อสุขภาพและอนามัยของประชาชน จำเป็นจะต้องได้รับความร่วมมือและดำเนินการแก้ไข การจัดการเรียนการสอนเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม จึงเป็นอีกแนวทางหนึ่งที่จะช่วยในการแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อม โดยเฉพาะอย่างยิ่งการปลูกสร้างจิตสำนึกให้กับเด็กและเยาวชนในการอนุรักษ์และสำนึกในคุณค่าของทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม (อรอนงค์ เดชโยธิน, อติศักดิ์ สิงห์สีโว, และ ไพฑูรย์ สุขศรีงาม, 2560, น. 307) ทั้งนี้ยังสอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้ สาระที่ 1 มาตรฐาน ว 1.1 และตัวชี้วัด ป.5/4 ที่ต้องการให้นักเรียนตระหนักในคุณค่าของสิ่งแวดล้อมที่มีต่อการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิต โดยมีส่วนร่วมในการดูแลรักษาสิ่งแวดล้อม ด้วยผู้วิจัยคาดหวังว่าการจัดการเรียนการสอนดังกล่าวนี้จะช่วยพัฒนาความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน ทำให้นักเรียนสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาเรื่องสิ่งแวดล้อมรอบตัวของนักเรียนและปัญหาในชีวิตประจำวันด้านอื่นๆ ได้ อีกทั้งยังช่วยเสริมสร้างความมั่นใจในตนเองให้กับนักเรียน ทั้งในด้านการคิด การกล้าแสดงออก การแสดงความคิดเห็น และการมีส่วนร่วมในชั้นเรียนให้เพิ่มมากขึ้น ซึ่งผลการวิจัยจะได้นำเสนอต่อไป

วัตถุประสงค์การวิจัย

การศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ดังนี้

- 1) เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด ก่อนเรียนกับหลังเรียน และเทียบกับเกณฑ์ที่กำหนด
- 2) เพื่อศึกษาพัฒนาการความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์และความมั่นใจในตนเอง ระหว่างเรียนของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด

ความสำคัญของการวิจัย

1. ได้แนวทางในการจัดการเรียนรู้สำหรับครูวิทยาศาสตร์และครูกลุ่มสาระการเรียนรู้อื่นๆ ที่ต้องการพัฒนาความสามารถในการคิดแก้ปัญหาของนักเรียน โดยใช้การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด และนักเรียนสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันได้

2. การจัดการเรียนรู้นี้จะช่วยเสริมสร้างความมั่นใจในตนเองให้กับนักเรียน ทั้งในด้านการคิด การกล้าแสดงออก การแสดงความคิดเห็น และการมีส่วนร่วมในชั้นเรียนเพิ่มมากขึ้น

ขอบเขตการวิจัย

การวิจัยมีขอบเขตการวิจัยดังนี้ คือ

ขอบเขตด้านเนื้อหา

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นวิชาวิทยาศาสตร์รายวิชาเพิ่มเติม ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง ปัญหาสิ่งแวดล้อม โดยเนื้อหาในรายวิชาเพิ่มเติมนี้มีความสอดคล้องกับวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน สาระที่ 1 มาตรฐาน ว 1.1 และตัวชี้วัด ป.5/4 เรื่อง สิ่งแวดล้อมสำคัญอย่างไร โดยมีการเพิ่มเติมเนื้อหา และกิจกรรมที่ลึกซึ้งกว่าเดิม เพื่อขยายความรู้และพัฒนาทักษะด้านต่างๆ ของนักเรียน

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร ที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2563 โรงเรียนกรุงเทพคริสเตียนวิทยาลัย เขตบางรัก จังหวัดกรุงเทพมหานคร จำนวน 7 ห้อง รวม 351 คน

กลุ่มตัวอย่าง ที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ห้อง 5 โรงเรียนกรุงเทพคริสเตียนวิทยาลัย ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2563 จำนวน 1 ห้องเรียน ซึ่งได้มาจากการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) จำนวน 57 คน

ระยะเวลาการดำเนินการ

การวิจัยครั้งนี้ ดำเนินการทดลองในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2563 ใช้เวลาทดลองสอนทั้งหมด 18 คาบ คาบละ 50 นาที โดยแบ่งเป็น 2 ช่วง คือ เดือนมิถุนายนสอนออนไลน์ผ่านระบบ Zoom Meetings 8 คาบ ทำการแบ่งนักเรียนออกเป็น 3 กลุ่ม ในการเข้าเรียนผ่านระบบออนไลน์ และเดือนกรกฎาคม สอนในห้องเรียน 10 คาบ

ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย

1. ตัวแปรอิสระ คือ การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด
2. ตัวแปรตาม คือ
 - 2.1 ความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์
 - 2.2 ความมั่นใจในตนเอง

การทบทวนวรรณกรรม

การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน หมายถึง การเรียนการสอนที่ใช้ปัญหาเป็นจุดเริ่มต้นของกระบวนการเรียนรู้ ไม่จำเป็นว่านักเรียนต้องมีพื้นฐานความรู้ และไม่ได้มีการศึกษาหรือเตรียมตัวล่วงหน้าเกี่ยวกับปัญหาดังกล่าวมาก่อน ปัญหาที่นำมาจะเป็นสิ่งกระตุ้นและชี้ให้นักเรียนเกิดความสนใจ นำไปสู่การสืบค้นแสวงหาความรู้ด้วยวิธีการต่างๆ จากแหล่งวิทยาการที่หลากหลาย เพื่อนำมาใช้ในแก้ปัญหาจนสามารถค้นพบคำตอบ ผู้วิจัยได้ทำการสังเคราะห์ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาของนักการศึกษาหลายๆ ท่าน และนำมาออกแบบแผนจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Barrows & Tamblyn, 1980, pp. 191-192; Camp, Kaar, Molen, & Schmidt, 2014, p. 5; มา

จุมตาร บำชานติ, 2544, น. 43-44; สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา, 2550, น. 8; วิชิตา วงศ์เจริญ, 2561, น. 30) ซึ่งมีขั้นตอน 6 ขั้นตอน ดังต่อไปนี้

1) กำหนดปัญหา (Determine the Problem) หมายถึง การใช้ปัญหาเป็นจุดเริ่มต้นของกระบวนการเรียนรู้ โดยอาจเกิดจากครูกำหนดขึ้น จากการสร้างสถานการณ์ให้สอดคล้องกับบทเรียน หรือมาจากความสนใจของนักเรียนเองที่ต้องการค้นหาคำตอบ

2) เข้าใจปัญหา (Understand the Problem) หมายถึง การทำความเข้าใจกับปัญหา เป็นการเชื่อมโยงปัญหานั้นกับความรูที่มีอยู่ หรือทำความเข้าใจเพื่อใช้เป็นแนวทางในการศึกษาค้นคว้า

3) ศึกษาค้นคว้า (Study and search) หมายถึง การที่นักเรียนใช้ทักษะในการค้นคว้าหาข้อมูล หรือรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องจากแหล่งความรู้ที่มีอยู่มาด้วยวิธีการต่างๆ

4) สังเคราะห์ความรู้ (Synthesis) หมายถึง การที่นักเรียนรวบรวมข้อมูลที่ได้จากการศึกษาค้นคว้าแล้ว นำข้อมูลมาตรวจสอบความถูกต้อง และความเหมาะสมของข้อมูล โดยอาจมีปฏิสัมพันธ์กับบุคคลอื่น เช่น ครูหรือเพื่อน โดยใช้การอภิปรายร่วมกันในการสังเคราะห์ความรู้ และสรุปเป็นวิธีการแก้ปัญหา

5) แก้ปัญหา (Problem Solving) หมายถึง การที่นักเรียนทำการแก้ปัญหา โดยนำความรู้ที่สังเคราะห์ได้ไปใช้ และหากไม่สามารถแก้ปัญหาก็อาจย้อนกลับไปเริ่มต้นที่ ข้อ 2, 3 หรือ 4 ใหม่ได้ตามแต่ละสถานการณ์

6) สรุปความรู้ (Knowledge Summary) หมายถึง การที่นักเรียนสรุปความรู้ที่ได้จากการแก้ปัญหา โดยอาจสรุปร่วมกับเพื่อนในกลุ่มกับครูหรือใช้การอภิปรายหน้าชั้นเรียนแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน

เทคนิคเพื่อนคู่คิด เป็นเทคนิคที่ใช้ควบคู่กับการสอนอีกวิธีหนึ่ง โดยครูตั้งคำถามและให้นักเรียนจับคู่กันเพื่อแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน และนำคำตอบหรือข้อมูลมาอภิปรายให้นักเรียนคนอื่นในชั้นรวมทั้งครู เทคนิคการเรียนแบบเพื่อนคู่คิดนี้เป็นเทคนิคอย่างหนึ่งในรูปแบบการเรียนแบบร่วมมืออย่างไม่เป็นทางการ ที่ได้รับการยอมรับมากอีกรูปแบบหนึ่ง สามารถใช้ได้กับทุกๆ วิชาและทุกระดับชั้น อีกทั้งมีข้อดีในการส่งเสริมทักษะทางสังคมจากการร่วมมือและช่วยเหลือกัน เสริมทักษะการสื่อสาร ทักษะการทำงานเป็นกลุ่ม ทำให้นักเรียนไม่เบื่อหน่าย และยังเป็นการสร้าง ความมั่นใจให้กับนักเรียนในการคิด การตอบคำถามและการมีส่วนร่วมในชั้นเรียนอีกด้วย (มลวิภา เมืองพระผาง, เนตรชนก จันทรสว่าง, และ ธนวัชร สมตัว, 2559, น. 224) โดยผู้วิจัยได้ใช้ขั้นตอนตามแบบของ มนต์ชัย เทียนทอง (2551, น. 100-101) ซึ่งประกอบด้วยขั้นตอน 3 ขั้นตอน ดังนี้

1) Think หมายถึง การทำท่ายให้นักเรียนแต่ละคนคิดและไตร่ตรองจากคำถามแบบปลายเปิด

2) Pair หมายถึง การให้นักเรียนจับคู่ เพื่อแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกันในประเด็นปัญหาที่กำหนดไว้ เพื่อร่วมกันค้นหาข้อสรุปหรือตอบคำถามที่ต้องการ

3) Share หมายถึง การสลายจากการจับคู่ แล้วสรุปผลการค้นหาคำตอบร่วมกันทั้งชั้น เพื่อแลกเปลี่ยนความรู้สรุปและอภิปรายผลการค้นพบ

การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด หมายถึง ลักษณะการสอนที่จัดการเรียนการสอนร่วมกันระหว่างการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด ในแต่ละขั้นตอนของการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานจะมีการใช้เทคนิคการสอนเพื่อนคู่คิดเสริมเข้าไป เพื่อเป็นการช่วยเสริมให้รูปแบบการจัดการเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานมีประสิทธิภาพมากขึ้น เนื่องจากในการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานนั้น มีข้อจำกัดสำหรับนักเรียนที่ยังไม่ประสบความสำเร็จการเรียนรู้ด้วยวิธีนี้ จำเป็นต้องพึ่งพาครูในเรื่องของข้อมูลและคำชี้แนะต่างๆ ก่อนข้างมาก สิ่งนี้จะมีผลต่อบทบาทของนักเรียน กล่าวคือ นักเรียนมักจะไม่กล้าแสดงความคิดเห็นในกลุ่ม เพราะจะไม่มั่นใจในบทบาทของตนเองและบทบาทของครู ดังนั้นในการจัดการเรียนการสอนนี้ ควรเป็นผู้คอยตั้งคำถามเพื่อกระตุ้นความคิดของนักเรียนอยู่ตลอดเวลา สร้างบรรยากาศในห้องเรียนซึ่งนับว่าเป็นส่วนสำคัญอย่างยิ่งในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยต้องมีปฏิสัมพันธ์กับนักเรียนทุกคน และเปิดโอกาสให้นักเรียนแสดงความคิดเห็นอย่างอิสระ และในระหว่างการเรียนการสอน ครูควรมีการเสริมแรงทางบวกที่เหมาะสม เพื่อให้การเรียนรู้

ความมั่นใจ และมีส่วนร่วมในชั้นเรียนมากขึ้น ตลอดจนการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน (จิรพรรณ เฟื่องประยูร และคนอื่นๆ, 2559, น. 91-92) ดังนั้น ผู้วิจัยจึงได้เสริมเทคนิคการเรียนรู้แบบเพื่อนคู่คิดเข้าไปในขั้นตอนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อให้การจัดการเรียนรู้มีประสิทธิภาพมากขึ้น

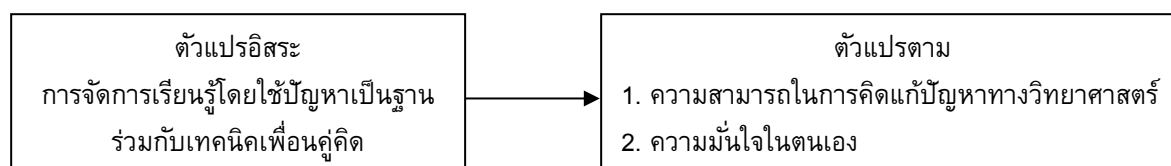
ความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง สมรรถนะเฉพาะบุคคลที่นำเอาความรู้เดิมและความรู้ที่ได้จากการค้นคว้ามาพิจารณาวิเคราะห์และประยุกต์ใช้เพื่อหาวิธีการที่เหมาะสมในแก้ปัญหาในสถานการณ์ใหม่ได้อย่างเหมาะสม ด้วยกระบวนการคิดและการหาความรู้อย่างเป็นระบบตามขั้นตอนของวิธีการทางวิทยาศาสตร์ (พิมพ์พันธ์ เตชะคุปต์, 2545, น. 9; ศรีลยา วงเอี่ยม, ภัทรภร ชัยประเสริฐ และ สพลณภัทร์ ศรีแสนรงค์, 2559, น. 195) ผู้วิจัยได้ใช้ขั้นตอนการแก้ปัญหา 4 ขั้นตอนของ Weir (1974, p.17) ซึ่งประกอบด้วย 4 ขั้นตอน ดังนี้

- 1) ขั้นระบุปัญหา หมายถึง ความสามารถในการระบุปัญหาที่เกี่ยวข้องกับสถานการณ์ กำหนดให้มากที่สุดภายในขอบเขตข้อเท็จจริงที่กำหนดให้
- 2) ขั้นวิเคราะห์ปัญหา หมายถึง ความสามารถในการระบุนสาเหตุที่เป็นไปได้ที่ทำให้เกิดปัญหา โดยพิจารณาจากข้อเท็จจริงที่กำหนดให้
- 3) ขั้นกำหนดวิธีการเพื่อแก้ปัญหา หมายถึง ความสามารถในการวางแผนหรือ เสนอแนวทางในการคิดแก้ปัญหาที่ตรงกับสาเหตุของปัญหา หรือเสนอข้อมูลเพิ่มเติมเพื่อนำไปสู่การคิดแก้ปัญหาที่ระบุมองได้อย่างสมเหตุสมผล
- 4) ขั้นตรวจสอบผลลัพธ์ หมายถึง ความสามารถในการอธิบายได้ว่าผลที่เกิดขึ้นจากการกำหนดวิธีคิดแก้ปัญหานั้นสอดคล้องกับปัญหาที่ระบุไว้หรือไม่ หรือผลที่ได้จะเป็นอย่างไร

ความมั่นใจในตนเอง หมายถึง ความรู้สึกหรือแรงบันดาลใจที่ควบคุมพฤติกรรมของบุคคลเกี่ยวกับการคิด การตัดสินใจในการทำกิจกรรมอย่างใดอย่างหนึ่งให้ประสบผลสำเร็จ และสามารถใช้ชีวิตร่วมกับผู้อื่นในสังคมได้อย่างปกติสุข รู้สึกพึงพาตนเองได้ เป็นสิ่งที่ช่วยในการปรับตัวในการทำงานร่วมกับผู้อื่น กล่าวที่จะแสดงความคิดเห็นของตนเองออกมา ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาค้นคว้าประกอบความมั่นใจในตนเองจากนักการศึกษาหลายๆ ท่าน (Sampsel, 2013, pp. 10-12; Kadrijevic, 2015, pp. 111-112; ทศนียา บัวภา, สิริมา ภิญโญนนตพงษ์, และ บุญเชิด ภิญโญนนตพงษ์, 2555, น. 13) และได้แบ่งความมั่นใจในตนเองออกเป็น 3 ด้าน ดังนี้

- 1) ด้านการกล้าแสดงออก เป็นการที่บุคคลอยากที่จะมีส่วนร่วมในกิจกรรมอย่างหนึ่งอย่างใดอย่างกระตือรือร้นเปิดเผย และกระทำสิ่งนั้นด้วยความมั่นใจ ไม่เขินอาย มีการสบตาคู่สนทนาและบุคคลอื่นในขณะที่พูด กล้าที่จะพูดแสดงความคิดเห็นและการตอบคำถาม ด้วยถ้อยคำที่ชัดเจน เสียงดังฟังชัด
- 2) ด้านความภาคภูมิใจในตนเอง เป็นการที่บุคคลมีความสามารถในการตัดสินใจกระทำในสิ่งใดสิ่งหนึ่ง และยอมรับผลที่เกิดขึ้นตามมาอย่างพึงพอใจ และมีความสุขที่ได้กระทำในสิ่งนั้นไม่ว่าสิ่งที่จะประสบผลสำเร็จหรือไม่ก็ตาม และปฏิบัติกิจกรรมอย่างไม่ทอดถอย
- 3) ด้านการปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อม เป็นการที่บุคคลสามารถทำกิจกรรมร่วมกับผู้อื่นได้ มีมนุษยสัมพันธ์ที่ดี รวมทั้งยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น และปฏิบัติตามข้อตกลงของกลุ่มหรือชั้นเรียนได้อย่างเหมาะสม

กรอบแนวคิดในการวิจัย



ภาพประกอบ 1 กรอบแนวความคิดในการวิจัย

สมมติฐานการวิจัย

1. นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด มีคะแนนเฉลี่ยความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน และสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด (ร้อยละ 70)
2. นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด มีพัฒนาการความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์และความมั่นใจในตนเองระหว่างเรียนสูงขึ้น

ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

ขั้นที่ 1 ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ผู้วิจัยศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน การเรียนแบบร่วมมือโดยใช้เทคนิคเพื่อนคู่คิด ความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ความมั่นใจในตนเอง และเนื้อหาในรายวิชาวิทยาศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560)

ขั้นที่ 2 การพัฒนาเครื่องมือ

2.1 สร้างแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด เรื่องปัญหาสิ่งแวดล้อม ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวนทั้งหมด 5 เรื่อง ดังตาราง 1

ตาราง 1 ชื่อเรื่องและเวลาที่ใช้ในการจัดกิจกรรม

เรื่องที่	เรื่อง	เวลาที่ใช้ (50 นาที/คาบ)
1	เรื่องที่ 1 ขยะอิเล็กทรอนิกส์	4 คาบ
2	เรื่องที่ 2 สิ่งปนเปื้อนในน้ำดื่ม	4 คาบ
3	เรื่องที่ 3 ภัยแล้ง	4 คาบ
4	เรื่องที่ 4 ฝุ่นครองเมือง	4 คาบ
5	เรื่องที่ 5 "Eco-friendly" การกิจเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม	2 คาบ
รวม		18 คาบ

2.2 สร้างแบบทดสอบความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ 2 ฉบับ ซึ่งมีลักษณะคู่ขนานกัน แต่ละฉบับมี 28 ข้อ แบ่งออกเป็น 2 ตอน แบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ และแบบอัตนัย 8 ข้อ

2.3 สร้างแบบประเมินความมั่นใจในตนเอง 2 ฉบับ คือฉบับนักเรียนประเมินตนเองและฉบับนักเรียนประเมินเพื่อน ซึ่งแบ่งออกเป็น 3 ด้าน ได้แก่ ด้านการกล้าแสดงออก ด้านความภาคภูมิใจในตัวเอง และด้านปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อม โดยใช้มาตราส่วนประเมินค่า 4 ระดับ (Rating Scales)

ขั้นที่ 3 การหาประสิทธิภาพเครื่องมือ

3.1 นำแผนการจัดการเรียนรู้ แบบทดสอบความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ แบบประเมินความมั่นใจในตนเอง ที่สร้างขึ้นไปเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาปริญญาโท พิจารณาด้านความเหมาะสมของภาษา ความถูกต้องของเนื้อหา แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไข จากนั้นนำเสนอให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน ประเมินความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Item-Objective Congruence Index: IOC) และปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ

3.2 นำแผนการจัดการเรียนรู้ แบบทดสอบความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ 2 ฉบับ และแบบประเมินความมั่นใจในตนเองที่ปรับปรุงแล้ว ไปทดลองใช้กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 50 คน เพื่อนำมาหาคุณภาพและทำการแก้ไขปรับปรุงอีกครั้ง

3.2.1 แบบทดสอบแบบปรนัย ฉบับที่ 1 มีค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.18 - 0.75 ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.14 - 0.79 และค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.71 ฉบับที่ 2 มีค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.25 - 0.86 ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.00 - 0.71 และค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.75 จากนั้นทำการคัดเลือกแบบทดสอบแบบปรนัยไว้ 12 ข้อ ซึ่งมีค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.32 - 0.64 และค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.35 - 0.71

3.2.2 แบบทดสอบแบบอัตนัย ฉบับที่ 1 มีค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.47 - 0.74 ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.10 - 0.39 และค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.72 ฉบับที่ 2 มีค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.47 - 0.70 ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.22 - 0.37 และค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.74 จากนั้นทำการคัดเลือกแบบทดสอบแบบอัตนัยไว้ 8 ข้อ ซึ่งมีค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.47 - 0.70 และค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.22 - 0.36

3.2.3 แบบประเมินความมั่นใจในตนเอง หาค่าอำนาจจำแนกโดยการทดสอบที (t-test for Independent samples) มีค่าที (t-value) อยู่ระหว่าง 2.11 - 6.61 ซึ่งมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.05 และค่าความเชื่อมั่นฉบับนักเรียนประเมินตนเองเท่ากับ 0.65 และฉบับนักเรียนประเมินเพื่อนเท่ากับ 0.68

ขั้นที่ 4 การดำเนินการทดลอง

เนื่องจากผู้วิจัยได้เริ่มดำเนินการทดลองและเก็บข้อมูลในเดือนมิถุนายน ซึ่งเป็นช่วงที่มีสถานการณ์การแพร่ระบาดของโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนาสายพันธุ์ใหม่ (COVID-19) จึงทำให้การสอนในช่วงแรกคือ เรื่องที่ 1-2 เป็นการเรียนแบบออนไลน์ โดยผู้วิจัยได้มอบหมายงานและให้นักเรียนจับคู่กับเพื่อน ทำการปริญางาน รวมถึงการเข้ากลุ่มโดยใช้ Zoom Meetings และ Line เพื่อแก้ปัญหาเวลาเรียนที่น้อยลง และเป็นการเว้นระยะห่างทางสังคม (Social Distancing) หลังจากนั้นในเดือนกรกฎาคมเมื่อนักเรียนสามารถมาโรงเรียนได้ตามปกติ ผู้วิจัยได้ทำการสอนและทำการทดลองในห้องเรียนสลับกับการสอนแบบออนไลน์นอกเวลา จึงทำให้เวลาในการทำวิจัยไม่สามารถที่จะนับเป็นจำนวนคาบต่อสัปดาห์ได้เหมือนในตารางเรียนของนักเรียน ผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลอง และเก็บรวบรวมข้อมูลตามลำดับ ดังตาราง 2

ตาราง 2 แสดงแสดงเนื้อหาและเวลาที่ใช้ในการจัดกิจกรรม

คาบที่	เนื้อหา	เวลาที่ใช้ (50 นาที/คาบ)	หมายเหตุ
	- ทดสอบความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ก่อนเรียน (แบบทดสอบ) - ประเมินความมั่นใจในตนเองก่อนเรียนโดยนักเรียนประเมินตนเองและเพื่อน		แบบทดสอบ ออนไลน์
1-4	- เรื่องที่ 1.1 ชยะอิเล็กทรอนิกส์ และ เรื่องที่ 1.2 กำจัดอย่างไรให้ปลอดภัย	200 นาที	ออนไลน์
5-8	- เรื่องที่ 2.1 อันตรายจากสารในเตารีดและในไดร์ที่ในน้ำดื่ม และเรื่องที่ 2.2 การเฝ้าระวังคุณภาพน้ำดื่มในโรงเรียนและบ้าน	200 นาที	ออนไลน์
	- ประเมินความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ระหว่างเรียน ครั้งที่ 1 (ใบกิจกรรม) - ประเมินความมั่นใจในตนเองระหว่างเรียน ครั้งที่ 1 โดยนักเรียนประเมินตนเองและเพื่อน		ออนไลน์
9-12	- เรื่องที่ 3.1 ร้อนจนแล้ง และ เรื่องที่ 3.2 ทำอย่างไรเมื่อบ้านร้อน	200 นาที	ในห้องเรียน
	- ประเมินความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ระหว่างเรียน ครั้งที่ 2 (ใบกิจกรรม) - ประเมินความมั่นใจในตนเองระหว่างเรียน ครั้งที่ 2 โดยนักเรียนประเมินตนเองและเพื่อน	(นอกเวลา)	ในห้องเรียน ช่วงพัก
13-16	- เรื่องที่ 4.1 ฝุ่นครองเมือง และ เรื่องที่ 4.2 ต้นไม้ดักจับฝุ่น	200 นาที	ในห้องเรียน
	- ประเมินความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ระหว่างเรียน ครั้งที่ 3 (ใบกิจกรรม)	(นอกเวลา)	ในห้องเรียน ช่วงพัก

คาบที่	เนื้อหา	เวลาที่ใช้ (50 นาที/คาบ)	หมายเหตุ
17-18	- เรื่องที่ 5 “Eco-friendly” ภารกิจเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม	100 นาที	ในห้องเรียน
	- ทดสอบความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์หลังเรียน (แบบทดสอบ)	(นอกเวลา)	ในห้องเรียน
	- ประเมินความมั่นใจในตนเองหลังเรียนโดยนักเรียนประเมินตนเองและเพื่อน		ช่วงพัก

เมื่อสิ้นสุดการทดลอง ผู้วิจัยได้ทำการเก็บข้อมูลเพิ่มเติมจากการสัมภาษณ์นักเรียนถึงความรู้สึกที่นักเรียนมีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด เพื่อใช้เป็นข้อมูลประกอบการสรุปและอภิปรายผล

ขั้นที่ 5 การวิเคราะห์และประเมินผล

5.1 นำคะแนนแบบทดสอบความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ทั้ง 2 ครั้ง คือก่อนเรียนและหลังเรียนที่ได้มาวิเคราะห์ เพื่อทดสอบสมมติฐานข้อที่ 1 โดยใช้สถิติ t-test for Dependent Samples

5.2 นำคะแนนแบบทดสอบความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนที่ได้มาวิเคราะห์ เพื่อทดสอบสมมติฐานข้อที่ 2 โดยใช้สถิติ t-test for One Sample

5.3 นำคะแนนจากการตรวจใบกิจกรรมความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ทั้ง 3 ครั้งที่ได้มาวิเคราะห์ เพื่อทดสอบสมมติฐานข้อที่ 3 โดยใช้สถิติ One-way ANOVA Repeated Measures

5.4 นำคะแนนแบบประเมินความมั่นใจในตนเองทั้ง 4 ครั้งที่ได้มาวิเคราะห์ เพื่อทดสอบสมมติฐานข้อที่ 4 โดยใช้สถิติ One-way ANOVA Repeated Measure

ผลการวิจัย

1. ผลการศึกษาความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด

ตาราง 3 แสดงผลการเปรียบเทียบความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด (n=57)

รายการ	n	df	ก่อนเรียน		หลังเรียน		t	p
			\bar{X}	S.D.	\bar{X}	S.D.		
1. ชั้นระบุปัญหา	57	56	5.63	1.05	6.63	0.59	7.99**	0.00
2. ชั้นวิเคราะห์ปัญหา	57	56	4.91	0.95	5.58	0.96	5.51**	0.00
3. ชั้นกำหนดวิธีการเพื่อแก้ปัญหา	57	56	3.96	0.78	5.74	0.77	19.62**	0.00
4. ชั้นตรวจสอบผลลัพธ์	57	56	4.00	0.76	5.77	0.80	15.44**	0.00
ภาพรวม	57	56	18.75	2.73	23.72	2.32	18.50**	0.00

**p<.01

จากตาราง 3 นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด มีคะแนนเฉลี่ยความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ในภาพรวมและในแต่ละขั้นตอนของการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

พรทิพย์ ดิษฐปัญญา และ สุนีย์ เหมะประสิทธิ์

ตาราง 4 แสดงผลการเปรียบเทียบความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด เทียบกับเกณฑ์ที่กำหนด (ร้อยละ 70 หรือ 20/28 คะแนน)

รายการ	n	df	หลังเรียน		t	p	เกณฑ์ ร้อยละ 70
			\bar{X}	S.D.			
1. ขั้นระบุปัญหา	57	56	6.63	0.59	21.00**	0.00	5 คะแนน
2. ขั้นวิเคราะห์ปัญหา	57	56	5.58	0.96	4.54**	0.00	5 คะแนน
3. ขั้นกำหนดวิธีการเพื่อแก้ปัญหา	57	56	5.74	0.77	7.24**	0.00	5 คะแนน
4. ขั้นตรวจสอบผลลัพธ์	57	56	5.77	0.80	7.27**	0.00	5 คะแนน
ภาพรวม	57	56	23.72	2.32	12.10**	0.00	20 คะแนน

**p<.01

จากตาราง 4 นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด มีคะแนนเฉลี่ยความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ในภาพรวมและในแต่ละขั้นตอนของการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงเกณฑ์ที่กำหนด (ร้อยละ 70) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ตาราง 5 แสดงผลการศึกษาพัฒนาการความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ระหว่างเรียนของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด

รายการ	n	df	ประเมินครั้งที่ 1		ประเมินครั้งที่ 2		ประเมินครั้งที่ 3		F	p	คู่ที่แตกต่าง
			\bar{X}	S.D.	\bar{X}	S.D.	\bar{X}	S.D.			
1. ขั้นระบุปัญหา	57	2	2.68	0.78	3.40	0.56	3.82	0.43	56.72**	0.00	(1,2)* (1,3)* (2,3)*
2. ขั้นวิเคราะห์ปัญหา	57	2	2.33	0.69	2.95	0.67	3.58	0.65	83.16**	0.00	(1,2)* (1,3)* (2,3)*
3. ขั้นกำหนดวิธีการเพื่อแก้ปัญหา	57	2	1.91	0.71	2.68	0.69	3.39	0.75	81.187**	0.00	(1,2)* (1,3)* (2,3)*
4. ขั้นตรวจสอบผลลัพธ์	57	2	1.89	0.72	2.44	0.68	3.09	0.66	52.55**	0.00	(1,2)* (1,3)* (2,3)*
ภาพรวม	57	1.63	8.82	2.31	11.47	1.90	13.88	2.08	133.03**	0.00	(1,2)* (1,3)* (2,3)*

**p<.01

จากตาราง 5 พบว่าคะแนนเฉลี่ยความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ระหว่างเรียนของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิดในภาพรวม คือมีความแตกต่างกันในครั้งที่ 1,2 1,3 2,3 และคะแนนเฉลี่ยระหว่างเรียนมีพัฒนาการสูงขึ้น โดยในครั้งที่ 3 มีคะแนนสูงสุด รองลงมาคือครั้งที่ 2 และครั้งที่ 1 ตามลำดับ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และเมื่อพิจารณาในแต่ละขั้นตอนของการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ พบว่าคะแนนเฉลี่ยระหว่างเรียนมีพัฒนาการสูงขึ้น อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

2. ผลการศึกษาพัฒนาการความมั่นใจในตนเองของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด

พรทิพย์ ดิษฐปัญญา และ สุนีย์ เหมะประสิทธิ์

ตาราง 6 แสดงผลการศึกษาพัฒนาการความมั่นใจในตนเองระหว่างเรียนของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด

รายการ	n	df	ก่อนเรียน		ระหว่างเรียน		ระหว่างเรียน		หลังเรียน		F	p	คู่ที่แตกต่าง
			ประเมินครั้งที่ 1	ประเมินครั้งที่ 2	ประเมินครั้งที่ 2	ประเมินครั้งที่ 3	ประเมินครั้งที่ 4	ประเมินครั้งที่ 4					
			\bar{X}	S.D.	\bar{X}	S.D.	\bar{X}	S.D.	\bar{X}	S.D.			
1. ด้านการกล้าแสดงออก	57	3	10.19	1.00	11.23	1.51	13.70	1.02	14.14	1.06	185.78**	0.00	(1,2)* (1,3)* (1,4)* (2,3)* (2,4)*
2. ด้านความภาคภูมิใจในตนเอง	57	3	10.60	0.96	10.88	1.00	11.16	0.82	11.51	1.38	9.82**	0.00	(1,3)* (1,4)* (2,3)*
3. ด้านการปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อม	57	3	10.91	1.92	11.28	1.71	14.04	1.09	14.58	0.91	96.20**	0.00	(1,3)* (1,4)* (2,3)* (2,4)* (3,4)*
ภาพรวม	57	3	30.49	2.05	36.21	1.84	38.42	1.84	39.30	2.06	442.62**	0.00	(1,2)* (1,3)* (1,4)* (2,3)* (2,4)* (3,4)*

**p<.01

จากตาราง 6 พบว่าคะแนนเฉลี่ยความมั่นใจในตนเองก่อนเรียน ระหว่างเรียน และหลังเรียนของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิดในภาพรวม คือมีความแตกต่างกันในครั้งที่ 1, 2, 3, 4 และ คะแนนเฉลี่ยระหว่างเรียนมีพัฒนาการสูงขึ้น โดยในครั้งที่ 4 มีคะแนนสูงสุด รองลงมาคือครั้งที่ 3 ครั้งที่ 2 และครั้งที่ 1 ตามลำดับ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และเมื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่าความมั่นใจในตนเอง ซึ่งมี 3 ด้านคือ ด้านการกล้าแสดงออก ด้านความภาคภูมิใจในตนเอง และด้านการปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อม คะแนนเฉลี่ยในแต่ละด้านระหว่างเรียนมีพัฒนาการสูงขึ้น อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

สรุปและอภิปรายผล

ผลการวิจัย

1. นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด มีคะแนนความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน และสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด (ร้อยละ 70) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

2. นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด มีพัฒนาการความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์และความมั่นใจในตนเองระหว่างเรียนสูงขึ้น อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

อภิปรายผล

จากผลการศึกษาความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์และความมั่นใจในตนเองของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด สามารถอภิปรายผลการวิจัยได้ 2 ประเด็นดังนี้

1. นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด มีคะแนนความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน และสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด (ร้อยละ 70) นอกจากนี้ความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ระหว่างเรียนมีพัฒนาการสูงขึ้น อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทั้งนี้เนื่องมาจาก การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานนั้น นักเรียนต้องเรียนรู้ผ่านกระบวนการทำงานที่มุ่งสร้างความเข้าใจและหาทางแก้ปัญหา ซึ่งปัญหาและกิจกรรมที่ใช้ในแผนการจัดการเรียนรู้นี้เป็นปัญหาสิ่งแวดล้อมรอบตัวที่นักเรียนสามารถพบได้ในชีวิตประจำวัน จากการดำเนินการสอนพบว่านักเรียนให้ความสนใจในการเรียน มีความกระตือรือร้นที่จะคิดหาคำตอบและอยากที่จะค้นคว้าข้อมูล ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของเฉลิมชัย กาญจนคเชนทร์ และสมเกียรติ พรพิสุทธิ มาศ (2559, น. 386) ที่พบว่า การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานทำให้นักเรียนมีความตื่นตัว ให้ความสนใจ มีความอยากรู้อยากเห็นและพยายามทำความเข้าใจปัญหา นักเรียนได้ฝึกการคิดเชื่อมโยงปัญหาเข้ากับชีวิตประจำวันหรือประสบการณ์เดิม ทำให้นักเรียนเข้าใจกระบวนการในการคิดแก้ปัญหา และลงมือทำเพื่อแสวงหาคำตอบโดยมีครูผู้สอนคอยแนะนำ และสอดคล้องกับงานวิจัยของ ซากาลา ราห์มัดস্যห์ และ ซีมันจุนตัก (Sagala, Rahmatsyah & Simanjuntak, 2017, p. 8) ซึ่งได้พบว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน มีความสามารถในการแก้ปัญหาสูงขึ้นกว่านักเรียนที่ใช้การเรียนรู้แบบเดิม

การที่นักเรียนได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิดเป็นระยะเวลา 18 คาบ ต่อเนื่องกัน โดยมีการทำกิจกรรมที่มีความท้าทายนักเรียนอยู่ตลอดเวลา นักเรียนเป็นผู้พบกับปัญหาด้วยตนเอง ซึ่งลักษณะของปัญหานั้นมีความเกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันและมีความสัมพันธ์กับนักเรียน ยิ่งเป็นเรื่องที่ทำนายและกระตุ้นให้นักเรียนอยากที่จะเรียนรู้ ดังที่ ประพันธ์ศิริ สุเสารัจ (2553, น. 335) ได้กล่าวถึงลักษณะของปัญหาที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานว่า จะต้องเป็นปัญหาที่นักเรียนมีโอกาสพบเจอในชีวิตประจำวันและเป็นปัญหาที่นักเรียนสนใจใคร่รู้ ในช่วงแรกของการดำเนินการสอนผู้วิจัยพบว่า นักเรียนบางคนยังระบุนปัญหาได้ไม่ถูกต้องหรือไม่ชัดเจนในใบกิจกรรม ซึ่งทำให้การค้นคว้าหาสาเหตุที่จะแก้ไขปัญหานั้นผิดพลาดไปด้วย เมื่อนักเรียนได้รับการฝึกฝนและทำกิจกรรมในลักษณะเช่นนี้เรื่อย ๆ อย่างต่อเนื่อง นักเรียนจึงเกิดความเข้าใจ สามารถวิเคราะห์สถานการณ์ และระบุนปัญหาได้ถูกต้องมากขึ้น สอดคล้องกับตาราง 5 ที่พบว่า คะแนนเฉลี่ยในชั้นระบุนปัญหาสูงกว่าชั้นตอนอื่น อีกทั้งในการแก้ไขปัญหานั้นนักเรียนได้ลงมือปฏิบัติจริง จึงทำให้นักเรียนเกิดความเข้าใจมากขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ นางนุช เอกตระกูล และ สุนีย์ เหมะประสิทธิ์ (2561, น. 138-139) ที่พบว่า นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์สูงขึ้นระหว่างเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทั้งนี้เนื่องจาก การที่นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติด้วยตนเองทำให้เกิดทักษะการแก้ปัญหาได้อย่างเหมาะสมตามสภาพปัญหาที่พบจริง อีกทั้งการทำงานเป็นกลุ่มยังช่วยส่งเสริมให้นักเรียนได้แสดงความคิดเห็น และยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่นก่อให้เกิดการแลกเปลี่ยนการเรียนรู้กันภายในกลุ่ม และกิจกรรมบางกิจกรรมนักเรียนยังได้ออกไปปฏิบัติและสืบค้นข้อมูลนอกห้องเรียน ทำให้นักเรียนเกิดความกระตือรือร้นและความสนุกสนานในการเรียนมากยิ่งขึ้น เห็นได้จากผลสะท้อนความคิดเห็นของนักเรียนดังนี้

“ตอนที่เรียนเรื่องนี้ ผมยังไม่เข้าใจว่าปัญหาจากสถานการณ์คืออะไร ยังระบุนได้ไม่ถูกต้อง แต่พอทำไปเรื่อย ๆ ผมก็เริ่มเข้าใจมากขึ้น”

“เมื่อเริ่มเรียนผมก็ยังไม่ค่อยเข้าใจ แต่พอเรื่องที่ 2 ผมก็ทำได้มากขึ้น และคะแนนดีขึ้นกว่าตอนแรกด้วย”

“สนุกและชอบกับการเรียนแบบนี้ครับ ได้ออกไปทำการทดลองข้างนอก และเรื่องที่ทำก็เป็นปัญหารอบตัวเรา ที่เราควรรู้สาเหตุและวิธีการแก้ไข เพื่อนำไปใช้ในชีวิตจริงได้”

“ชอบเรียนวิทยาศาสตร์มากครับ เพราะครูได้ให้ออกไปนอกห้อง ไปค้นคว้าหาคำตอบ ไปทดลองกับของจริง ทำให้ไม่น่าเบื่อเหมือนเรียนในห้อง”

จากเหตุผลดังกล่าวนี้ทำให้นักเรียนได้มีการฝึกในเรื่องของกระบวนการคิด และความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์อย่างต่อเนื่อง จึงทำให้นักเรียนมีพัฒนาการความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์เพิ่มขึ้นระหว่างเรียน นอกจากนี้มีนักวิชาการหลายท่านต่างมีความเห็นสอดคล้องกันว่า การใช้เทคนิคเพื่อนคู่คิดเสริมเข้าไปในขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ยังเป็นการกระตุ้นให้นักเรียนมีความสนใจในการเรียนมากขึ้น ทำให้นักเรียนได้มีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น ความรู้และประสบการณ์กับคู่ของนักเรียน ได้ร่วมกันอธิบายส่วนที่เป็นปัญหารวมถึงร่วมกันคิดแก้ปัญหา มีส่วนร่วมในการอภิปรายในชั้นเรียน และนำความคิดที่ดีที่สุดของแต่ละคู่มาเป็นคำตอบในการแก้ปัญหาได้ (เพ็ญดา ทุ้ไพเราะ และ ชมนาด เชื้อสุวรรณทวี, 2559, น. 563; Sampsel, 2013, pp. 13-14)

จากการที่ผู้วิจัยได้ทำการเก็บข้อมูลในช่วงที่มีสถานการณ์การแพร่ระบาดของโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนาสายพันธุ์ใหม่ (COVID-19) ทำให้มีการใช้รูปแบบการสอนและทำกิจกรรมผ่านระบบออนไลน์ในช่วงแรก และการสอนในห้องเรียนในช่วงหลัง จึงเกิดเป็นการเรียนแบบผสมผสานขึ้นระหว่างเรียนออนไลน์และเรียนในห้องเรียน ซึ่งขณะดำเนินการสอน ผู้วิจัยพบว่า การเรียนออนไลน์ทำให้นักเรียนมีความกระตือรือร้น และสนใจในการเรียนมากขึ้น สอดคล้องกับงานวิจัยของ เจนิเฟอร์ ฮอล ริเวรา (Jenifer Hall Rivera, 2016, pp. 211-213) ที่พบว่า การเรียนแบบออนไลน์ในวิชาวิทยาศาสตร์เหมาะกับคนรุ่นใหม่ที่กระตือรือร้นและชอบใช้เทคโนโลยี นักเรียนที่มีความพร้อมจะสามารถเรียนรู้ได้ดีในห้องเรียนแบบออนไลน์ แต่การเรียนด้วยวิธีนี้ไม่เหมาะสมสำหรับนักเรียนที่มีความสนใจในการเรียนน้อยหรือขาดความรับผิดชอบ เพราะนักเรียนกลุ่มนี้จำเป็นต้องได้รับการกระตุ้น หรือเสริมแรงจากครูอยู่ตลอดเวลา นั่นเป็นเพราะการมีครูอยู่ในห้องเรียนจะเป็นการช่วยกระตุ้นให้นักเรียนสนใจในสิ่งที่เรียนอยู่ได้ดีกว่า นักเรียนกลุ่มนี้จึงเหมาะกับการเรียนในห้องแบบดั้งเดิม ดังนั้นการใช้การเรียนแบบผสมผสาน จึงถือเป็นทางเลือกที่ดีและเหมาะสมในการแก้ปัญหาและลดช่องว่างระหว่างห้องเรียนแบบดั้งเดิมและห้องเรียนแบบออนไลน์ได้ นอกจากนี้ในการจัดการเรียนการสอนแบบออนไลน์ ครูควรจัดสรรเวลาที่ใช้ในการเรียนให้เหมาะสมกับนักเรียน มีการติดต่อประสานงานกับทางโรงเรียนและผู้ปกครอง เพื่อให้ได้รับการสนับสนุนความพร้อมในด้านต่างๆ ซึ่งจะทำให้การจัดการเรียนการสอนแบบออนไลน์มีประสิทธิภาพสูงสุด (ดนยา ชัยเวชสกุล, สุนีย์ เหมะประสิทธิ์, และ แจ่มจันทร์ ศรีอรุณรัตน์, 2561, น. 932)

2. นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด มีพัฒนาการความมั่นใจในตนเองระหว่างเรียนสูงขึ้น อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทั้งนี้เนื่องมาจากการใช้เทคนิคเพื่อนคู่คิด เป็นการส่งเสริมให้นักเรียนพูดนำเสนอความคิดของตนเอง โดยการแลกเปลี่ยนแนวคิดระหว่างคู่ของตนเองก่อน ซึ่งช่วยให้นักเรียนกล้าแสดงความคิดเห็นของตน ทำให้นักเรียนเกิดความมั่นใจในการคิด ในการตอบคำถามรวมถึงการนำเสนอคำตอบแก่ครูและเพื่อนในชั้นเรียนมากขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ Lyman (1987 อ้างถึงใน ชลธิชา ทับทวี, 2554, น. 29) ที่กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคเพื่อนคู่คิด เป็นเทคนิคที่รวบรวมความสนใจของนักเรียนทั้งชั้นเรียน และทำให้นักเรียนที่ไม่กล้าแสดงออกสามารถตอบคำถามได้โดยไม่ต้องลุกขึ้นพูดต่อหน้าเพื่อนร่วมชั้นเรียน ตลอดจนให้นักเรียนได้มีการแลกเปลี่ยนแนวคิดกับเพื่อน เทคนิคนี้เป็นเทคนิคอย่างหนึ่งในการเรียนแบบร่วมมือซึ่งช่วยส่งเสริมการสร้างพฤติกรรมที่พึงประสงค์ให้กับนักเรียน เช่น ความรับผิดชอบ ความเชื่อมั่นในตนเอง ความสามัคคีในกลุ่ม ความไว้วางใจกัน การช่วยเหลือซึ่งกันและกัน ความกล้าแสดงออก เป็นการฝึกการทำงานร่วมกัน (สถาพร ดียิ่ง, 2548, น. 137) นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ ฮอสเซน และอาริฟฟิน (Hossain & Ariffin, 2018, p. 23) ที่ได้กล่าวว่า การเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิคเพื่อนคู่คิด เป็นการจัดการเรียนการสอนแบบกลุ่มย่อย โดยให้นักเรียนมีการทำงานร่วมกัน เพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดกับตนเองและของคนอื่นในกลุ่ม จนทำให้ทำงานสำเร็จและบรรลุเป้าหมายร่วมกันได้

นอกจากนี้หลังจากดำเนินการสอนผ่านไป 4 สัปดาห์ ครูได้ให้นักเรียนมีการเปลี่ยนคู่ในการทำกิจกรรมพบว่า นักเรียนให้ความสนใจในการเรียนเพิ่มขึ้น รู้สึกสนุกที่ได้มีการเปลี่ยนคู่ในการช่วยกันคิด และค้นคว้าหาคำตอบ สังเกตจากนักเรียนมีความกระตือรือร้น มีความสุขในการปฏิบัติกิจกรรม และพยายามที่จะปฏิบัติตนเป็นเพื่อนคู่คิดที่ดี เพื่อให้งานประสบความสำเร็จ และเมื่อนักเรียนแต่ละคู่มารวมกันเป็นกลุ่มใหญ่พบว่านักเรียนกล้าที่จะแสดงความคิดเห็นในกลุ่มและสามารถนำเสนอผลงานในชั้นเรียนได้อย่างมั่นใจ เห็นได้จากผลสะท้อนความคิดเห็นของนักเรียนดังนี้

“ชอบการเรียนรู้แบบมีเพื่อนช่วยกันคิดครับ เพราะมันทำให้ผมมั่นใจในคำตอบของตนเองมากขึ้น”

“วิชานี้สนุกดีครับ ได้ค้นคว้าหาคำตอบด้วยตนเอง และมีเพื่อนคอยช่วยกันคิด ทำให้ได้รู้จักการทำงานด้วยกัน ช่วยเหลือกัน”

“ตอนที่ครูให้นักเรียนเปลี่ยนคู่ ผมรู้สึกตื่นเต้นมาก เพราะไม่รู้ว่าเพื่อนที่มาคู่กับผมจะชอบทำงานกับผมหรือเปล่า แต่ผมก็พยายามตั้งใจทำงาน เพื่อให้งานออกมาดี ๆ ครับ”

“ผมชอบที่ครูให้เปลี่ยนคู่ทำงานครับ เพราะจะได้ไม่จำเจ ไม่จำเจ สนุกดีครับ”

จากผลสะท้อนความคิดของนักเรียนจะเห็นได้ว่า หลังจากดำเนินการสอนผ่านไปสักระยะ นักเรียนมีการปรับตัวให้เข้ากับเพื่อนได้ดีขึ้น รู้จักเปิดใจยอมรับและสามารถทำงานร่วมกับคู่เพื่อนที่เปลี่ยนไปได้ เมื่อครูให้เปลี่ยนคู่ทำกิจกรรม นักเรียนรู้สึกตื่นเต้นและมีความกระตือรือร้นในการเรียนเพิ่มขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยข้างต้น ดังตาราง 6 ที่พบว่า คะแนนเฉลี่ยความมั่นใจในตนเองที่ได้จากการที่นักเรียนประเมินตนเองและเพื่อนประเมิน ด้านการปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อมสูงกว่าด้านอื่นๆ ส่วนคะแนนด้านความภาคภูมิใจในตนเองเพิ่มขึ้นเล็กน้อย อาจเป็นเพราะใบงานหรือกิจกรรมบางอย่างที่นักเรียนนำกลับไปทำที่บ้าน (นอกเวลา) มีผู้ปกครองที่คอยช่วยเหลือและชี้แนะมากเกินไป จึงทำให้นักเรียนเกิดความภาคภูมิใจในผลงานของตนเองน้อย ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ทศนียา บัวภา, สิริมา ภิญญอนันตพงษ์, และ บุญเชิด ภิญญอนันตพงษ์ (2555, น. 18) ที่ได้พบว่า คะแนนด้านความภาคภูมิใจในตนเองเพิ่มขึ้นน้อยกว่าด้านอื่นๆ เช่นกัน เพราะการที่นักเรียนจะเกิดความภาคภูมิใจในตนเองได้นั้น จะต้องเกิดจากการที่นักเรียนได้ทำกิจกรรมและค้นหาคำตอบจากปัญหาต่าง ๆ และสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง ได้ตระหนักถึงความสามารถของตน ว่าสามารถทำอะไรได้หรือไม่ได้ พอใจและยอมรับผลงานการกระทำของตนเอง ภูมิใจและมีความสุขเมื่อได้ทำ แม้ว่าสิ่งที่ทำจะสำเร็จหรือไม่สำเร็จผลก็ตาม

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะสำหรับการนำผลวิจัยไปใช้

1. ในการจัดการเรียนรู้นี้ ครูต้องเป็นผู้อำนวยความสะดวกในเรื่องการจัดหาอุปกรณ์ สื่อการเรียนรู้ให้เหมาะสมและเพียงพอกับความต้องการของนักเรียน
2. เพื่อให้การสอนวิธีนี้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด ครูควรเป็นผู้ให้คำแนะนำ ส่งเสริมให้นักเรียนคิดและหาคำตอบด้วยตนเอง และครูไม่ควรบอกวิธีหรือคำตอบกับนักเรียนโดยตรง
3. ครูควรมีการจัดกิจกรรมหรือการทดลองนอกห้องเรียน เพราะจะทำให้ให้นักเรียนเกิดความกระตือรือร้นที่จะเรียนรู้มากขึ้น
4. ในการใช้เทคนิคเพื่อนคู่คิด เมื่อดำเนินการสอนได้สักระยะเวลาหนึ่ง ครูควรให้นักเรียนมีการเปลี่ยนคู่ในการทำกิจกรรม เพื่อไม่ให้นักเรียนเกิดความเบื่อหน่าย จำเจ และคุ้นชินกับคู่ของตนเองมากเกินไป และครูต้องสังเกตนักเรียนที่จับคู่กันระหว่างนักเรียนที่มีเก่งและอ่อน ต้องให้นักเรียนทั้งสองมีส่วนร่วมในชั้นเรียนเท่าๆกัน คอยส่งเสริมนักเรียนที่เรียนอ่อนให้มีความมั่นใจในตนเองและพร้อมที่จะเกิดการเรียนรู้

ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

1. อาจศึกษาตัวแปรด้านอื่นๆ เพิ่มเติม เช่น การตระหนักต่อสิ่งแวดล้อม การรู้สิ่งแวดล้อม เพื่อให้ตอบสนองกับปัญหาสิ่งแวดล้อมในยุคปัจจุบัน หรืออาจมีการพัฒนาตัวแปรด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ เช่น เจตคติทางวิทยาศาสตร์ หรือ สุขภาพในการเรียน เนื่องจากในระหว่างทำการวิจัย ผู้วิจัยสังเกตเห็นความกระตือรือร้นของนักเรียน และความสนุกสนานในขณะที่ทำกิจกรรม รวมถึงผลสะท้อนความคิดเห็นของนักเรียนระหว่างการจัดการเรียนรู้นี้ พบว่า นักเรียนชอบการเรียนรู้ในลักษณะนี้ เนื่องจากได้ลงมือปฏิบัติจริง และมีความสุขในการปฏิบัติกิจกรรม

2. ศึกษาเพิ่มเติมในเรื่องของการพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ เนื่องจากผลการวิจัย พบว่า คะแนนหลังเรียนในขั้นตอนการวิเคราะห์ปัญหามีคะแนนน้อยกว่าด้านอื่นๆ

3. ทำการวิจัยและศึกษาในเรื่องของการพัฒนาความภาคภูมิใจในตนเอง เนื่องจากผลการวิจัย พบว่า คะแนนด้านภาคภูมิใจในตนเองเพิ่มขึ้นน้อยกว่าด้านอื่นๆ

บรรณานุกรม

แคทรียา มุขมาลี และ วิมล สำราญวาณิช. (2557). การพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง อาหารกับการดำรงชีวิต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน. ใน *รวมบทความย่อการประชุมวิชาการเสนอผลงานวิจัย ระดับบัณฑิตศึกษา ครั้งที่ 15* (2594-2602). ขอนแก่น: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

จิรพรรณ เฟื่องประยูร, วิชิต สุรัตน์เรืองชัย, และ พงศ์เทพ จิระโร. (2559). การศึกษาผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. *วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา*, 27(3), 84-94. สืบค้นจาก http://www.kmutt.ac.th/jif/public_html/article_detail.php?ArticleID=190238

เจลิมชัย กาญจนคนเซนทร์ และ สมเกียรติ พรพิสุทธิมาศ. (2559). การศึกษาความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายในรายวิชาชีววิทยาที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน. ใน *การประชุมวิชาการระดับชาติคุรุศาสตร์* (379-387). กภาพสินธุ์: มหาวิทยาลัยกภาพสินธุ์.

ชลธิชา ทับทวี. (2554). *ผลการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคเพื่อนคู่คิดที่มีต่อความสามารถในการคิดอย่างมีเหตุผลเรื่อง อัตราส่วนตรีโกณมิติของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3*. สารนิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. สืบค้นจาก http://thesis.swu.ac.th/swuthesis/Sec_Ed/Chonticha_T.pdf

दनยา ชัยเวชสกุล, สุนีย์ เหมะประสิทธิ์, และ แจ่มจันทร์ ศรีอรุณรัตน์. (2561). การศึกษาความสามารถในการคิดวิเคราะห์และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ เรื่องพลังงานทดแทนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานที่เน้น 5E ดัดแปลง. ใน *การประชุมวิชาการระดับชาติ ครั้งที่ 15* (925-933). นครปฐม: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน.

ทัศนียา บัวภา, สิริมา ภิญโญนันตพงษ์, และ บุญเชิด ภิญโญนันตพงษ์. (2555). ความเชื่อมั่นในตนเองของเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบเด็กนักวิจัย. *วารสารวิจัยทางการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ*, 7(1), 11-20. สืบค้นจาก <http://ejournals.swu.ac.th/index.php/jre/article/view/3163>

นงนุช เอกตระกูล และ สุนีย์ เหมะประสิทธิ์. (2561). การพัฒนาโปรแกรมเพิ่มพูนประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์ที่ส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์และความสุขในการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาตอนปลาย. *วารสารวิจัยและพัฒนาหลักสูตร*, 8(2), 129-142. สืบค้นจาก <https://so03.tci-thaijo.org/index.php/jrcd/article/view/155751>

ประพันธ์ศิริ สุสรารัจ. (2553). *การพัฒนาการคิด* (พิมพ์ครั้งที่ 4). กรุงเทพฯ: ศูนย์หนังสือจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์. (2545). *พฤติกรรมการสอนวิทยาศาสตร์*. กรุงเทพฯ: สถาบันพัฒนาคุณภาพวิชาการ.

พิมพ์ใจ เกตุการณ์, สพลภัทร์ ศรีแสนรงค์, และ สมศิริ สิงห์ลพ. (2560). ผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ความสามารถในการแก้ปัญหา และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5. *วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร*, 19(1), 77-89. สืบค้นจาก https://www.tci-thaijo.org/index.php/edujournal_nu/article/view/79075

- เพ็ญลดดา ทุ้ไพเราะ และ ชมนาด เชื้อสุวรรณทวี. (2559). ผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบ SSCS ร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด (Think-Pair-Share) เรื่องอัตราส่วนและร้อยละที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. ใน เอกสารการประชุมวิชาการเสนอผลงานวิจัยระดับบัณฑิตศึกษาแห่งชาติ ครั้งที่ 41 และนานาชาติ ครั้งที่ 5 (554-568). สืบค้นจาก <http://grad.vru.ac.th/nigr2016/ProceedingsNIGRC/nGRC2016/9%20PED%20Thai%20Full.pdf>
- มนต์ชัย เทียนทอง. (2551). เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือแบบ Mentor Coached think-Pair-Share เพื่อเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในการเรียนรู้ออนไลน์. วารสารวิชาการพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, 18(1), 99-105. สืบค้นจาก <http://www.thaiscience.info/Journals/Article/TJKM/10680815.pdf>
- มลวิภา เมืองพระฝาง, เนตรชนก จันทร์สว่าง, และ ธนวัชร สมด้ว. (2559). ความคิดเห็นของนักเรียนต่อพฤติกรรมการสอนของครูพฤติกรรมการเรียนของผู้เรียนและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง อัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมีของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่จัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบเพื่อนคู่คิด. ใน การประชุมวิชาการระดับชาติการจัดการเทคโนโลยีและนวัตกรรม ครั้งที่ 2 (222-223). มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.
- มาจุมดาร์ บาซานติ และ พวงรัตน์ บุญญานุรักษ์. (2544). การเรียนรู้โดยใช้ปัญหา = Problem-based learning. กรุงเทพฯ: ธนาเพรส แอนด์ กราฟฟิค.
- วิชุดา วงศ์เจริญ. (2561). การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคโนโลยีเสมือนจริง เพื่อพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์และทักษะการคิดแก้ปัญหาสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต. สืบค้นจาก <http://libdoc.dpu.ac.th/thesis/Wichuda.Won.pdf>
- ศรีลยา วงเอี่ยม, ภัทรภร ชัยประเสริฐ, และ สพลณภัทร์ ศรีแสนรงค์. (2559). การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ วิชาชีววิทยา เรื่อง สิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน. วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนครสวรรค์, 18(2), 194-201. สืบค้นจาก https://so06.tci-thaijo.org/index.php/edujournal_nu/article/view/61078/50325
- สถาพร ดียิ่ง. (2548). ผลของการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางโดยวิธีการเรียนแบบร่วมมือสำหรับนักศึกษาครู. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบัณฑิต กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. สืบค้นจาก http://thesis.swu.ac.th/swudis/Sci_Ed/Sataporn_D.pdf
- สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. (2550). การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน. กรุงเทพฯ: สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา.
- อรอนงค์ เดชโยธิน, อติศักดิ์ สิงห์สีโว, และ ไพฑูรย์ สุขศรีงาม. (2560). การพัฒนาการรู้สิ่งแวดล้อมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้การสอนแบบโครงการที่เน้นการคิดแก้ปัญหา. วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนครสวรรค์, 19(2), 305-317. สืบค้นจาก https://so06.tci-thaijo.org/index.php/edujournal_nu/article/view/89923
- Barrows, H. S., & Tamblyn, R. M. (1980). *Problem-based Learning*. New York: Springer Publishing Company.
- Camp, G., Kaar, A. V. H., Molen, H. V. D., & Schmidt, H. (2014). *PBL : step by step*. Retrieved from https://www.eur.nl/sites/corporate/files/PBL_step_by_step_guide_0.pdf
- Hamdan, R. K. A. (2017). The Effect of (Think-Pair-Share) Strategy on the Achievement of Third Grade Student in Sciences in the Educational District of Irbid. *Journal of Education and Practice*, 8(9), 88-95. Retrieved from <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1139082.pdf>

- Hossain, A., & Ariffin, M. R. K. (2018). Integration of Structured Cooperative Learning in Mathematics Classrooms. *International Journal of Psychology and Educational Studies*, 5(1), 23-29. Retrieved from <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1213491.pdf>
- Jenifer Hall Rivera. (2016). Science-based laboratory comprehension: an examination of effective practices within traditional, online and blended learning environments. *Open Learning: The Journal of Open, Distance and e-Learning*, 31(3), 209-218. Retrieved from <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/02680513.2016.1208080>
- Kadijevic, G. M. (2015). Relationship between self-confidence and cognitive achievement for Serbia and Slovenia. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 17(3) , 109- 115. Retrieved from <http://redie.uabc.mx/vol17no3/contents-miscevic.html>
- Sagala, N. L., Rahmatsyah, & Simanjuntak, M. P. (2017). The Influence of Problem Based Learning Model on Scientific Process Skill and Problem Solving Ability of Student. *IOSR Journal of Research & Method in Education*, 7(4), 1-9. Retrieved from <http://www.iosrjournals.org/iosr-jrme/papers/Vol-7%20Issue-4/Version-4/A0704040109.pdf>
- Sampsel, A. (2013). Finding the Effects of Think-Pair-Share on Student Confidence and Participation. *Honors Projects*. Retrieved from <https://scholarworks.bgsu.edu/honorsprojects/28>
- Weir, J. J. (1974). Problem Solving is Everybody's Problem. *Science Teacher*, 41(4), 16-18. Retrieved from <https://www.jstor.org/stable/24123495?seq=1>