

ผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่ และความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนพระมารดานิจจานุเคราะห์ กรุงเทพมหานคร

The Effects of Problem-based Learning Management on Science Learning Achievement in the Topic of Force and Movement and Science Problem-solving Thinking Ability of Mathayom Suksa II Students at Phra manda Nijjanukroh School in Bangkok Metropolis

วารุณี ชุมตรินอก นวลจิตต์ เขาวงกิตพิงค์ และทวีศักดิ์ จินดานุรักษ์

สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช

Warunee Chumtreenok, Nuanjid Chaowakeratipong and Tweesak Chindanurak

Division of Education, SukhothaiThammathirat Open University

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีจุดประสงค์เพื่อ 1) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ระหว่างกลุ่มที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานกับกลุ่มที่เรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบปกติ 2) เปรียบเทียบความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์หลังเรียน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ระหว่างกลุ่มที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานกับกลุ่มที่เรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบปกติ และ 3) เปรียบเทียบความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนพระมารดานิจจานุเคราะห์ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2562 จำนวน 176 คน 2 ห้องเรียน ห้องเรียนละ 36 คน ได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม แล้วจับสลากให้กลุ่มหนึ่งเป็นกลุ่มทดลอง และอีกกลุ่มหนึ่งเป็นกลุ่มควบคุม เครื่องมือวิจัยที่ใช้ ได้แก่

1) แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่ 2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่ และ 3) แบบวัดความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ ข้อมูล ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบค่าที

ผลการวิจัยพบว่า 1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานสูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 2) ความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานสูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยการเรียนรู้แบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ 3) ความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ที่ระดับ .05 และการพิจารณาการตอบของนักเรียนในแต่ละองค์ประกอบของความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์พบว่า นักเรียนสามารถตอบคำถามด้านการวางแผนแก้ปัญหาได้มากที่สุด ตามด้วยการประเมินวิธีแก้ปัญหา การระบุสาเหตุของปัญหา การลงมือแก้ปัญหา และขั้นการระบุปัญหาน้อยที่สุด ตามลำดับ

คำสำคัญ: การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์

Abstract

The purposes of this research were to 1) compare science learning achievement of Mathayom Suksa II students of Phra manda Nijjanukroh School after learning under the problem-based learning management and students who were learned under the traditional learning management; 2) compare science problem-solving ability of Mathayom Suksa II students of Phra manda Nijjanukroh School after learning under the problem-based learning management with that of the students who were learned under the traditional learning management, and 3) compare science problem solving abilities of the students before and after learning under the problem – based learning management.

The research sample were 176 Mathayom Suksa II students from two intact classrooms, each of which containing 36 students, of Phra manda Nijjanukroh School, Bangkok Metropolis, obtained by cluster sampling were then randomly assigned to be an experimental group and a control group. The employed research instruments were 1) lesson management plans

in the topic of Force and Movement for the problem based learning management; 2) a learning achievement test; and 3) a science problem-solving ability test. Statistics employed for data analysis were the percentage, mean, standard deviation, and t-test.

The research found that 1) the post-learning science learning achievement in the topic of Force and Movement of Mathayom Suksa II students who learned under the problem-based learning management was significantly higher than the counterpart learning achievement of the students who learned under the traditional learning management at the .05 level; and 2) the post-learning science problem-solving ability of Mathayom Suksa II students who learned under the problem-based learning management was significantly higher than the counterpart ability of the students who learned under the traditional learning management at the .05 level and 3) the post-learning science problem solving ability of the students after learning under learning management integrating was significantly higher than their pre-learning counterpart ability at the .05 level. And The consideration of the students' answers on each element of scientific problem solving competence found that the students are mostly capable of answering about problem solving method, following by predicting the characteristics of the results, identifying the cause of the problem, taking action to solve the problem, and identifying the problem, respectively.

Keywords: Problem-based Learning, Learning Achievement, Science Problem Solving Ability

บทนำ

ในปัจจุบันเป็นยุคศตวรรษที่ 21 องค์ความรู้ด้านวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและการสื่อสารมีความสำคัญ การวางแผนสำหรับการจัดการศึกษาในปัจจุบันและอนาคตต้องมุ่งเน้นโดยเน้นให้นักเรียนสามารถนำความรู้วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และทักษะที่จำเป็นในศตวรรษที่ 21 ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ (Thongchai, 2012; Pitipornatapin, 2015) โดยทักษะที่จำเป็นในศตวรรษที่ 21 คือการเรียนรู้ 3R และ 7C โดย 3R คือ Reading (อ่านออก) (W) Riting (เขียนได้) และ (A) Rithematics (คิดเลขเป็น) 7C เช่น Critical Thinking and Problem Solving (ทักษะด้านการคิดอย่างมีวิจารณญาณ และทักษะในการแก้ปัญหา) Creativity and Innovation (ทักษะด้านการสร้างสรรค์ และนวัตกรรม) เป็นต้น (Tochaiwong, 2020: 32) รวมถึงทักษะการคิดขั้นสูง (The royal Institute, 2008) ที่เป็นทักษะที่จำเป็น (Phanid, 2012: 18) อีกทั้งวิทยาศาสตร์ยังช่วยให้มนุษย์ได้พัฒนาวิธีคิดเป็นเหตุเป็นผล คิดสร้างสรรค์ มีทักษะที่สำคัญในการศึกษาค้นคว้าหาความรู้ มีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบสามารถตัดสินใจ โดยใช้ข้อมูลหลากหลายและประจักษ์พยานที่ตรวจสอบได้ (Ministry of Education on the 60th, 2008: 92) นอกจากนี้จะเห็นได้ว่าประเทศที่มีความเข้มแข็งด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเป็นรากฐานสำคัญล้วนเป็นประเทศที่มีความก้าวหน้าทางเศรษฐกิจเนื่องจากการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมให้เจริญก้าวหน้าและสร้างเสริมขีดความสามารถของประเทศมีปัจจัยสำคัญมาจากวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (Phatthana, Choawakeerati & Jindanurak, 2019: 120)

จากผลการประเมินการรู้เรื่องวิทยาศาสตร์ PISA 2015 ประเทศไทย พบว่า คะแนนเฉลี่ยวิทยาศาสตร์ของนักเรียนไทยมีผลการประเมินเฉลี่ยต่ำกว่านักเรียนทุกประเทศเขตเศรษฐกิจในเอเชียตะวันออกและตะวันออกเฉียงใต้ที่ร่วมโครงการ (NSTDA, 2018) อีกทั้งยังสอดคล้องกับผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติ

ขั้นพื้นฐาน (O-NET) กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ทั่วประเทศ ในปีการศึกษา 2559-2561 พบว่า มีคะแนนเฉลี่ยอยู่ที่ 34.99, 32.28 และ 36.10 ตามลำดับ ซึ่งการทดสอบมีผลคะแนนต่ำกว่าร้อยละ 50 (National Institute of Educational Testing Service, 2018) และผลการทดสอบระดับชาติขั้นพื้นฐาน (O-NET) รายวิชาวิทยาศาสตร์ ในปีการศึกษา 2559-2561 ของโรงเรียนพระมารดานิจจานุเคราะห์นั้น ยังมีคะแนนเฉลี่ยที่ต่ำกว่าร้อยละ 50 ทุกปี (Secondary Education, Phramaennitjanukroh School, 2018) และผลการวิจัยในชั้นเรียน เรื่อง การศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1-3 โรงเรียนพระมารดานิจจานุเคราะห์พบว่า นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับไม่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 และเมื่อพิจารณาในด้านองค์ประกอบของความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ พบว่า ค่าเฉลี่ยของคะแนนในชั้นระบุปัญหาขั้นการตั้งสมมติฐานหรือระบุสาเหตุของปัญหา ชั้นลงมือแก้ไขปัญหา และขั้นประเมินวิธีการแก้ปัญหา ของนักเรียนนั้น มีคะแนนเฉลี่ยต่ำกว่าร้อยละ 70 ทั้งหมด (Humtreenok, 2018) จากผลการประเมินดังกล่าวแสดงให้เห็นว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในรายวิชาวิทยาศาสตร์และความสามารถในการคิดแก้ปัญหาของนักเรียนยังอยู่ในระดับที่ต่ำกว่าเกณฑ์สะท้อนให้เห็นถึงปัญหาในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในโรงเรียนซึ่งไม่สอดคล้องกับจุดมุ่งหมายในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่เน้นให้ผู้เรียนได้ที่มุ่งเน้นการพัฒนาสมรรถนะ และทักษะที่จำเป็นในศตวรรษที่ 21 ไปใช้ในชีวิตประจำวัน ส่งผลให้ผู้เรียนไม่สามารถตัดสินใจแก้ปัญหาต่าง ๆ อย่างมีเหตุผลได้ อีกทั้งผู้วิจัยเห็นว่าเนื้อหาหน่วยการเรียนรู้เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่ เป็นหนึ่งสาระการเรียนรู้ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 คือ สาระที่ 2 วิทยาศาสตร์กายภาพ ของมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2560 ซึ่งหน่วยการเรียนรู้เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่ เป็นเนื้อหาที่ยากนักเรียนมักมีปัญหาใน

การทำความเข้าใจ และยังเป็นเนื้อหาที่มีความเกี่ยวข้องกับ การใช้งานในชีวิตประจำวัน และนอกจากนี้สาเหตุอีก ประการหนึ่งอาจเนื่องมาจากมีการสอนโดยเน้นการ บรรยาย ครูเป็นผู้ถ่ายทอดความรู้เพียงฝ่ายเดียวอาจเป็น สาเหตุหนึ่งที่ทำให้เกิดปัญหาด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความสามารถในการคิดแก้ปัญหา (Namdach, 2015)

ด้วยเหตุผลและความสำคัญข้างต้น และการจัด การศึกษาของโรงเรียนพระมารดานิจจานุเคราะห์ในปี 2562 ที่เป็นการพัฒนาคุณภาพตามแผนพัฒนาโรงเรียน ฉบับที่ 6 (พ.ศ.2560-2565) ซึ่งได้กำหนดวิสัยทัศน์ในการ พัฒนาโรงเรียนให้ผู้เรียนมีทักษะชีวิตที่จำเป็นในศตวรรษ ที่ 21 และสอดคล้องกับนโยบายการจัดการเรียนการสอน วิทยาศาสตร์ในปัจจุบัน ที่ได้ตระหนักถึงความสำคัญของ วิทยาศาสตร์ ปลูกฝังให้ผู้เรียนเกิดทักษะกระบวนการใน การเรียนรู้เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้แสวงหาความรู้ และ แก้ปัญหาด้วยตนเอง เป็นแนวทางหนึ่งที่ทำให้ผู้เรียนเกิด การเรียนรู้ที่มีความหมาย ขั้นตอนการสอนดังกล่าว สอดคล้องกับแนวทางการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็น ฐาน เนื่องจากการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเป็นการจัด สภาพการณ์ของการเรียนการสอน โดยใช้ปัญหาเป็น เครื่องมือ ซึ่งเป็นการเรียนรู้ที่มีความหมายจึงเป็นสิ่งกระตุ้น ทำให้ผู้เรียนเกิดการใฝ่รู้ เกิดทักษะกระบวนการคิด และ กระบวนการแก้ปัญหา และเป็นตามกฎของธอร์นไคด์ (Hergenhahn & Olson 1993: 56 – 57 cited in Khaemmanee, 2013: 51 – 52) ดังนั้นผู้วิจัยจึงมีความ สนใจที่จะทำวิจัยเรื่อง ผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหา เป็นฐานที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่ และความสามารถในการคิด แก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนพระมารดานิจจานุเคราะห์ กรุงเทพมหานคร เพื่อเป็นการส่งเสริมให้ผู้เรียนมีความสามารถในการ แก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลัง เรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้เรื่อง แรงและ

การเคลื่อนที่ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ระหว่าง กลุ่มที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน กับกลุ่มที่เรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบปกติ

2. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการคิด แก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์หลังเรียน ของนักเรียนชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 2 ระหว่างกลุ่มที่เรียนด้วยการจัดการ เรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานกับกลุ่มที่เรียนโดยใช้การ จัดการเรียนรู้แบบปกติ

3. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการคิด แก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน

สมมติฐานการวิจัย

1. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนด้วยการ จัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน มีผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนหลังเรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้เรื่อง การเคลื่อนที่และแรง สูงกว่ากลุ่มที่เรียนโดยใช้การจัดการ เรียนรู้แบบปกติ

2. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนด้วยการ จัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน มีความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่ากลุ่มที่ เรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบปกติ

3. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนด้วยการจัด การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน มีความสามารถในการคิด แก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

วิธีการดำเนินการวิจัย

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนพระมารดานิจจานุเคราะห์ ห้องเรียนปกติจำนวน 5 ห้องเรียน ซึ่งมีการจัดห้องเรียนแบบคละความสามารถ จำนวน 176 คนซึ่งเป็นระดับที่ผู้วิจัยสอนในรายวิชา วิทยาศาสตร์

กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนพระมารดานิจจานุเคราะห์ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2562 จำนวน 2 ห้องเรียน ห้องเรียนละ 36 คน ได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม แล้วจับสลากให้กลุ่มหนึ่งเป็นกลุ่มทดลอง และอีกกลุ่มหนึ่งเป็นกลุ่มควบคุม

ตัวแปรที่ศึกษา

ตัวแปรอิสระ คือ การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

ตัวแปรตาม คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ และความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง

1) แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่ จำนวน 5 แผนการจัดการเรียนรู้ ใช้เวลาสอนทั้งหมด 20 ชั่วโมง โดยกำหนดกรอบแนวคิดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานผู้วิจัยได้เลือกขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานของสำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษาแห่งชาติ (2550: 6-8) ซึ่งมีขั้นตอนทั้งหมด 6 ขั้นตอน คือ (1) ขึ้นกำหนดปัญหา (2) ขึ้นทำความเข้าใจปัญหา (3) ขึ้นดำเนินการศึกษาค้นคว้า (4) ขึ้นสังเคราะห์ความรู้ (5) สรุปและประเมินค่าของคำตอบ และ (6) นำเสนอและประเมินผลงานมาใช้ในการสร้างเครื่องมือวิจัย

2. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

1) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่ ซึ่งผู้วิจัยได้จัดทำขึ้นตามโครงสร้างและวัตถุประสงค์การเรียนรู้ตามมาตรฐานการเรียนรู้ โดยเป็นแบบทดสอบปรนัย ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ

2) แบบวัดความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ แบบปรนัยจำนวน 5 สถานการณ์ จำนวน 30 ข้อ ตามแนวคิดของเวียร์ (Weir, 1974)

3) แบบบันทึกการสังเกตพฤติกรรมการแก้ปัญหา ของนักเรียน

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการดังนี้

1. ดำเนินการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการสอนแบบใช้ปัญหาเป็นฐานและการสอนแบบปกติตามแผนการจัดการเรียนรู้เรื่องการเคลื่อนที่และแรง ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นใช้เวลาสอน 20 ชั่วโมง

2. หลังการจัดการเรียนรู้ครบตามเนื้อหา ทำการทดสอบหลังเรียนด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องการเคลื่อนที่และแรง จำนวน 40 ข้อ ใช้เวลา 60 นาที นำคะแนนมาวิเคราะห์เพื่อตรวจสอบสมมติฐาน

3. หลังการจัดการเรียนรู้ครบตามเนื้อหา วัดความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ด้วยแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์จำนวน 30 ข้อ ใช้เวลา 60 นาที นำคะแนนมาวิเคราะห์เพื่อตรวจสอบสมมติฐาน

การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้

1. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ระหว่างกลุ่มที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานกับกลุ่มที่เรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบปกติโดยใช้สถิติ t-test for Independent Sample

2. เปรียบเทียบความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์หลังเรียน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ระหว่างกลุ่มที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้ โดยใช้ปัญหาเป็นฐานกับกลุ่มที่เรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบปกติโดยใช้สถิติ t-test for Independent Sample

3. เปรียบเทียบความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ระหว่างก่อนและหลังเรียน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 กลุ่มที่ใช้การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานโดยใช้สถิติ t-test for Dependent Sample

สถิติที่ใช้ในการวิจัย

1. สถิติพื้นฐานที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลได้แก่ ค่าเฉลี่ยเลขคณิต (Mean) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)

2. สถิติที่ใช้ในการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ

1) ความตรง (Validity) ของแบบทดสอบ วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแบบวัดความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์โดยพิจารณาค่าดัชนีความสอดคล้อง IOC

2) ค่าความยาก (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

3) ความเที่ยง (Reliability) ของแบบทดสอบ วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนใช้สูตร KR -20 ของ คูเดอร์-ริชาร์ดสัน (Lintaratanasirikun, 2017)

4) ค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบวัดความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ใช้สูตรของวินีย์และซาเบอร์ (Whiney and Saber)

5) ความเที่ยง (Reliability) ของแบบวัดความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ใช้สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟา (α) ของครอนบาค (Saivot, 2000: 215)

3. สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐาน ได้แก่ t-test แบบไม่เป็นอิสระต่อกัน (t-test for Dependent Sample) และ t-test แบบเป็นอิสระต่อกัน (t-test for Independent Sample)

ผลการวิจัย

ตารางที่ 1 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ระหว่างกลุ่มที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานกับกลุ่มที่เรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบปกติ

กลุ่มนักเรียน	จำนวนนักเรียน (คน)	คะแนนเต็ม	\bar{x}	S.D.	t	p
กลุ่มทดลอง	36	40	27.56	7.29	1.92*	.013
กลุ่มควบคุม	36	40	23.83	4.39		

*p < .05

จากตารางที่ 1 พบว่านักเรียนในกลุ่มที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน มีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่ เฉลี่ยเท่ากับ 27.56 โดยมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D) เท่ากับ 7.29 ส่วนนักเรียนในกลุ่มที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบปกติมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

วิทยาศาสตร์ เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่ เฉลี่ยเท่ากับ 23.83 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D) เท่ากับ 4.39 โดยนักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานมีคะแนนเฉลี่ยสูงกว่่านักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตารางที่ 2 การเปรียบเทียบความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์หลังเรียน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ระหว่างกลุ่มที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานกับกลุ่มที่เรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบปกติ

กลุ่มนักเรียน	จำนวนนักเรียน (คน)	คะแนนเต็ม	\bar{x}	S.D.	t	p
กลุ่มทดลอง	36	30	22.22	2.47	3.77*	.001
กลุ่มควบคุม	36	30	19.08	4.34		

*p < .05

จากตารางที่ 2 พบว่า นักเรียนในกลุ่มที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน มีคะแนนความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์หลังเรียน มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 22.22 มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D) เท่ากับ 2.47 ส่วนนักเรียนในกลุ่มที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบปกติโดยคะแนน

ความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์หลังเรียน มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 19.08 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D) เท่ากับ 4.34 โดยนักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานมีคะแนนเฉลี่ยสูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตารางที่ 3 การเปรียบเทียบรายขั้นตอนความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ตามแนวคิดของเวียร์ (Weir, 1974) ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ระหว่างกลุ่มที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานกับกลุ่มที่เรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบปกติ

รายการประเมิน	กลุ่มนักเรียน				t	p
	กลุ่มทดลอง		กลุ่มควบคุม			
	\bar{x}	S.D.	\bar{x}	S.D.		
1. ขั้นระบุปัญหา	3.69	1.03	2.88	1.03	3.28*	.002
2. ขั้นการตั้งสมมติฐาน/สาเหตุของปัญหา	4.52	0.99	3.80	1.14	2.86*	.006
3. ขั้นวางแผนแก้ปัญหา	5.02	0.87	4.47	1.36	2.06*	.043
4. ขั้นลงมือแก้ปัญหา	4.19	0.70	3.69	1.16	2.19*	.031
5. ขั้นประเมินวิธีแก้ปัญหา	4.77	0.92	4.22	1.09	2.32*	.023
ความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์เฉลี่ย	4.44	0.90	3.81	1.15	2.54*	.02

*p < .05

จากตารางที่ 3 พบว่า ความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 4.44 มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.90 ส่วนนักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบปกติมีความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์เฉลี่ย 3.81 มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.15 พบว่านักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานมีความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบปกติอย่างมี

นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งในรายขั้นตอนของความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ที่ได้ทำการประเมินจะพบว่า ในทุกขั้นตอนของนักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานมีค่าเฉลี่ยสูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยในขั้นวางแผนแก้ปัญหามีผลการประเมินเฉลี่ยมากที่สุด คือ 5.02 แต่พบว่าในขั้นระบุปัญหามีผลการประเมินน้อยที่สุด คือ 3.69

ตารางที่ 4 การเปรียบเทียบความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ระหว่างก่อนและหลังเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 กลุ่มที่ใช้การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

กลุ่มนักเรียน	จำนวนนักเรียน (คน)	คะแนนเต็ม	\bar{x}	S.D.	t	p
ก่อนเรียน	36	30	19.05	3.37	4.54*	.000
หลังเรียน	36	30	22.22	2.47		

*p < .05

จากตารางที่ 4 พบว่า นักเรียนในกลุ่มที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน มีคะแนนความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนเฉลี่ยสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่

ระดับ .05 โดยมีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนเท่ากับ 22.22 มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D) เท่ากับ 2.37 และคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนเท่ากับ 19.05 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D) เท่ากับ 3.47

ตารางที่ 5 การเปรียบเทียบรายขั้นตอนความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ตามแนวคิดของเวียร์ (Weir, 1974) ของนักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน

รายการประเมิน	ความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์				t	p
	ก่อนเรียน		หลังเรียน			
	\bar{x}	S.D.	\bar{x}	S.D.		
1. ชั้นระบุปัญหา	2.85	1.03	3.69	1.03	2.15*	.035
2. ขั้นการตั้งสมมติฐาน/สาเหตุของปัญหา	3.60	1.12	4.52	0.99	3.62*	.001
3. ขั้นวางแผนแก้ปัญหา	4.21	1.26	5.02	0.87	3.22*	.000
4. ขั้นลงมือแก้ปัญหา	3.70	1.13	4.19	0.70	1.14*	.007
5. ขั้นประเมินวิธีแก้ปัญหา	4.03	1.09	4.77	0.92	7.21*	.000
ความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์เฉลี่ย	3.67	1.13	4.44	0.90	3.46*	.00

* $p < .05$

จากตารางที่ 5 ความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานก่อนเรียนมีผลการประเมินความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์เฉลี่ย 3.67 มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.13 ส่วนหลังเรียนมีผลการประเมินความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์เฉลี่ย 4.44 มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ .90 พบว่า ความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ในทุกขั้นตอนของนักเรียน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และพบว่าในชั้นระบุปัญหามีคะแนนเฉลี่ยแตกต่างกันมากที่สุด ส่วนขั้นวางแผนแก้ปัญหามีค่าเฉลี่ยแตกต่างกันน้อยที่สุด

อภิปรายผลการวิจัย

1. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์หน่วยการเรียนรู้เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่

จากผลการวิจัยพบว่านักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ เพราะการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเป็นการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางของการเรียนรู้อย่างแท้จริง ปัญหาจะเป็นจุดตั้งต้นของ

กระบวนการเรียนรู้และเป็นตัวกระตุ้นในการพัฒนาทักษะ การแก้ปัญหาด้วยเหตุผล เพื่อสร้างความเข้าใจของปัญหา รวมทั้งวิธีการแก้ปัญหา (Khaemmanee, 2013: 137) อีกทั้งยังเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้แสดงความคิดเห็นของตนเองโดยผ่านกระบวนการกลุ่ม ผู้เรียนสามารถกำหนดวางแผนการศึกษาในประเด็นที่สนใจ เพื่อค้นคว้าข้อมูลที่ต้องการจากสื่อการเรียนรู้ต่าง ๆ โดยจะบูรณาการความรู้เดิมกับความรู้ใหม่เข้าด้วยกัน ส่งผลให้ผู้เรียนมีความเข้าใจในเนื้อหา เมื่อนักเรียนได้เรียนรู้โดยใช้ขั้นตอนดังที่กล่าวมาแล้วข้างต้นบ่อยครั้ง และซ้ำ ๆ จะทำให้เกิดทักษะและเกิดความชำนาญในการคิดวิเคราะห์ในสิ่งที่เรียน จึงส่งผลให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิทยาศาสตร์ของนักเรียนสูงขึ้นได้ ซึ่งเป็นไปตามทฤษฎี การเรียนรู้แบบสร้างสรรค์นิยม (Constructivism) ของ Vygotsky ที่กล่าวถึง การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานว่าเป็นการทำความเข้าใจส่วนตัวของผู้เรียนในเรื่องหรือสิ่งที่เรียนรู้ มีการบูรณาการและจัดทำเป็นสิ่งที่ได้ค้นพบเพื่อนำเสนอให้ผู้อื่นได้เรียนรู้ ทำให้เกิดปฏิสัมพันธ์ทางสังคม และเกิดเป็นการสร้างองค์ความรู้ร่วมกัน อาจมีการปรับเปลี่ยนและเรียนรู้เพิ่มขึ้นอย่างลึกซึ้งมากขึ้นในเรื่องนั้น ๆ เกิดเป็นการสร้างองค์ความรู้และเรียนรู้เพิ่มขึ้นอย่างลึกซึ้งมากขึ้นในเรื่องนั้น ๆ ได้ด้วยตัวเองจนเกิดเป็น ความรู้ความเข้าใจขึ้น ทั้งนี้ผลการวิจัยยังสอดคล้องกับ งานวิจัยของ Namdech (2015) ที่ได้ศึกษาวิจัยเรื่อง การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) กับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ ผลการวิจัยพบว่านักเรียนที่เรียนด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิทยาศาสตร์แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. การเปรียบเทียบความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์

จากผลการวิจัย เมื่อพิจารณาจากผลการเปรียบเทียบความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทาง วิทยาศาสตร์ระหว่างนักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการ เรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานและนักเรียนที่เรียนด้วยการ จัดการเรียนรู้แบบปกติและในการพิจารณาความสามารถ ในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนหลัง เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานระหว่าง ก่อนและหลังเรียนพบว่า ความสามารถในการคิด แก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ในทุกขั้นตอนการแก้ปัญหา ของนักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหา เป็นฐานมีคะแนนเฉลี่ยสูงกว่ากลุ่มที่เรียนโดยใช้ การจัดการเรียนรู้แบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ที่เป็นเช่นนี้เพราะ ขั้นตอนการการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเน้น การจัดประสบการณ์การเรียนรู้ที่ให้นักเรียนได้สำรวจ ค้นคว้า และการแก้ปัญหา การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็น ฐานนั้น และในขณะที่เรียนรู้ นักเรียนจะถูกทำให้เป็นนัก แก้ปัญหาและพัฒนาไปสู่การเป็นผู้ที่สามารถเรียนรู้วิธีการ แก้ปัญหาด้วยตนเองได้ (Torp & Sage, 1998: 14-16) เช่นเดียวกับ Khaemmanee, (2013: 137) ที่กล่าวว่า ขั้นตอนการจัดการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานนั้น เป็นการจัดการเรียนรู้ที่ผู้สอนจะนำผู้เรียนไปเผชิญ สถานการณ์ปัญหาจริง ให้ผู้เรียนฝึกกระบวนการคิด วิเคราะห์ปัญหาและแก้ปัญหาร่วมกันเป็นกลุ่ม ได้เห็น ทางเลือกและวิธีการที่หลากหลายในการแก้ปัญหา ทำให้ ผู้เรียนต้องใช้ทักษะกระบวนการคิดและกระบวนการ แก้ปัญหาต่าง ๆ เพื่อให้มองเห็นปัญหา ทำความเข้าใจ ปัญหา และสุดท้ายจะสามารถแก้ปัญหาที่พบได้ จึงส่งผล ทำให้นักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหา เป็นฐานมีความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทาง วิทยาศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้ แบบปกติ

แต่เมื่อพิจารณาผลความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ในขั้นตอนย่อยพบว่า นักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานมีความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ในชั้นการวางแผนแก้ปัญหาสูงสุด ที่เป็นเช่นนี้เพราะ ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ในขั้นที่สอง คือขั้นทำความเข้าใจปัญหาและการวางแผนแก้ปัญหา ซึ่งขั้นตอนนี้นักเรียนจะทำการศึกษาวิธีการแก้ปัญหาจากประสบการณ์ที่เคยได้รู้ รวมไปถึงศึกษาและจดจำวิธีการแก้ปัญหาจากสื่อต่าง ๆ เช่น ห้องสมุด โทรทัศน์ และอินเทอร์เน็ต โดยนักเรียนเลือกจะทำการศึกษาวิธีการแก้ปัญหาจากประเด็นปัญหาที่มีอยู่ก่อนแล้ว และมีลักษณะของปัญหาที่เหมือนกันหรือมีลักษณะคล้ายกัน ซึ่งเป็นวิธีการแก้ปัญหาที่ได้มีการนำไปใช้และได้ผลดีแล้ว โดยนักเรียนจะนำเอาวิธีการแก้ปัญหาที่สืบค้นได้มาปรับใช้ในการวางแผนแก้ปัญหาในสถานการณ์ปัญหาที่พบเจอจากกิจกรรมการเรียนรู้ ซึ่งนักเรียนมีการปรับเปลี่ยนวิธีการแก้ปัญหาให้เหมาะสมและสอดคล้องกับกับสถานการณ์ปัญหาของนักเรียนเอง ส่งผลให้นักเรียนมีความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ในชั้นการวางแผนแก้ปัญหาสูงสุด ถึงแม้ว่าในบางสถานการณ์นักเรียนจะไม่สามารถระบุสาเหตุของปัญหาที่ถูกต้องได้ก็ตาม ซึ่งสอดคล้องกับทฤษฎีการเรียนรู้ของออสซูเบล (Ausubel, 1963) ที่กล่าวไว้ว่า การเรียนรู้ที่มีความหมาย (meaningful verbal learning) จะเกิดขึ้นได้ หากการเรียนรู้สามารถเชื่อมโยงความรู้ใหม่กับความรู้เดิมหรือสิ่งใดสิ่งหนึ่งที่มีมาก่อนจะช่วยให้ผู้เรียนมีโอกาสคิดแก้ปัญหาและมองเห็นวิธีการวางแผนการแก้ปัญหาโดยผนวกเข้ากับความรู้และประสบการณ์เดิมที่เคยพบเจอแล้วได้ด้วยตนเอง ทำให้ผู้เรียนเรียนได้อย่างฉับไว และสามารถเข้าใจเรื่องราวต่าง ๆ ได้ลึกซึ้ง

นอกจากผลการวิจัยที่พบว่า นักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานมีคะแนนความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ในขั้นระบุปัญหาน้อยที่สุด ที่เป็นเช่นนี้เพราะ ขั้นตอนการ

จัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานในขั้นตอนแรกคือ ขั้นระบุปัญหานั้นมีลักษณะของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ให้นักเรียนได้ทำความเข้าใจสถานการณ์ปัญหาที่กำหนดให้ ได้ร่วมอภิปรายและแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับสิ่งที่สงสัยหรือเป็นคำถามให้ได้มากที่สุด สอดคล้องกับ Khaemmanee (2013: 137) ที่กล่าวว่า ผู้เรียนต้องใช้ทักษะกระบวนการคิดวิเคราะห์ปัญหาและแก้ปัญหา ร่วมกัน ได้มองเห็นปัญหา ทำความเข้าใจปัญหา รู้จักปัญหาอย่างแท้จริง และสุดท้ายนักเรียนจะสามารถระบุปัญหาที่ชัดเจนได้ และจากขั้นตอนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานที่กล่าวมานั้น แสดงให้เห็นว่า การที่นักเรียนได้ร่วมอภิปรายและแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับสิ่งที่สงสัยหรือเป็นคำถามที่หลากหลายนั้น ทำให้นักเรียนสามารถมองประเด็นปัญหาที่เป็นไปได้หลายประเด็น เนื่องจากสถานการณ์ปัญหานั้นมีข้อมูลที่เชื่อมโยงกัน ทำให้เกิดความซับซ้อนของข้อมูล ส่งผลให้นักเรียนต้องใช้ความสามารถในการคิดวิเคราะห์หลายขั้นตอนเพื่อระบุปัญหาที่มีความสำคัญและเป็นไปได้มากที่สุด ซึ่งการคิดวิเคราะห์เป็นการคิดระดับสูงที่มีความยากต้องใช้เวลา และต้องอาศัยการฝึกฝนการคิดวิเคราะห์ให้มากขึ้นเพื่อให้สามารถระบุปัญหาอย่างชัดเจนได้ สอดคล้องกับกฎแห่งการฝึกหัดของธอร์นไดค์ที่กล่าวว่า สิ่งใดมีการกระทำซ้ำ ๆ หรือมีการฝึกเสมอ ๆ ผู้ฝึกย่อมกระทำสิ่งนั้นได้ดี สิ่งใดที่ไม่ได้ทำนาน ๆ ย่อมทำสิ่งนั้นไม่ได้เหมือนเดิมพฤติกรรมใด ๆ ได้มีการกระทำต่อเนื่องกันอยู่ย่อมมีผลให้การกระทำนั้นสมบูรณ์ยิ่งขึ้น (Thorndike, Edward, 1966: 28-29) แต่ในการวิจัยครั้งนี้มีกิจกรรมการเรียนรู้ที่ให้นักเรียนได้ฝึกฝนเพียง 5 กิจกรรม ภายในเวลาที่จำกัด จึงส่งผลให้นักเรียนมีความสามารถในการระบุปัญหาค่ากว่าขั้นตอนอื่น ๆ อีกทั้งสถานการณ์ปัญหาที่มีความเชื่อมโยงกันในหลายประเด็น ทำให้เกิดความซับซ้อนของข้อมูล ทำให้ขั้นตอนการระบุปัญหานั้นนักเรียนสามารถทำได้ค่อนข้างยาก จึงส่งผลให้นักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานมีความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ในขั้นระบุปัญหาน้อยที่สุดซึ่งผลการวิจัยครั้งนี้สอดคล้องกับงานวิจัยของ Tangnoi

(2017: 151-152) ที่ได้ทำการศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์บนฐานความรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง บรรยากาศและลมฟ้าอากาศของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่า เมื่อพิจารณาการตอบของนักเรียนในแต่ละองค์ประกอบของความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์พบว่า นักเรียนสามารถตอบคำถามด้านวิธีการแก้ไขปัญหามากที่สุด ตามด้วยการคาดคะเนลักษณะของผลที่ได้ การตั้งสมมติฐาน การรวบรวมข้อมูลหรือองค์ความรู้เพื่อใช้ในการพิจารณาแก้ไข ปัญหา และขั้นการระบุปัญหาน้อยที่สุดตามลำดับ

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานเป็นสิ่งสำคัญคือปัญหาหรือคำถามที่นำมากระตุ้นผู้เรียนเพราะถือว่าเป็นองค์ประกอบสำคัญในการจัดกระบวนการเรียนการสอน ผู้สอนจะต้องคำนึงถึงพื้นฐานความรู้ความสามารถของผู้เรียน ประสบการณ์ และความสนใจของผู้เรียน เพราะนักเรียนมีแนวโน้มที่จะสนใจเรื่องใกล้ตัวมากกว่าเรื่องไกลตัวสนใจสิ่งที่มีความหมายและความสำคัญต่อตนเอง ดังนั้นการกำหนดสถานการณ์ปัญหา ควรเป็นสถานการณ์ใกล้ตัวคำนึงถึงตัวผู้เรียนเป็นหลัก ผู้สอนจึงต้องสร้างปัญหาปลายเปิดที่มีความเชื่อมโยงของข้อมูล และลักษณะของสถานการณ์ปัญหา ควรครอบคลุมประเด็นปัญหาที่มีโอกาสเป็นไปได้ให้ชัดเจน จะช่วยให้นักเรียนสามารถระบุปัญหาได้ชัดเจนขึ้น อีกทั้งควรให้ระยะเวลาในชั้นที่ 1 ชั้นระบุปัญหาให้เหมาะสม เพื่อให้ให้นักเรียนทำความเข้าใจกับสถานการณ์ปัญหาและกระตุ้นให้ผู้เรียนสามารถระบุปัญหาที่มีความสำคัญและมีความเชื่อมโยงกับสถานการณ์ปัญหาได้

2. ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยครั้งต่อไป

1) ควรศึกษาผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานที่ส่งผลต่อตัวแปรอื่น ๆ ที่สำคัญต่อศตวรรษที่ 21 เช่น ทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ทักษะการคิดสร้างสรรค์ ความคงทนในการเรียนรู้ เป็นต้น

2) เนื่องจากการศึกษาวิจัยในครั้งนี้ มีการประเมินความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของผู้เรียนโดยการใช้แบบทดสอบและการสัมภาษณ์ ในการวิจัยครั้งต่อไป ควรจะเพิ่มวิธีการประเมินความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของผู้เรียนด้วยวิธีการต่าง ๆ เช่น แบบลงมือปฏิบัติ แบบประเมินพฤติกรรมรายบุคคล หรือการสังเกต ควบคุม เพื่อให้ได้ข้อมูลที่สอดคล้องกับสภาพจริงมากที่สุด

References

- Ausubel, D. P. (1968). *Educational Psychology : A Cognitive View*. New York: Holt- Rinehart and Winston.
- Chumtreenok, W. (2018). *Study of the ability to solve scientific problems of grade 7 students in Pramandanijanukroah school*. (Classroom research). Nonthaburi: SukhothaiThammathirat Open university. [in Thai].
- Khaemmanee, T. (2013). *Science of Teaching Pedagogy: Knowledge to Organizing quality learning processes*. 17th ed. Bangkok: Chulalongkorn university. [in Thai].
- Lintaratanasirikun, K., et al. (2017). *The research report of Synthesis of research in teaching and learning mathematics in the secondary level*. Nonthaburi: Faculty of Education. [in Thai].
- Ministry of Education, (2008). *Approach plan of development potential in the project to develop the potential of Thai children*. Bangkok: Office of Educational Research and Improvement. [in Thai].

- Namdech, N. (2015). *Comparison of academic achievement and problem-solving ability Science about force and motion Science Learning Substance, Grade 9, between problem - based learning activities (PBL) and normal learning activities*. Master of Education Thesis. Chaiyaphum: ChaiyaphumRajabhat University. [in Thai].
- National Institute of Educational Testing Service (Public Organization). (2018). *Report on the results of the test the national level basic O-Net Matthayom 3 Year 2559-2561*. Retrieved April 10, 2018, from <http://www.nite.or.th>. [in Thai].
- Nuangchalem, P. (2015). Trends in science learning in the 21st century. *Journal of Learning and Teaching. Rangsit university*. 9(1), 136 – 154. [in Thai].
- Phanij, W. (2012). *Ways to create learning for students in the 21st century*. Bangkok: Sodsri-Saridwongso Foundation.[in Thai].
- Phatthana, N, Choawakeerati, N. and Jindanurak, T. (2019). The effect of stem educational model on learning achievement in chemistry on organic chemistry and scientific creativity of grade 12 in Pak Chong School NakhonRatchasima province. *STOU Education Journal*, 12(2), 120. [in Thai].
- Pitipornatapin, S. (2015). *Management of Science and Society in the 21st Century*. Bangkok: Neva Education Limited Publisher: Saiyot, L., A. (2000). *Psychometric measurement*. Bangkok: Surivisan. [in Thai].
- Tachaiwong, Ph. (2020). The development of learning object lessons via the internet through teaching Searching for knowledge Science subject in various systems in the human body. For Grade 8 students in schools under Office of Secondary Educational Service Area 35. *STOU Education Journal*, 13(1), 32. [in Thai].
- Tangnoi Ph. (2017). Study of the ability to solve scientific problems Based on science knowledge about atmosphere and weather of grade 7 students. *Journal of Education*. 11(12), 151 – 152. [in Thai].
- Thambut, M. (2002). Learning quality development using PBL (Problem-Based Learning). *Academic Journal of Science in periscope management*, 4(4), 80-86. [in Thai].
- The institute for the Promotion of Teaching Science and Technology (IPST). (2018). *Programme for International Student Assessment*. Bangkok: Seven Printing Group. [in Thai].
- The Royal Institute. (2008). *Academic Vocabulary*. Retrieved November, 1, <http://www.royin.go.th/home/> [in Thai].
- Thongchai, A. (2012). Science, Technology, Engineering and Mathematics and Educational Management in the 21st Century. *Journal of Science, Mathematics and Technology Teacher*. 18, 78–80. [in Thai].
- Thorndike, Edward L. (1966) *Human learning*. Cambridge, Mass. : M.I.T. Press.

- Torp, L., & Sage, S. (1998). *Problem as possibilities: Problem-based learning forK-12*. Alexandria, Virginia: Association for Supervision and Curriculum Development.
- Turiman, P., Omar, J., Mohd, J., Daud and K, Osman. (2012). Fostering the 21st Century Skills through Scientific Literacy and Science Process Skills. *Procedia -Social and Behavioral Sciences*, 17 October 2012.
- Vygotsky, L. S. (1997). *Education Psychology*. Boca Raton : St. Lucie.
- Weir. (1974). *Problem Solving is Everybody is Problem*. The Science Teacher.