

การพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน ร่วมกับเทคนิคแผนผังความคิดของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

Development Problem-Solving Ability by Using Problem-Based Learning Activities Blended with Mind Mapping Technique for Grade 4 Students

พัชรี สวัสดิ์เอื้อ¹ และ จิตราภรณ์ วงศ์คำจันทร์²

Phatchari Sawatauea¹ and Jitraporn Wongkhamjan²

Received : 4 ก.ค. 2564

Revised : 1 ก.ย. 2564

Accepted : 6 ก.ย. 2564

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์ เพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคแผนผังความคิดของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 25 คน โรงเรียนสหมิตรพิทยาสภา ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2563 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคแผนผังความคิด แบบประเมินความสามารถในการแก้ปัญหา แบบสังเกตพฤติกรรม และแบบสะท้อนผลการจัดการเรียนรู้ ซึ่งมีวงจรการปฏิบัติการ 3 วงจร สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ร้อยละ ผลการวิจัย พบว่า

วงจรที่ 1 นักเรียนมีคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาผ่านเกณฑ์ที่กำหนดไว้ร้อยละ 70 จำนวน 5 คน คิดเป็นร้อยละ 20 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด และมีนักเรียนที่ไม่ผ่านเกณฑ์จำนวน 20 คน ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด พบว่าโดยผู้วิจัยจะเน้นให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการตอบคำถาม การเสนอแนวคิด มีการอภิปรายประเด็นต่าง ๆ ร่วมกัน การจัดการเรียนมีแบบกลุ่ม นักเรียนได้ฝึกความสามารถในการแก้ปัญหาดด้วยตนเองและทำงานร่วมกับผู้อื่น เพื่อทำความเข้าใจปัญหาจากสถานการณ์ต่าง ๆ ในชีวิตประจำวัน

วงจรที่ 2 นักเรียนมีคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาผ่านเกณฑ์ที่กำหนดไว้ร้อยละ 70 จำนวน 20 คน คิดเป็นร้อยละ 80 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด และมีนักเรียนที่ไม่ผ่านเกณฑ์จำนวน 5 คนของจำนวนนักเรียนทั้งหมด พบว่าผู้สอนจึงได้ให้ความสำคัญกับการสร้างบรรยากาศ ให้กำลังใจ คำแนะนำ มีการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้คิดและรู้สึกไม่กดดัน

วงจรที่ 3 นักเรียนมีคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาผ่านเกณฑ์ที่กำหนดไว้ร้อยละ 70 จำนวน 25 คน คิดเป็นร้อยละ 100 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด และเมื่อแยกผลการประเมินความสามารถในการแก้ปัญหาเป็นรายด้านนั้น พบว่าด้านความสามารถระบุปัญหามีนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ ร้อยละ 93.33 ความสามารถในการวิเคราะห์ปัญหามีนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ ร้อยละ 93.33 ด้านความสามารถในการเสนอวิธีการแก้ไขมีนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ ร้อยละ 86.67

¹ นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาหลักสูตรและการเรียนการสอน คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏร้อยเอ็ด

อีเมล: Padcharee610@gmail.com

² ผู้ช่วยศาสตราจารย์.ดร.อาจารย์ประจำ สาขาวิชาหลักสูตรและการเรียนการสอน คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏร้อยเอ็ด

อีเมล: jitraporn.jw@gmail.com

¹ Master Student, Program in Curriculum and Instruction, Faculty of Education, Roi Et Rajabhat University,

Email: Padcharee610@gmail.com

² Assistant Professor, Ph.D., Curriculum and Instruction, Faculty of Education, Roi Et Rajabhat University,

Email: jitraporn.jw@gmail.com

และด้านความสามารถในการตรวจสอบผลลัพธ์ มีนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ ร้อยละ 94.67 พบว่าเกิดทักษะในการทำงานร่วมกัน มีสัมพันธภาพที่ดีทั้งตนเองและผู้อื่น ในทักษะการนำเสนอการลำดับการเชื่อมโยง สรุปองค์ความรู้ด้วยตนเอง เพื่อสะท้อนการเรียนรู้จากสิ่งที่พบหรือสถานการณ์ต่าง ๆ

คำสำคัญ: ความสามารถในการแก้ปัญหา, กิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน, เทคนิคแผนผังความคิด

Abstract

This research had purpose to develop problem-solving abilities by using problem-based learning activities blended with mind mapping techniques of grade 4 students. The target group used in this research was the grade 4 students. The target group included 25 students at Sahamitr Pittaya School in the 2nd semester of the academic year 2020. The research instruments were learning management plan using problem-based learning activity blended with mind mapping technique, The problem-solving ability plan, behavioral observation form and reflective assessment form for learning management outcomes. Research results consisted of 3 operating cycles. The statistics used in the data analysis were mean, standard deviation, and percentage. The results of the research found that.

Cycle 1, the students scored 70% of the problem solving ability through the specified criteria for 5 students, representing 20 percent of the total number of students. And there were 20 students who did not pass the criteria of the total number of students. It was found that the researcher will focus on students to participate in answering questions conceptualization There were discussions of various issues together. Classes were organized in groups. Students practice their ability to solve problems on their own and work with others. to understand problems from various situations in daily life.

Cycle 2, students had the ability to solve problems through the threshold of 70 percent of 20 people representing 80 percent of the total number of students. And there were 5 students who did not pass the criteria of the total number of students. It was found that the teachers gave importance to creating an atmosphere, encouraging, giving advice and giving students the opportunity to think and not feel pressured.

Cycle 3, 25 students achieved a score of problem solving ability through the specified criteria of 70 percent, representing 100 percent of the total number of students. And when separating the results of the assessment of problem solving abilities by each aspect, it was found that 93.33 percent of students passed the criteria on the ability to identify problems, 93.33 percent of the students who passed the criteria in analyzing problems. The proposed solution had 86.67 percent of students passing the criteria and the ability to verify results. There were 94.67 percent of students who passed the criteria found that they had skills in working together. have a good relationship with oneself and others in the presentation skills of associative order Summarize the body of knowledge yourself to reflect learning from experiences or situations.

Keywords: Problem solving ability, Problem-based learning, Mind mapping

บทนำ

ในยุคปัจจุบันนี้จะมีการพัฒนาและเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วทั้งทางด้านเศรษฐกิจ สังคม การเมืองการปกครอง เทคโนโลยี วัฒนธรรมต่าง ๆ รวมไปถึงในของด้านการศึกษาทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โดยเฉพาะทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี อันเป็นพื้นฐานที่สำคัญในการพัฒนาทางเศรษฐกิจ ความเจริญก้าวหน้าของสังคม และยังช่วยให้ประเทศชาติมีความสามารถในการแข่งขันกับประเทศต่าง ๆ ทั่วโลก ดังนั้นสิ่งสำคัญที่ต้องช่วยให้ประเทศไทยมีความเจริญก้าวหน้าและตามทันโลกได้ นักเรียนจะได้เรียนรู้จากประสบการณ์ มีการจัดการเรียนการสอนโดยผสมผสานสาระความรู้ด้านต่าง ๆ อย่างได้สัดส่วน มีความสมดุลกัน และครูผู้สอนลดบทบาทในการสอนของตนเอง ให้น้อยลง และเปลี่ยนบทบาทเป็นผู้ส่งเสริมให้สนับสนุนส่งเสริมให้นักเรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเองมากขึ้น บรรยากาศ สภาพแวดล้อม พร้อมทั้งมีสื่อการเรียนและอำนวยความสะดวกเพื่อให้เกิดการพัฒนาได้อย่างเต็มศักยภาพ (พิมพ์ใจ เกตุการณ์, สพลณภัทร์ ศรีแสนยงค์ และสมศิริ สิงห์หลพ, 2558: 3) ดังนั้นการที่จะพัฒนาต้องเริ่มจากพัฒนาผู้เรียนให้มีความสามารถรอบรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ส่งเสริมสร้างคุณภาพของคนให้มีความรู้ ความสามารถ พร้อมมีทักษะชีวิตที่ดี เพื่อปรับตัวให้เหมาะสมกับการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นตลอดเวลา

สิ่งสำคัญอย่างหนึ่งในการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ คือ ความสามารถในการแก้ปัญหา เนื่องจากการส่งเสริมช่วยให้นักเรียนได้ฝึกทักษะกระบวนการคิดแก้ปัญหาโดยใช้ปัญหาหรือสถานการณ์ในชีวิตประจำวันเป็นจุดเริ่มต้นของการแสวงหาความรู้ และกระตุ้นให้เกิดการแก้ไขปัญหาต่าง ๆ ได้ จะสามารถให้นักเรียนได้พัฒนาทักษะการคิดแก้ปัญหา มีขั้นตอนหรือกระบวนการในการแก้ปัญหาให้สามารถบรรลุเป้าหมายตามที่กำหนดไว้ได้ ส่งผลให้นักเรียนสามารถดำเนินการตามกระบวนการแก้ปัญหา จนกระทั่งได้สรุปผลการแก้ปัญหาได้ (Sinthaphanon et al., 2012: 140) ดังนั้นวิทยาศาสตร์จึงเป็นรายวิชาที่ต้องจัดการเรียนการสอนเพื่อเสริมสร้างพื้นฐานการแก้ปัญหา แต่ยังคงพบว่า มีนักเรียนยังคิดแก้ปัญหาไม่เป็น จึงส่งผลให้คำตอบ เพื่อบอกแก้ปัญหาไม่ได้จากเนื้อหาในวิชาวิทยาศาสตร์ นักเรียนจำเป็นต้องมีกระบวนการทางด้านวิทยาศาสตร์ ทั้งความคิดที่เป็นเหตุเป็นผล มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าความรู้ มีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ (สุพรรณา บุตตเขียว และสิทธิพล อาจอินทร์, 2560: 4) ผู้เรียนจดจำเรื่องที่อ่านได้นานขึ้น

จากผลการประเมินการทดสอบความสามารถพื้นฐานของผู้เรียนระดับชาติ (National Test : NT) การทดสอบสมรรถนะของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ในปีการศึกษา 2562 ที่ผ่านมา ได้แก่ ด้านภาษา ด้านคำนวณ และด้านเหตุผล ภาพรวม พบว่ามีคะแนนเฉลี่ยต่ำกว่าร้อยละ 50 ซึ่งแปลผลอยู่ในระดับไม่มีพัฒนาการ และผลของการประเมินตามมาตรฐานโดยสรุปพบ ว่าควรจัดกิจกรรมเน้นให้ผู้เรียนได้มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ การคิดสังเคราะห์ ความสามารถในการแก้ปัญหาจะมีทั้ง 4 องค์ประกอบ คือ ความสามารถระบุปัญหา ความสามารถวิเคราะห์ปัญหา ความสามารถเสนอวิธีการแก้ปัญหา และความสามารถตรวจสอบผลลัพธ์ ครูผู้สอนควรจัดกิจกรรมพัฒนาผู้เรียนในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ให้สามารถนำเสนอ การอภิปราย การสรุปผล เขียนแผนผังความคิดและแลกเปลี่ยนเรียนรู้อย่างสมเหตุสมผล มีการตัดสินใจในการแก้ปัญหาจากสถานการณ์ที่กำหนดให้ หรือได้พบในชีวิตประจำวัน และมีความสามารถในการแก้ปัญหาตามสถานการณ์ได้อย่างเหมาะสม อีกทั้งรายงานการประเมินตนเองของสถานศึกษาโรงเรียนสหมิตรพิทย (Self-Assessment Report) ปีการศึกษา 2562 จึงจะเห็นได้จากจัดการเรียนการสอนในวิชาวิทยาศาสตร์ ครูผู้สอนยังใช้วิธีการสอนแบบบรรยายสอนตามหนังสือเรียน และเน้นการทำข้อสอบ การท่องจำมากกว่าการฝึกให้นักเรียนได้คิด ได้ฝึกแก้ปัญหาจากตัวอย่างต่าง ๆ หรือสถานการณ์จริงที่จะเกิดขึ้น นักเรียนจึงไม่มีโอกาสได้มีส่วนร่วมในการจัดการเรียนรู้ ทำให้นักเรียนขาดทักษะในการคิด ในความสามารถในการแก้ปัญหา บางครั้งอาจจะแก้ไขปัญหาด้วยวิธีการที่ผิด ๆ ไม่มีการคิดไตร่ตรองถึงวิธีการแก้ปัญหาอย่างถูกต้อง ขาดความสามารถในการแก้ปัญหาที่ดีได้ (โรงเรียนสหมิตรพิทย, 2563: 45) และจากการที่ผู้วิจัยได้มีการสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 พบว่ามีพัฒนาการด้านทักษะกระบวนการคิดมีค่อนข้างน้อย โดยเฉพาะทักษะกระบวนการคิดแก้ปัญหาตามความสามารถในการแก้ปัญหาทั้ง 4 องค์ประกอบ คือ ความสามารถระบุปัญหา ความสามารถวิเคราะห์ปัญหา ความสามารถเสนอวิธีการแก้ปัญหาและได้มีความสามารถตรวจสอบผลลัพธ์ ซึ่งเป็นทักษะ

ที่สำคัญต่อการพัฒนาด้านสติปัญญาของนักเรียน เมื่อผู้เรียนได้เจอสถานการณ์หรือปัญหาต่าง ๆ ในระหว่างที่เรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ผู้เรียนยังไม่สามารถแก้ไขปัญหาได้ เนื่องจากที่ผู้เรียนไม่ค่อยมีความเข้าใจ วิเคราะห์สถานการณ์ สรุปผล และยังขาดความตั้งใจ ความกระตือรือร้น ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์อย่างเพียงพอ ทำให้ผู้เรียนมีพฤติกรรมทางการเรียน วิทยาศาสตร์ที่ไม่พึงประสงค์ ทั้งนี้อาจเป็นเพราะนักเรียนยังขาดความสามารถในการนำความรู้ที่มีอยู่เชื่อมโยงให้สอดคล้องกับสถานการณ์ในการแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องเหมาะสม โดยสิ่งที่เป็อุปสรรคในการแก้ปัญหาของนักเรียน คือ ยังมึนักเรียนบกพร่องในการสรุปความหมาย ความสามารถในการแก้ปัญหาและทำความเข้าใจปัญหา ยังไม่สามารถแปลความหมายโจทย์ได้ถูกต้อง ระบุสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบไม่ได้และบอกสิ่งที่โจทย์ได้กำหนดให้ไม่ถูกต้อง นักเรียนยังขาดความเข้าใจในกระบวนการ สรุปเนื้อหาหรือวิธีการแก้โจทย์ปัญหา การแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์จึงเป็นกระบวนการที่นักเรียนควรจะได้เรียนรู้ ได้ฝึกฝน และพัฒนาให้เกิดขึ้นในตัวนักเรียนได้ การแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์จะช่วยให้นักเรียนมีแนวทางการคิดที่หลากหลาย และได้มีความมั่นใจในการแก้ปัญหาที่เผชิญอยู่ได้ทั้งในและนอกห้องเรียน ตลอดจนเป็นทักษะพื้นฐาน ที่นักเรียนสามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ตลอดชีวิต ดังนั้นครูผู้สอนควรจัดกิจกรรมพัฒนาผู้เรียนให้สามารถนำเสนอ อภิปราย และแลกเปลี่ยนเรียนรู้อย่างสมเหตุสมผลร่วมกับมีทักษะในด้านการคิด ตัดสินใจ และความสามารถในการแก้ปัญหาตามสถานการณ์ได้อย่างเหมาะสม

นักการศึกษาจึงพยายามหาแนวทางในการพัฒนาผู้เรียน ให้ได้มีความสามารถในการแก้ปัญหา ซึ่งผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง พบว่าการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem Based Learning หรือ PBL) เป็นรูปแบบการสอนที่ช่วยให้ผู้เรียนได้ฝึกกระบวนการคิด กระบวนการแก้ปัญหาต่าง ๆ ทำให้นักเรียนมีความสามารถในการด้านการแก้ปัญหาเพิ่มมากขึ้น ซึ่งเป็นการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ทำให้ผู้เรียนได้รับความรู้ในเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์นั้น จะนำมาเป็นการบูรณาการและสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ เป็นเครื่องมือในการจัดการปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ ช่วยพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหา การใช้เหตุผล การคิดวิเคราะห์ และการคิดตัดสินใจ อีกทั้งยังช่วยพัฒนาทักษะในการเรียนรู้ด้วยตนเอง ทักษะการทำงานเป็นทีม (ปรียานุช พรหมภาสิต, 2557: 184) ผู้เรียนได้มีโอกาสดแสดงความคิดเห็น มีการแลกเปลี่ยนแนวคิดกับผู้อื่นทำให้มีความรู้อย่างกว้างขวางมากยิ่งขึ้น การที่ผู้เรียนนั้นได้เรียนรู้วิธีการเรียนที่เริ่มต้นจากปัญหาที่เกิดขึ้น ปัญหาจะเป็นตัวกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความอยากรู้อยากเห็นและค้นคว้าหาคำตอบ โดยการกำหนดจุดมุ่งหมายการเรียนรู้ วิธีการแสวงหาความรู้จากแหล่งความรู้ ซึ่งเป็นกระบวนการที่มีความหมายสำคัญ (ประสพท เณียงเฉลิม, 2558: 138) โดยมีการจัดระบบความรู้ ข้อมูล ข่าวสารซึ่งเป็นประสบการณ์เดิมกับประสบการณ์ใหม่หรือสิ่งเร้าใหม่ที่ไปได้ หรือการแก้ปัญหาตามสถานการณ์ต่าง ๆ สามารถแสดงออกได้หลายลักษณะ เช่น การให้เหตุผล การแก้ปัญหาต่าง ๆ (พระครูสังวรสุตกิจ, 2553: 34-35)

ผู้วิจัยได้ศึกษาเทคนิคแผนผังความคิด ซึ่งเป็นเทคนิคที่พัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาได้ นอกจากนี้ผู้วิจัยยังได้ศึกษาเทคนิคแผนผังความคิด (Mind Mapping Technique) ซึ่งเป็นอีกรูปแบบหนึ่งของเทคนิคการสอนที่จะมุ่งเน้นให้ผู้เรียนแสดงความสามารถในการคิดของตนเองได้ เพราะแผนผังความคิดเป็นการแสดงโครงสร้างความคิด กระบวนการคิดและความสัมพันธ์ของกระบวนการคิด (วรวิญญา สำราญรัมย์, 2557: 3) นำการสร้างแผนภาพ หรือแผนผังความคิดนั้นเป็นการบันทึกข้อมูล โดยใช้ความคิดเกี่ยวกับเรื่องใดเรื่องหนึ่ง โดยแสดงออกมาในลักษณะการเขียนเรื่อง ต่อ โยง ของคำภาพ เกี่ยวกับเรื่องใดเรื่องหนึ่งระหว่างความคิดหลัก ความคิดรอง และความคิดย่อย ที่เกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน และพิจารณาองค์ประกอบต่าง ๆ ของเรื่องให้ครบถ้วน (ภิญญาภัสร์ ทิพย์โยธา, 2562: 36) ยังเป็นเทคนิคที่เหมาะสมในการเสริมสร้างความสามารถการแก้ปัญหาของผู้เรียนได้ ซึ่งเป็นการนำทฤษฎีของสมองไปใช้ให้เกิดประโยชน์อย่างเต็มที่ โดย Tony (1991: 14) นักการศึกษาชาวอังกฤษเป็นผู้ให้กำเนิด ในรูปการถ่ายทอดความคิด หรือข้อมูลต่าง ๆ ที่มีอยู่ในสมองลงในกระดาษโปสเตอร์ โดยการใช้ภาพ สี เส้น และการโยงใยแทนการจดย่อบันทึกแบบเดิมที่เป็นบรรทัด แผนผังความคิดมีประโยชน์ต่อการเรียนรู้ อีกหนึ่งวิธี โดยเริ่มจากการคิด การวางแผน การนำเสนอตลอดจนการช่วยในด้านความจำ

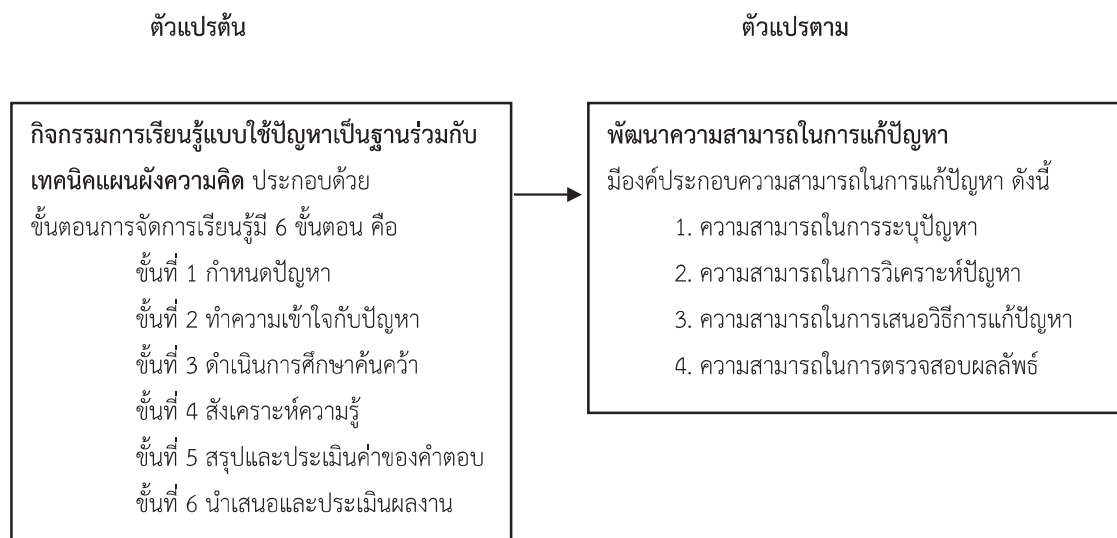
จากด้วยเหตุนี้ผู้วิจัยจึงมีความสนใจในการจัดกิจกรรมการสอนนี้ ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน ร่วมกับเทคนิคแผนผังความคิดมาช่วยในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่องวัสดุและสสาร เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียน เกิดความเข้าใจ ความสนใจ ความใฝ่เรียนรู้ มีความกระตือรือร้นในการศึกษาค้นคว้าหาข้อมูลต่าง ๆ สถานการณ์ต่าง ๆ และความรู้ที่ได้มาประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหา เพื่อให้ผู้เรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ที่ส่งผลให้มีการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหา

วัตถุประสงค์

เพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหา โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคแผนผังความคิด ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนสมมิตรพิทย

กรอบแนวคิด

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยใช้เนื้อหาในหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุงพุทธศักราช 2560) (กระทรวงศึกษาธิการ, 2561) รายวิชาวิทยาศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้ ที่ 4 วัสดุและสสาร ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนสมมิตรพิทย ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2563 เป็นกรอบแนวคิดโดยแสดงการเชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต้นและตัวแปรตาม ดังภาพประกอบ 1



ภาพประกอบ 1 กรอบแนวคิด การพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน ร่วมกับเทคนิคแผนผังความคิดของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

จากกรอบแนวคิดการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคแผนผังความคิด เป็นการสอนที่ช่วยให้ผู้เรียนได้ฝึกกระบวนการคิด กระบวนการแก้ปัญหาต่าง ๆ ทำให้นักเรียนมีความสามารถในการด้านการแก้ปัญหาเพิ่มมากขึ้น ซึ่งเป็นการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ทำให้ผู้เรียนได้รับความรู้ในเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์นั้น จะนำมาเป็น การบูรณาการและสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ เป็นเครื่องมือในการจัดการปัญหาได้ พร้อมทั้งยังได้นำเทคนิคแผนผัง

ความคิดเข้ามาบูรณาการในการสอนที่จะมุ่งเน้นให้ผู้เรียนแสดงความสามารถในการคิดของตนเองได้ เพราะแผนผังความคิด เป็นการแสดงโครงสร้างความคิด กระบวนการคิด และความสัมพันธ์ของกระบวนการคิด เป็นเทคนิคที่เหมาะสม ในการเสริมสร้างความสามารถในการแก้ปัญหาของผู้เรียนได้ดี ดังนั้นการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิค แผนผังความคิด เป็นการจัดกิจกรรมการสอนที่มีการกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจ ความสนใจ ความใฝ่เรียนรู้ มีความกระตือรือร้น ในการศึกษาค้นคว้าหาข้อมูลต่าง ๆ สถานการณ์ต่าง ๆ และความรู้ที่ได้มาประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาได้ดี ดังนั้นผู้วิจัยได้นำ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาโดยเฉพาะการวิเคราะห์ การตีความโจทย์ และปัญหา ในเรื่องของความแม่นยำในการคิด รูปแบบการเรียนการสอนที่จะส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา ความเข้าใจในการแก้ปัญหา ช่วยสร้างนิสัยการแก้ปัญหาได้ดีในการนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน ทำให้ผู้เรียนเรียนรู้ที่จะแก้ปัญหาได้พบตามสถานการณ์ที่เจอ เข้าใจเนื้อหาที่มีความยากได้ง่ายขึ้น ผู้เรียนได้จดจำ เรื่องราวหรือสถานการณ์ที่ประสบพบเจอ พร้อมช่วยให้รู้จักการคาดเดา คำถามที่จะพบในกิจกรรมต่าง ๆ หรือในชีวิตประจำวันได้

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นวิจัยเชิงปฏิบัติการ (Action Research) เพื่อเป็นการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาโดยใช้ กิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคแผนผังความคิด ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ผู้วิจัยได้ดำเนินการ ตามขั้นตอนดังนี้

1. กลุ่มเป้าหมาย

1.1 กลุ่มเป้าหมาย

กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการศึกษา ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2563 โรงเรียนสมมิตรพิทยาสาน สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาร้อยเอ็ด เขต 3 จำนวน 25 คน ได้มาด้วยวิธีการเลือก แบบเจาะจง

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือสำหรับเก็บรวบรวมข้อมูล เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหา โดยใช้กิจกรรม การเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคแผนผังความคิด สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 มีดังนี้

2.1 แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคแผนผังความคิด จำนวน 6 แผน ใช้เวลา 18 ชั่วโมง พบว่าแผนการจัดการเรียนรู้การจัดการกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคแผนผังความคิด มีคะแนนรวมเฉลี่ย 4.35 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.27 อยู่ในระดับเหมาะสมมาก

2.2 แบบประเมินความสามารถในการแก้ปัญหา วงจรละ 2 สถานการณ์มีสถานการณ์ละ 4 ข้อ ข้อละ 3 คะแนน รวม 24 คะแนน รวมทั้งหมด 6 สถานการณ์ 72 คะแนนทั้งหมด โดยใช้เกณฑ์การให้คะแนน (Rating scale) ประเมินโดย ผู้เชี่ยวชาญที่มีค่า IOC อยู่ระหว่าง 0.60-0.80 ถือว่าเป็นแบบประเมินความสามารถในการแก้ปัญหาที่จะสามารถนำไปใช้ได้ ทั้งนี้ผู้เชี่ยวชาญมีข้อเสนอแนะ คือ ตรวจสอบนิยามศัพท์กับเกณฑ์การให้คะแนนต้องตรง ครบคลุม และกำหนดคำที่แสดง พฤติกรรมที่สามารถวัดได้ชัดเจน สถานการณ์ยังไม่ชัดเจนพร้อมกับการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหา

2.3 แบบสะท้อนผลการจัดการเรียนรู้ ที่เป็นลักษณะแบบประเมินเป็นอันดับของขั้นตอนการจัดกิจกรรม การเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคแผนผังความคิด

2.4 แบบสังเกตพฤติกรรม เป็นลักษณะแบบประเมินเป็นอันดับของความสามารถในการแก้ปัญหา จะมี 4 ความสามารถ ดังนี้คือ ความสามารถในการระบุปัญหา ความสามารถในการวิเคราะห์ปัญหา ความสามารถในการเสนอ วิธีการแก้ปัญหา และความสามารถในการตรวจสอบผลลัพธ์

3. การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้ศึกษาจะดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเอง มีขั้นตอนดังนี้

3.1 ปฐมนิเทศนักเรียนก่อนจะดำเนินการสอน เพื่อทำความเข้าใจถึงกระบวนการเรียน

3.2 ดำเนินการสอนกลุ่มเป้าหมายตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น จำนวน 6 แผนการจัดการเรียนรู้ 18 ชั่วโมง

3.3 ในระหว่างทำการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ผู้วิจัยได้ประเมินความสามารถในการแก้ปัญหา พร้อมทำการสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนในแต่ละวงจร โดยใช้แบบบันทึกหลังแผนการจัดการเรียนรู้ แบบสะท้อนผลการจัดการเรียนรู้ แบบสังเกตพฤติกรรมที่สร้างขึ้นในระหว่างเรียนทุกครั้งก่อนและท้ายวงจร

3.4 หลังจากดำเนินการตามแผนการจัดการเรียนรู้แล้ว ทำการประเมินและสะท้อนผลการจัดการเรียนรู้ หลังจบแต่ละวงจรด้วยแบบประเมินความสามารถในการแก้ปัญหา

3.5 นำข้อมูลที่ได้มาทำการวิเคราะห์ข้อมูล

4. การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยได้นำข้อมูลจากการเก็บรวบรวมมาวิเคราะห์เชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ ดังนี้

4.1 วิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณ ได้แก่ การหาค่าเฉลี่ย และร้อยละ โดยการนำคะแนนของแบบประเมินความสามารถในการแก้ปัญหามาหาค่าเฉลี่ย ค่าร้อยละ ของผู้เรียนทั้งหมด และนำมาสะท้อนผลการปฏิบัติการเพื่อปรับปรุง แก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ในการเรียนรู้ และเป็นแนวทางในการดำเนินการในวงจรปฏิบัติการต่อไป

4.2 วิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ (Qualitative Data) เป็นการแจกแจงข้อในการค้นพบที่สำคัญในเชิงอธิบายความหมาย ที่ได้จากการบันทึกสังเกตการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ใบงาน เอกสาร แบบประเมินความสามารถในการแก้ปัญหา แบบสังเกตพฤติกรรม และแบบสะท้อนผลการจัดการเรียนรู้ท้ายวงจร ได้นำผลสะท้อนผลการปฏิบัติมาร่วมวิเคราะห์และอภิปรายผลสรุปเป็นผลงานวิจัย ได้นำข้อมูลที่ได้จากแบบบันทึกหลังการจัดการเรียนรู้ของผู้สอนมาวิเคราะห์ ตีความ สรุปความ และนำมาวิเคราะห์ด้วยวิธีการวิเคราะห์เนื้อหา

4.3 วิเคราะห์เนื้อหาข้อความ (Content Analysis) จากแบบสะท้อนผลการจัดการเรียนรู้ของผู้เรียน แบบบันทึกผลการจัดการเรียนรู้ และแบบสังเกตพฤติกรรม เพื่อปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ และเป็นแนวทางในการปฏิบัติการวิจัยหรือดำเนินการในครั้งต่อไป

สรุปผล

การวิจัยในครั้งนี้เป็นการวิจัยตามรูปแบบการวิจัยเชิงปฏิบัติการ (Action research) ในแต่ละวงจรประกอบด้วยขั้นตอนการปฏิบัติ 4 ขั้นตอน คือ ขั้นตอนการวางแผน ขั้นตอนปฏิบัติการ ขั้นตอนสังเกตการณ์ และขั้นตอนสะท้อนขั้นตอนปฏิบัติการ ได้ดำเนินการตามวงจรปฏิบัติการ 3 วงจร ผู้วิจัยขอเสนอ การพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคแผนผังความคิดของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

จากการของการวิจัยเชิงปฏิบัติการ (Action Research) ทั้ง 3 วงจร ผู้วิจัยได้นำรูปแบบการจัดการเรียนรู้ไปใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนสหมิตรพิทยาศึกษา ปีการศึกษา 2563 จำนวน 25 คน โดยจัดกิจกรรมการจัดการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ 6 แผน เป็นเวลา 18 ชั่วโมง ซึ่งแบ่งเป็น 3 วงจร ดังนี้

1. ผลการวิเคราะห์เชิงคุณภาพ

1.1 วงจรที่ 1 ได้พัฒนาการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคแผนผังความคิด ได้แทรกกิจกรรมแผนผังความคิดและกิจกรรมกลุ่มให้นักเรียนเกิดความสนใจใฝ่รู้ และรู้เป้าหมายของการเรียนแต่ละครั้ง และทบทวนความรู้เดิม แต่ยังมีผู้เรียนยังกำหนดปัญหาไม่ได้ และยังไม่เข้าใจปัญหา และยังมีการพูดคุยหยอกล้อกัน

ในขณะที่ทำกิจกรรมในขณะกลุ่มอื่น ๆ นำเสนองาน โดยผู้วิจัยจะเน้นให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการตอบคำถาม การเสนอแนวคิด มีการอภิปรายประเด็นต่าง ๆ ร่วมกัน การจัดการเรียนมีแบบกลุ่ม นักเรียนได้ฝึกความสามารถในการแก้ปัญหาด้วยตนเอง และทำงานร่วมกับผู้อื่น เพื่อทำความเข้าใจปัญหาจากสถานการณ์ต่าง ๆ ในชีวิตประจำวัน มีการวางแผนร่วมกันว่าจะใช้วิธีการใด ในการแก้ปัญหานี้ โดยเป็นการทบทวนความรู้เดิมก่อนจะสอนเรื่องใหม่ให้กับนักเรียน ช่วยให้นักเรียนสามารถเชื่อมโยงความรู้ใหม่ กับความรู้เดิมเข้าด้วยกัน และยังจะให้นักเรียนได้เรียนรู้ในการทำงานตามกระบวนการของแต่ละขั้น เพื่อจะนำไปสู่วิธีการแก้ปัญหาต่าง ๆ ที่เหมาะสมกับสถานการณ์นั้น ๆ จากนั้นดำเนินการวางแผนตามที่วางไว้

1.2 วงจรที่ 2 ผู้วิจัยได้พัฒนาการจัดการเรียนรู้ตามขั้นตอนเดิม เป็นรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่จะส่งเสริมพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาของผู้เรียน สามารถดำเนินกิจกรรมต่าง ๆ ในขั้นการจัดการเรียนรู้ทั้ง 6 ขั้นได้อย่างเต็มที่ และเกิดทักษะในการทำงานร่วมกัน มีสัมพันธภาพที่ดีทั้งตนเองและผู้อื่น อาจจะมีบางคนที่ยังมีการขาดทักษะการนำเสนอ การลำดับการเชื่อมโยง สรุปองค์ความรู้ เพื่อสะท้อนผลการเรียนรู้จากสิ่งที่พบ ผู้สอนจึงได้ให้ความสำคัญกับการสร้างบรรยากาศให้กำลังใจ คำแนะนำ มีการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้คิดและรู้สึกไม่กดดัน มีการแก้ปัญหาจากการนำความรู้ที่ได้จากกระบวนการจัดการเรียนรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้

1.3 วงจรที่ 3 ผู้วิจัยได้มีการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ตามขั้นตอนเดิม ผู้วิจัยได้ดำเนินการจัดการเรียนรู้ซึ่งมีขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ 6 ขั้น มีกระบวนการจัดการเรียนรู้ ได้แก่ ขั้นกำหนดปัญหา ขั้นทำความเข้าใจปัญหา ขั้นดำเนินการศึกษาค้นคว้า ขั้นสังเคราะห์ความรู้ ขั้นสรุปและประเมินค่าคำตอบ ขั้นนำเสนอผลและประเมินผลงาน เพื่อให้ผู้เรียนได้มีการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาจากสถานการณ์ต่าง ๆ ได้ เป็นรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาของผู้เรียน สามารถดำเนินกิจกรรมต่าง ๆ ในขั้นการจัดการเรียนรู้ทั้ง 6 ขั้นได้อย่างเต็มที่ และเกิดทักษะในการทำงานร่วมกัน มีสัมพันธภาพที่ดีทั้งตนเองและผู้อื่น ในทักษะการนำเสนอการลำดับการเชื่อมโยง สรุปองค์ความรู้ด้วยตนเอง เพื่อสะท้อนการเรียนรู้จากสิ่งที่พบหรือสถานการณ์ต่าง ๆ ที่เจอในชีวิตประจำวันได้ ผู้สอนจึงให้ความสำคัญในการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหา เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้คิดด้วยตนเอง

2. ผลการวิเคราะห์เชิงปริมาณ

2.1 ผลการวิจัยวิเคราะห์ความสามารถในการแก้ปัญหาวงจรที่ 1

วงจรที่ 1 นักเรียนมีคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาผ่านเกณฑ์ที่กำหนดไว้ร้อยละ 70 จำนวน 5 คน คิดเป็นร้อยละ 20 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด และมีนักเรียนที่ไม่ผ่านเกณฑ์จำนวน 20 คน ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด

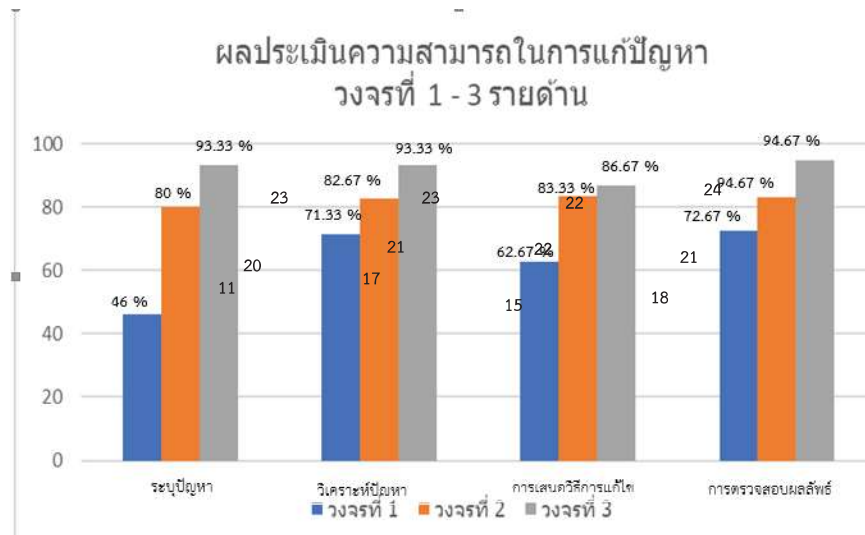
2.2 ผลการวิจัยวิเคราะห์ความสามารถในการแก้ปัญหาวงจรที่ 2

วงจรที่ 2 นักเรียนมีคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาผ่านเกณฑ์ที่กำหนดไว้ร้อยละ 70 จำนวน 20 คน คิดเป็นร้อยละ 80 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด และมีนักเรียนที่ไม่ผ่านเกณฑ์จำนวน 5 คน ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด

2.3 ผลการวิจัยวิเคราะห์ความสามารถในการแก้ปัญหาวงจรที่ 3

วงจรที่ 3 นักเรียนมีคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาผ่านเกณฑ์ที่กำหนดไว้ร้อยละ 70 จำนวน 25 คน คิดเป็นร้อยละ 100 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด จากวงจรที่ 1-3 ผู้วิจัยได้สรุปเป็นแผนภูมิแท่ง ดังนี้

2.4 ผลการประเมินความสามารถในการแก้ปัญหาวงจรที่ 1-3



ภาพประกอบ 2 แผนภูมิแท่งแสดงผลการประเมินความสามารถในการแก้ปัญหาวงจรที่ 1-3 รายนาม

จากภาพแผนภูมิแท่งแสดงการวิเคราะห์ผลการประเมินความสามารถในการแก้ปัญหา วิเคราะห์ผลประเมินความสามารถในการแก้ปัญหาในวงจรที่ 1-3 พบว่า

วงจรที่ 1 นักเรียนมีคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาผ่านเกณฑ์ที่กำหนดไว้ร้อยละ 70 จำนวน 5 คน คิดเป็นร้อยละ 20 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด และมีนักเรียนที่ไม่ผ่านเกณฑ์จำนวน 20 คน ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด และเมื่อแยกผลการประเมินความสามารถในการแก้ปัญหาเป็นรายด้านนั้น พบว่าด้านความสามารถระบุปัญหามีนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์จำนวน 11 คน คิดเป็นร้อยละ 46 ด้านความสามารถในการวิเคราะห์ปัญหามีนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์จำนวน 17 คน คิดเป็นร้อยละ 71.33 ด้านความสามารถในการเสนอวิธีการแก้ไขมีนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์จำนวน 15 คน คิดเป็นร้อยละ 62.67 และด้านความสามารถในการตรวจสอบผลลัพธ์ มีนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์จำนวน 18 คน คิดเป็นร้อยละ 72.67

วงจรที่ 2 นักเรียนมีคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาผ่านเกณฑ์ที่กำหนดไว้ร้อยละ 70 จำนวน 20 คน คิดเป็นร้อยละ 80 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด และมีนักเรียนที่ไม่ผ่านเกณฑ์ จำนวน 5 คนของจำนวนนักเรียนทั้งหมด และเมื่อแยกผลการประเมินความสามารถในการแก้ปัญหาเป็นรายด้านนั้น พบว่าด้านความสามารถระบุปัญหา มีนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์จำนวน 20 คน คิดเป็นร้อยละ 80 ด้านความสามารถในการวิเคราะห์ปัญหามีนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์จำนวน 21 คน คิดเป็นร้อยละ 82.67 ด้านความสามารถในการเสนอวิธีการแก้ไขมีนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์จำนวน 22 คน ร้อยละ 83.33 และด้านความสามารถในการตรวจสอบผลลัพธ์ มีนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์จำนวน 21 คน คิดเป็นร้อยละ 82.67

วงจรที่ 3 นักเรียนมีคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาผ่านเกณฑ์ที่กำหนดไว้ร้อยละ 70 จำนวน 25 คน คิดเป็นร้อยละ 100 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด และเมื่อแยกผลการประเมินความสามารถในการแก้ปัญหาเป็นรายด้านนั้น พบว่าด้านความสามารถระบุปัญหามีนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์จำนวน 23 คน คิดเป็นร้อยละ 93.33 ด้านความสามารถในการวิเคราะห์ปัญหา มีนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์จำนวน 23 คน คิดเป็นร้อยละ 93.33 ด้านความสามารถในการเสนอวิธีการแก้ไขมีนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์จำนวน 22 คน คิดเป็นร้อยละ 86.67 และด้านความสามารถในการตรวจสอบผลลัพธ์ มีนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์จำนวน 24 คน คิดเป็นร้อยละ 94.67

อภิปรายผล

การวิจัยในครั้งนี้ผู้วิจัยได้ศึกษาการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ซึ่งการวิจัยในครั้งนี้เป็นการวิจัยตามรูปแบบการวิจัยเชิงปฏิบัติการ (Action research) โดยแบ่งออกเป็น 3 วงจร โดยสามารถอภิปรายผลได้ดังนี้

1. วงจรที่ 1 การพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหา ผู้วิจัยได้ใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคแผนผังความคิด พบว่านักเรียนมีคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาผ่านเกณฑ์ที่กำหนดไว้ร้อยละ 70 จำนวน 5 คน คิดเป็นร้อยละ 20 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด และมีนักเรียนที่ไม่ผ่านเกณฑ์จำนวน 20 คน ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในวงจรที่ 1 นักเรียนมีปัญหาในการแก้ปัญหา ยังไม่ได้ในขั้นกำหนดปัญหาลงขั้นการวิเคราะห์ปัญหา ขั้นกำหนดวิธีการแก้ปัญหา และขั้นตรวจสอบผลลัพธ์ หรือเอกสารประกอบการเรียนรู้ เพื่อหาใจความสำคัญของเรื่องที่สอนนั้น ใบกิจกรรม และแบบบันทึกการทดลองจะต้องทำควบคู่กันในแต่ละขั้น เพื่อนำความรู้ไปใช้ในการทำใบความรู้ ใบงาน เอกสารประกอบการเรียนรู้ ต้องทำความเข้าใจของสถานการณ์นั้น ๆ ในการตัดสินใจเพื่อค้นหาคำตอบสำหรับคำถามที่ตั้งไว้ หรือหาลำดับขั้นตอนและวิธีการนำไปปฏิบัติการทดลองอภิปราย ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิด Quellmalz (1985) ได้กล่าวว่า การใช้แบบทดสอบแบบเลือกตอบเป็นการวัดทักษะเฉพาะด้าน ไม่สามารถวัดความสามารถในการแก้ปัญหา จึงเสนอลักษณะเครื่องมือที่ใช้วัดความสามารถในการแก้ปัญหาและมีลักษณะดังนี้ ปัญหาที่ควรนำมาใช้ถามควรเป็นปัญหาที่สำคัญและนำมาใช้บ่อย ๆ กำหนดปัญหามีทางเลือกหรือวิธีการแก้ปัญหาหลากหลายวิธี กำหนดรูปแบบคำถามที่นักเรียนอธิบายเหตุผลได้ พร้อมกำหนดคำถามโดยให้มีการเชื่อมโยงความคิดต่าง ๆ และการสรุปผลได้ทั่วไป และวัดทักษะความสามารถในการแก้ปัญหาแบบรวม นักเรียนไม่สามารถอภิปรายเรื่องที่อ่านได้ โดยครูผู้สอนนำเสนอตัวอย่างที่หลากหลายมากขึ้น ชี้แนะแนวทางในการหาคำตอบและยกตัวอย่างให้นักเรียนทั้งชั้นร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับคำตอบนักเรียนที่ยังมีความเข้าใจไม่ชัดเจนในขั้นตอนที่นักเรียนไม่เข้าใจ ซึ่งมีความสอดคล้องเช่นเดียวกับแนวคิดของ Gagne (1970, อ้างถึงใน สุคนธ์ สินธพานนท์ และคณะ, 2555: 138) ได้กล่าวว่า การคิดแก้ปัญหาเป็นรูปแบบการเรียนรู้อย่างหนึ่งที่ต้องอาศัยการเรียนรู้ประเภทหลักการที่มีความเกี่ยวข้องกันตั้งแต่สองประเภทขึ้นไป และใช้หลักการนั้นมาผสมผสานกันจนเป็นความสามารถชนิดใหม่ที่เรียกว่าความสามารถด้านการคิดแก้ปัญหา การเรียนรู้ประเภทนี้ต้องอาศัยการเรียนรู้ประเภทความคิดรวบยอดเป็นพื้นฐานของการเรียน เป็นการเรียนรู้ประเภทหนึ่งที่ต้องอาศัยความสามารถในการมองลักษณะร่วมของสิ่งเร้าทั้งหมด และสอดคล้องกับงานวิจัยของชุดิมา สรรเสริฐ (2560: 85-86) การพัฒนาความสามารถการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐานโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem Based Learning) ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ผลการวิจัยสรุปผลได้ดังนี้ จากการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทางวิทยาศาสตร์ เรื่องการพัฒนาความสามารถการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem Based Learning) ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีผลการวิจัย ดังนี้ ผลการพัฒนาความสามารถการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem Based Learning) ของระดับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 หน่วยการเรียนรู้ เรื่องความหลากหลายของพืช และสัตว์กับหน่วยการเรียนรู้เรื่องวัสดุในชีวิตประจำวัน พบว่านักเรียนมีคะแนนความสามารถในการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ผ่านเกณฑ์ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80 จำนวน 5 กลุ่ม คิดเป็นร้อยละ 83.33 มีไม่ผ่านเกณฑ์จำนวน 1 กลุ่ม คิดเป็นร้อยละ 16

2. วงจรที่ 2 การพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหา ผู้วิจัยได้ใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคแผนผังความคิด พบว่าจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในวงจรปฏิบัติการที่ 2 โดยนักเรียนมีการกำหนดปัญหาในการแก้ปัญหาที่ดีขึ้น ซึ่งมีนักเรียนผ่านเกณฑ์ที่กำหนดไว้ คือ ร้อยละ 70 ได้มีนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ที่กำหนดไว้จำนวน 20 คน คิดเป็นร้อยละ 80 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมดนักเรียนผ่านเกณฑ์ทั้งหมด ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหา เป็นการจัดกิจกรรมที่ได้มุ่งให้นักเรียนได้เรียนรู้การแก้ปัญหาด้วยตนเอง สร้างความรู้ใหม่ โดยการนำเสนอประสบการณ์ ความรู้ ความเข้าใจ และความคิดมาประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหา จากขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของแต่ละขั้น ขั้นการสังเคราะห์ข้อมูล

มีการนำความรู้จากการอ่านเนื้อหาในใบความรู้ใบงาน สืบค้นจากแหล่งต่าง ๆ หรือเอกสารประกอบการเรียนรู้เพื่อหาใจความสำคัญของเรื่อง ขั้นที่อ่านจากสถานการณ์ที่กำหนดให้ในใบความรู้ใบงาน ใบประเมินและเอกสารประกอบการเรียนรู้ตัวอย่างละเอียดเพื่อค้นหาคำตอบสำหรับคำถามที่ตั้งไว้หรือหาลำดับขั้นตอนและวิธีการนำไปปฏิบัติการทดลองอภิปรายผลในการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน นำเสนอผลงานในการสรุปองค์ความรู้ ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ อธิพัทธ์ ศุภรัตนวงศ์ (2558: 55) ได้กล่าวว่า ในความสามารถในการเผชิญอุปสรรคต่าง ๆ ได้อย่างถูกต้องเหมาะสม โดยใช้ความรู้เดิม ความคิด ประสบการณ์เดิม และแหล่งข้อมูลต่าง ๆ ในการทำความเข้าใจความสัมพันธ์ และมีการเปลี่ยนแปลงของเหตุการณ์ต่าง ๆ ในสังคม แสวงหาความรู้ ประยุกต์ความรู้มาใช้ในการป้องกันและแก้ไขปัญหา โดยต้องคำนึงถึงผลกระทบที่เกิดขึ้นต่อตนเอง สังคม และสิ่งแวดล้อม ดังนั้น ในขั้นนี้นักเรียนเริ่มจะเข้าใจและสามารถอภิปรายผลในเรื่องที่อ่าน และสามารถในการแก้ปัญหาตามสถานการณ์ที่กำหนดไว้ได้ โดยครูผู้สอนได้นำเสนอตัวอย่างที่หลากหลายมากขึ้น และยกตัวอย่างให้นักเรียนทั้งชั้นร่วมกันวางแผนในการอภิปรายผล เกี่ยวกับคำตอบนักเรียนที่ยังมีความเข้าใจที่ไม่ชัดเจน ในขั้นตอนนี้ที่นักเรียนไม่เข้าใจจะลดลงจากวงจรปฏิบัติการที่ 1 ซึ่งจะสอดคล้องกับงานวิจัยของ ศิริวรรณ หล้าคอม (2556: 142-143) การพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหา และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ในเรื่องของการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน ผลการวิจัยพบว่าผู้เรียนที่ผ่านเกณฑ์ ร้อยละ 79.16 ของผู้เรียนทั้งหมด และมีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 80.90 โดยผู้เรียนได้มีการพัฒนาทางด้านความสามารถในการแก้ปัญหาดีขึ้น และสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ โดยผู้เรียนได้มีการพัฒนาการเรียนดีขึ้นได้ฝึกกระบวนการแก้ปัญหาและได้แลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน สรุปผลประเด็นปัญหาที่สำคัญหาแนวทางแก้ไขปัญหาดังกล่าว และได้สอดคล้องกับงานวิจัยของ กนิษฐกานต์ เบญจพลาภรณ์ (2561: 76) การวิจัยเชิงปฏิบัติการเพื่อพัฒนาการรู้วิทยาศาสตร์โดยการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่องปริมาณสารสัมพันธ์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 การวิจัยนี้เป็นการวิจัยเชิงปฏิบัติการในชั้นเรียน พบว่าครูใช้ปัญหาที่อยู่ในชีวิตประจำวันที่มีความน่าสนใจ นำเข้าสู่บทเรียน ร่วมกับการใช้คำถามเพื่อตรวจสอบความรู้เดิม โดยให้นักเรียนร่วมกันวิเคราะห์ ระบุนิยาม แยกแยะประเด็นปัญหา และเลือกปัญหาศึกษาด้วยตนเอง นำไปสู่การศึกษาหาความรู้โดยการทดลองเพื่อหาคำตอบ จากนั้นนักเรียนนำเสนอผลการทดลองโดยนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์จากการทดลองมาอธิบายวิธีแก้ปัญหา การลำดับขั้นตอนในกิจกรรมชัดเจน และบทบาทของครูผู้สอนในแต่ละขั้น

3. วงจรที่ 3 การพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหา ผู้วิจัยได้ใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคแผนผังความคิด พบว่านักเรียนผ่านเกณฑ์ที่กำหนดไว้ร้อยละ 70 จำนวน 25 คน คิดเป็นร้อยละ 100 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด ซึ่งนักเรียนส่วนใหญ่จะอยู่ในเกณฑ์ ระดับดีมาก ทั้งนี้เนื่องมาจากการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคแผนผังความคิด ทั้ง 6 ขั้น มีการบูรณาการร่วมกับเทคนิคแผนผังความคิด ในขั้นที่ 4 ขั้นสังเคราะห์ความรู้ขั้นการจัดการเรียนรู้มีการเรียงลำดับ กระบวนการได้ชัดเจนเป็นกิจกรรมที่ใหม่สำหรับผู้เรียน มีความสนใจ การทำงานเป็นกลุ่มแลกเปลี่ยนความรู้ สรุปองค์ความรู้โดยการทำในรูปแบบแผนผังความคิด จากนั้นได้มีการนำเสนอผลการสรุปองค์ความรู้ของแต่ละกลุ่มของประเด็นต่าง ๆ ให้จดบันทึกสรุปองค์ความรู้ของแต่ละกลุ่มที่นำเสนอผลงานในแต่ละประเด็น และมีการถามตอบคำถามจากเพื่อนในชั้นเรียน และทำให้เกิดความสามารถในการแก้ปัญหา พร้อมทั้งสามารถนำไปใช้ได้ขั้นอื่น ๆ เช่น กระบวนการจัดการเรียนรู้ ได้แก่ ขั้นกำหนดปัญหา ขั้นทำความเข้าใจปัญหา ขั้นดำเนินการศึกษาค้นคว้า เพื่อให้เกิดองค์ความรู้ในการลำดับการเชื่อมโยง สรุปองค์ความรู้เพื่อสะท้อนการเรียนรู้จากสิ่งที่พบ หรือสถานการณ์ต่าง ๆ ที่เจอในชีวิตประจำวันได้ ผู้สอนจึงให้ความสำคัญในการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหา เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้คิดด้วยตนเอง ส่งเสริมให้นักเรียนพัฒนาความเข้าใจในการแก้ปัญหา ช่วยสร้างนิสัยการแก้ปัญหาได้ดีในการนำไปใช้ในชีวิตประจำวันทำให้ผู้เรียนเรียนรู้ที่จะแก้ปัญหาได้ตามสถานการณ์ที่เจอ เข้าใจเนื้อหาที่มีความยากได้ง่ายขึ้น ผู้เรียนได้จดจำ เรื่องราว หรือสถานการณ์ที่ประสบพบเจอ พร้อมช่วยให้รู้จักการคาดเดาคำถามที่จะพบในแบบประเมินความสามารถในการแก้ปัญหา โดยให้สอดคล้องกับงานวิจัยของ มัสยมาศ ด่านแก้ว (2557: 73) ได้ศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่องระบบ

ร่างกายมนุษย์และสัตว์ โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน มีสรุปผลการวิจัย การศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหา และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่องระบบร่างกายมนุษย์และสัตว์ โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน สามารถสรุปผลการวิจัยได้ตามแนวคิดของ Weir (1974) ซึ่งจะมี 4 ขั้นตอน คือ ขั้นที่ 1 การระบุปัญหา ขั้นที่ 2 วิเคราะห์ปัญหา ขั้นที่ 3 เสนอวิธีการแก้ปัญหา ขั้นที่ 4 ตรวจสอบผลลัพธ์ ในระยะแรกนักเรียนยังไม่สามารถระบุปัญหาได้ สามารถเสนอวิธีการแก้ปัญหาที่หลากหลาย แต่ส่วนใหญ่จะเป็นวิธีการที่ยังไม่สอดคล้องกับสาเหตุของปัญหานั้น เมื่อนักเรียนสามารถระบุปัญหาเองได้แล้วนักเรียนจึงเริ่มมีการแสดงพฤติกรรมขั้นต่อไปได้ตามลำดับ นอกจากนี้ยังช่วยตัดสินใจหรือประเมินตามสถานการณ์ได้เร็วขึ้น ยังส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ใช้ความรู้ค้นหาและเลือกข้อมูลที่ต้องการ ตอบคำถามและยังช่วยให้สามารถพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาให้ผ่านเกณฑ์ที่กำหนดไว้ และทั้งยังมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นต่อไป ซึ่งมีความสอดคล้องกับงานวิจัยของสุพรรณษา บุตติเชียว และสิทธิพล อาวอินทร์ (2560: 12) ได้ศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาวิทยาศาสตร์ และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคแผนผังความคิด ผลการวิจัยพบว่า 1) นักเรียนมีคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ เฉลี่ยเท่ากับ 21.82 คิดเป็นร้อยละ 72.75 และมีจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ 31 คน คิดเป็นร้อยละ 77.50 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 ที่กำหนดไว้ 2) นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเฉลี่ย เท่ากับ 21.95 คิดเป็นร้อยละ 73.17 และมีจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ 32 คน คิดเป็นร้อยละ 80.00 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 ที่กำหนดไว้ และสอดคล้องกับงานวิจัยของ ประมวล อุทัยแสง (2563: 63-75) ในการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอน เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา ทำให้ผู้เรียนต้องการที่จะให้มีการส่งเสริมและพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหา โดยเฉพาะการวิเคราะห์ การตีความโจทย์ และปัญหาในเรื่องของความแม่นยำในการคิดรูปแบบการเรียนการสอนที่จะส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาควรเป็นรูปแบบที่ใช้ในการปฏิบัติกิจกรรมที่หลากหลายโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ หรือการทำงานกลุ่มร่วมกันเป็นกลุ่มย่อยได้ลงมือแก้ปัญหา รวมทั้งการจัดบรรยากาศการเรียนรู้ให้เอื้อต่อการเรียนรู้ และจัดทำสื่อต่าง ๆ

ข้อเสนอแนะ

เพื่อให้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน ร่วมกับเทคนิคแผนผังความคิดเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ ครูผู้สอนควรปฏิบัติ ดังนี้

1. ข้อเสนอแนะในการนำไปใช้

1.1 ก่อนดำเนินการสอนตามแผนการจัดการเรียนรู้ ครูผู้สอนควรดำเนินการปรับปรุงความรู้พื้นฐานของนักเรียนก่อน เช่น ทบทวนความรู้เดิม แนะนำความรู้เพิ่มเติมในเนื้อหาที่ยังไม่เข้าใจและยังไม่มี ความถูกต้อง เพื่อเตรียมความรู้พื้นฐานที่จะเรียนเนื้อหาใหม่ต่อไป

1.2 ครูควรจัดกิจกรรมการทดลองที่ให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติ มีส่วนร่วมในกิจกรรมมากที่สุดทั่วถึงทุกคน โดยให้นักเรียนได้ใช้ทักษะกระบวนการต่าง ๆ ในการศึกษาค้นคว้าหาความรู้ เพื่อให้สามารถในการค้นพบความรู้ สร้างองค์ความรู้ ทั้งกลุ่มสาระวิทยาศาสตร์และในกลุ่มสาระอื่น

1.3 ควรมีใบงานหรือเอกสารให้นักเรียนสรุปองค์ความรู้ของนักเรียนที่ว่างในการจัดกิจกรรมสรุปองค์ความรู้ของแต่ละกลุ่ม การนำเสนอผลงาน

1.4 ควรปลูกฝังและสร้างเจตคติที่ดีให้นักเรียนมีการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาตามสถานการณ์ต่าง ๆ ได้ในชีวิตประจำวัน เพื่อต่อยอดในการแก้ปัญหาที่หลากหลาย

1.5 นักเรียนบางคนไม่ชอบในการสรุปองค์ความรู้ ในการคิด ตัดสินใจในการแก้ปัญหา การนำเสนอหน้าชั้น จึงควรสร้างความเข้าใจและกระตุ้นให้นักเรียนตระหนักถึงความสำคัญในการแก้ปัญหา รวมถึงการสรุปองค์ความรู้ การกล้าแสดงออก การนำเสนอ นอกจากนั้นควรเสริมด้วยการทำงานเป็นกลุ่ม แทรกกิจกรรมด้วยเกมส์การศึกษา และทดลองร่วมด้วย

2. ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรมีการศึกษาผลของการใช้วิธีการสอนโดยการใช้สถานการณ์จริงต่างในชีวิตประจำวันอย่างต่อเนื่อง ซึ่งจะส่งผลให้นักเรียนได้รับการพัฒนากระบวนการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหา การทำงานเป็นกลุ่ม การกล้าคิด แก้ไขปัญหาเฉพาะหน้า และนำเสนองานโดยการสร้างเป็นองค์ความรู้ของตนเองได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยอาจผสมผสาน ร่วมกับวิธีการอื่น

2.2 ควรนำกิจกรรมที่หลากหลาย เช่น เกม เพลง สื่อจริงในการสอน เพื่อพัฒนาวิจัยการพัฒนาความสามารถ ในการแก้ปัญหาโดยกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคแผนผังความคิด

2.3 ควรมีการศึกษาตัวแปรอื่น และนำวิธีการสอนนี้ไปใช้เปรียบเทียบกับวิธีการสอนแบบอื่น ๆ เพื่อพัฒนา ความสามารถในการแก้ปัญหาโดยกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคแผนผังความคิดร่วมกับวิธีอื่น

เอกสารอ้างอิง

- กนิษฐกานต์ เบญจพลาภรณ์. (2561). การวิจัยเชิงปฏิบัติการเพื่อพัฒนาการรู้วิทยาศาสตร์โดยการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่องปริมาณสารสัมพันธ์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. วิทยานิพนธ์ ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเคมี. พิษณุโลก: มหาวิทยาลัยนเรศวร.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2561). มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดฯ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560. กรุงเทพฯ: กระทรวงศึกษาธิการ.
- ชุดิมา สรรเสริณ. (2560). การพัฒนาความสามารถการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน. วิทยานิพนธ์ ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต.
- ประมวล อุทัยแสง. (2563). การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. วารสารมหาวิทยาลัยราชภัฏร้อยเอ็ด, 14(2), 63-75.
- ประสาท เื่องเฉลิม. (2558). การเรียนวิทยาศาสตร์ในศตวรรษที่ 21 (วิทยาศาสตร์ การศึกษาและการสอน). กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ปริญญช พรหมภาสิต. (2557). สร้างเกลียวความรู้พัฒนาการเรียนการสอนแบบ Problem based Learning : PBL. ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน. กำแพงเพชร: มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร.
- พิมพ์ใจ เกตุการณ์, สพลณภัทร์ ศรีแสนยงค์ และสมศิริ สิงห์พล. (2558). ผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ความสามารถในการแก้ปัญหา และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร, 19(1), 77-89.
- พระครูสังวรสุตกิจ. (2553). ผลการจัดการเรียนโดยใช้แผนผังความคิด (Mind mapping) เพื่อพัฒนาทักษะการคิดของนิสิต ที่ศึกษารายวิชาศาสนากับรัฐศาสตร์. วิทยานิพนธ์ ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชารัฐประศาสนศาสตร์ วิทยาเขตแพร่.แพร่: มหาจุฬาลงกรณราชวิทยาลัย.
- ภิญญาภัสส์ ทิพย์โยธา. (2562). การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้การเขียนเชิงสร้างสรรค์โดยใช้แผนผังความคิดกลุ่มสาระ การเรียนรู้ภาษาไทย ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการเรียนการสอน. มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.
- มัธยมมาศ ด่านแก้ว. (2557). การศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 2 เรื่องระบบร่างกายมนุษย์และสัตว์โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน. วิทยานิพนธ์ ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา. ขอนแก่น: มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

- โรงเรียนสหมิตรพิทยา. (2563). รายงานการประเมินตนเองของสถานศึกษา โรงเรียนสหมิตรพิทยา (Self-Assessment Report) ปีการศึกษา 2562. ร้อยเอ็ด: โรงเรียนสหมิตรพิทยา.
- วรัชญา สำราญรัมย์. (2557). การศึกษาความสามารถด้านการอ่านภาษาอังกฤษเพื่อความเข้าใจและการคิดวิเคราะห์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ด้วยการใช้การจัดการเรียนรู้แบบ SQ4R ร่วมกับเทคนิคแผนผังความคิด. วิทยานิพนธ์ ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน. ขอนแก่น: มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- ศิริวรรณ หล้าคอม. (2556). การพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการอนุรักษ์ทรัพยากร ธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน. วิทยานิพนธ์ ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน. ขอนแก่น: มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- สุนันท์ สิ้นพานนท์. (2555). พัฒนาศักยภาพการคิดตามแนวปฏิกิริยาการศึกษา. กรุงเทพฯ: 9119 เทคนิคพรินติ้ง.
- สุพรรณษา บุตตเขียว และสิทธิพล อาจอินทร์. (2560). การศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติ ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิค แผนผังความคิด. วารสารศึกษาศาสตร์ ฉบับวิจัยบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยขอนแก่น, 11(2), 5-12.
- อิทธิพัทธ์ ศุภรัตน์วงศ์. (2558). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความสามารถในการแก้ปัญหา เรื่องสังคมไทย ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ด้วยการเรียนรู้แบบผสมผสานโดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับสังคมออนไลน์. วิทยานิพนธ์ ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการสอนสังคมศึกษา. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- Gagne, R. M. (1970). *The Condition of Learning* (2nd ed.). New York: Holy Rinehart and Winstin Inc.
- Quellmalz, E. S. (1985). Needed: Netter methods for testing higher-order thinking skills. *Education Leadership*, 43(2), 28-34.
- Sinthaphanon et al. (2012). *Developing thinking skills along to educational reform*. Bangkok: 9119 Techniquesprinting.
- Tony, B. (1991). *Use Both Side of Your Brain*. New York: Penquin Group.
- Weir, J. J. (1974). Problem Solving is Everybody is Problem. *The Science Teacher*, 9(4), 16-18.