

การพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3
โดยการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง ไฟฟ้าในบ้าน

Development of Grade 3 Students' Critical Thinking on Concept of the
Electricity Through Problem-Based Learning

ศิริวรรณ ฉัตรมณีรุ่งเจริญ และอรยา สมบูรณ์

สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏภูเก็ต

Siriwan Chatmaneerungcharoen and Oraya Somboon

General Science Program, Faculty of Education, Phuket Rajabhat University

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาการพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 กลุ่มที่ศึกษา นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 38 คน การวิจัยครั้งนี้ใช้กรอบแนวคิดวิจัยผสมผสานวิธี (Mixed methods research) มีการเก็บข้อมูลวิจัยเชิงคุณภาพ (Qualitative data) และการเก็บข้อมูลวิจัยเชิงปริมาณ (Quantitative data) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่องไฟฟ้าในบ้าน แบบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณ และแบบบันทึกกิจกรรมการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาตามกรอบโครงการประเมินผลระดับนานาชาติ PISA ซึ่งข้อมูลวิจัยจากกระบวนการจัดการเรียนรู้วิเคราะห์เชิงเนื้อหา และข้อมูลวิจัยจากแบบวัดการวิเคราะห์เชิงสถิติโดยใช้ค่าเฉลี่ย และค่าร้อยละ ผลการวิจัยแสดงให้เห็นว่า หลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ที่เน้นกิจกรรมการเรียนรู้ส่งเสริมให้นักเรียนวิเคราะห์สถานการณ์ มีการวางแผน สืบค้นข้อมูลก่อนตัดสินใจ ประกอบกับนักเรียนได้ทำงานกลุ่มในการออกแบบการคาดคะเนคำตอบระหว่างการดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้ นักเรียนมีพัฒนาการในการคิดอย่างมีวิจารณญาณในระดับที่เพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องซึ่งคิดเป็นร้อยละ 86.84

คำสำคัญ: การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน การคิดอย่างมีวิจารณญาณ การวิจัยผสมผสานวิธี

Abstract

The purpose of this research was to develop students' critical thinking. There were 38 Grade 3 students who studied in Science course. The study was conducted by using Mixed Method research as research framework and research data was collected through quantitative and qualitative methods. Research instruments were Problem-based learning lesson plans that were in the concept of electricity, Critical Thinking Survey (CTS), and student's logging book based on PISA framework. Research data from the learning management process were analyzed by content analysis and data from the survey was statistically analyzed using the Mean and Percentage. The Findings showed that after these students were provided PBL learning experience by problems, all students developed more critical thinking skills; and the important component of the design is encouraging and challenging the students with situations that encouraged them to plan. In addition, 86.84 % of students also had the

opportunity to work in groups to design surveys, examine, anticipate answers, and develop critical thinking increasing continually along with research activities implementation.

Keywords: Problem-based learning, Critical Thinking, Mixed Methods Research.

บทนำ

ปัจจุบันโลกได้เข้าสู่ยุคศตวรรษที่ 21 ครอบคลุมช่วงเวลาตั้งแต่ปี ค.ศ. 2001-2100 เป็นยุคของการเปลี่ยนแปลงอย่างเป็นพลวัต ครูผู้สอนจำเป็นต้องมีการปรับรูปแบบการสอน และสืบค้นองค์ความรู้ใหม่ๆ ถ่ายทอดให้ผู้เรียนซึ่ง Panich (2014) กล่าวว่า ศตวรรษที่ 21 นั้น วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยียังมีการพัฒนาไปอย่างรวดเร็ว และเกิดการค้นพบองค์ความรู้ใหม่ตลอดเวลา ส่งผลให้การเรียนการสอนและผู้เรียนในปัจจุบันต้องมีการเปลี่ยนแปลงไปในทิศทางที่สอดคล้องกัน จำเป็นต้องมีทักษะในการเรียนรู้ที่เพิ่มมากขึ้นเน้นให้ผู้เรียนเป็นผู้แสดงบทบาทในการหาความรู้ สามารถใช้ความรู้มาปรับใช้ในชีวิตจริงส่งผลให้ ผู้เรียนคิดเป็น ทำเป็น และแก้ปัญหาเป็น สอดคล้องกับ Panich (2012) ได้กล่าวในหนังสือวิธีสร้างการเรียนรู้เพื่อศิษย์ในศตวรรษที่ 21 ว่าการเรียนรู้ที่แท้จริง อยู่ในโลกจริงหรือชีวิตจริง การเรียนวิชาในห้องเรียนยังไม่ใช่การเรียนรู้ที่แท้จริง ยังเป็นการเรียนแบบสมมติ ดังนั้นครูจึงต้องออกแบบการเรียนรู้ให้ศิษย์ได้เรียนในสภาพที่ใกล้เคียงกับชีวิตจริงที่สุด เมื่อผู้เรียนได้เรียนวิทยาศาสตร์โดยได้รับการกระตุ้นให้เกิดความตื่นตัว และท้าทายกับการเผชิญสถานการณ์หรือปัญหา มีการคิด ลงมือปฏิบัติ ก็เข้าใจ และเห็นความเชื่อมโยงของวิทยาศาสตร์กับวิชาอื่น ทำให้สามารถอธิบาย ทำนาย คาดการณ์สิ่งต่าง ๆ ได้อย่างมีเหตุผล การประสบความสำเร็จในการเรียนวิทยาศาสตร์จะเป็นแรงกระตุ้นให้ผู้เรียนมีความสนใจ มุ่งมั่นที่จะสังเกต สำรวจตรวจสอบ สืบค้นความรู้ที่มีคุณค่าเพิ่มขึ้นอย่างไม่หยุดยั้ง ดังนั้นในการจัดการเรียนการสอนจึงต้องสอดคล้องกับสภาพจริงในชีวิตและคำนึงถึงผู้เรียนที่มี

วิธีการเรียนรู้ ความสนใจ และความถนัดที่แตกต่างกัน โดยการออกแบบและดำเนินกิจกรรมให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเองได้อย่างมีคุณค่า ส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์ การแก้ปัญหา ความรู้ด้านเทคโนโลยีและทักษะที่จำเป็นสำหรับการดำรงชีวิต (Siripattarachai, 2013) สอดคล้องกับทิศทางการศึกษาในปัจจุบันจึงมีการประเมินร่วมกับ PISA

การประเมินผลนักเรียนร่วมกับนานาชาติ หรือ PISA (Programme for International Student Assessment) มีจุดประสงค์เพื่อให้สาระข้อมูลและความจริงที่เป็นอยู่ของระบบโรงเรียนในประเทศ/เขตเศรษฐกิจที่ร่วมดำเนินการในโครงการ เพื่อเป็นกระจกสะท้อนว่าระบบการศึกษาได้เตรียมเยาวชนของชาติให้มีความพร้อม PISA ถือว่าเป็นทักษะในการใช้ชีวิต และนิยามว่าเป็น การรู้เรื่อง (Literacy) PISA วัดการรู้เรื่องสามด้าน ได้แก่ การอ่าน (Reading Literacy) คณิตศาสตร์ (Mathematical Literacy) และวิทยาศาสตร์ (Scientific Literacy) ใน PISA 2006 และ PISA 2015 มีวิทยาศาสตร์เป็นการประเมินหลัก จากผลการประเมิน PISA 2018 ของประเทศไทย นักเรียนไทยมีคะแนนเฉลี่ยในด้านการอ่าน 393 คะแนน คณิตศาสตร์ 419 คะแนน และวิทยาศาสตร์ 426 คะแนน เมื่อวิเคราะห์แนวโน้มการเปลี่ยนแปลงของคะแนนตั้งแต่การประเมินรอบแรกจนถึงปัจจุบัน พบว่า ผลการประเมินด้านคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ของไทยไม่เปลี่ยนแปลง แต่ผลการประเมินด้านการอ่านมีแนวโน้มลดลงอย่างต่อเนื่อง สิ่งหนึ่งที่ PISA ให้ความสำคัญในการประเมิน (PISA, 2018) คือ การใช้วิทยาศาสตร์ในสถานการณ์ต่าง ๆ อย่างหลากหลาย ในการจัดการกับประเด็นทางวิทยาศาสตร์ การเลือกวิธีการที่ใช้มักจะขึ้นอยู่กับสถานการณ์ของประเด็นปัญหานั้น ปัญหาแบบเดียวกันแต่ถ้าอยู่ในสถานการณ์ที่ต่างกัน วิธีการที่เลือกใช้ก็จะต่างกัน ในการสร้างข้อสอบจึงมีการจัดสถานการณ์ หรือจำกัดบริบทของภารกิจในการประเมิน ข้อคำถามของ PISA จะเป็นการทดสอบความรู้ความเข้าใจในแนวคิดหลักการทาง

วิทยาศาสตร์ที่ได้เรียนรู้มาจากหลักสูตรเพื่อนำมาใช้ในการตอบคำถามเรื่องวิทยาศาสตร์ที่เกิดขึ้นในชีวิตจริง เช่น เกิดกับตัวเอง ครอบครัว หรือเพื่อน (บริบทระดับบุคคล) ประเด็นที่ส่งผลกระทบต่อสังคม วัฒนธรรม สุขภาพ หรือชีวิตมนุษย์ (บริบทระดับสังคม) ประเด็นทางวิทยาศาสตร์ที่เป็นข่าวในสื่อ หรือมีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมหรือต่อโลกอนาคต (บริบทระดับโลก) เป็นต้น ข้อสอบ PISA จึงเน้นกระบวนการการนำไปใช้ ประยุกต์ใช้ และวิเคราะห์ เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการคิดและลงมือทำมากที่สุด ผู้เรียนจึงต้องการใช้การคิดขั้นสูง ดังนั้นครูผู้สอนจึงเล็งเห็นถึงความสำคัญของการคิดและบูรณาการข้อสอบ PISA มาใช้ในการประเมินผู้เรียน

การเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานเป็นรูปแบบการเรียนรู้ โดยให้ผู้เรียนสร้างความรู้ใหม่จากการใช้ปัญหาที่เกิดขึ้นในโลกแห่งความเป็นจริงเป็นบริบท (Context) ของการเรียนรู้ เพื่อให้ผู้เรียนเกิดทักษะในการคิดวิเคราะห์และคิดแก้ปัญหา ซึ่งกระบวนการจะเริ่มต้นด้วยการให้ผู้เรียนได้ประสบกับปัญหาที่สำคัญ ซึ่งคล้ายคลึงกับปัญหาที่จะต้องไปประสบจริงทางวิชาชีพของตนในอนาคต โดยที่ผู้เรียนมิได้มีการเตรียมตัวล่วงหน้าเกี่ยวกับปัญหานี้มาก่อน โดยที่ผู้สอนจะนำปัญหาดังกล่าวมาเขียนเป็นสถานการณ์ (Scenario) หรือโจทย์ปัญหา (Problem) เป็นการสร้างเหตุการณ์จำลอง เพื่อใช้เป็นตัวกระตุ้นให้ผู้เรียนได้ฝึกหัดการคิดไตร่ตรองหาเหตุผลมาอธิบาย จึงเป็นวิธีการหนึ่งที่น่าสนใจที่นำมาปรับใช้ในวิชาซึ่งมีส่วนเกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันเช่นกัน และพบว่า มีผู้นำนามาใช้ยังไม่มากนักในปัจจุบันและบริบทที่นำมาใช้เป็นสถานการณ์สมมติหรือเป็นเรื่องที่ไกลตัวนักเรียน ซึ่งจากประสบการณ์ของผู้วิจัยพบว่า การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานควรนำเรื่องที่เกิดขึ้นจริงหรือส่งผลกระทบต่อจริงในปัจจุบันนำมาให้ผู้เรียนได้คิดแก้ปัญหาเพื่อหาทางออกของปัญหาเหล่านั้นร่วมกับผู้อื่น เล็งเห็นถึงความสำคัญของการทำงานเป็นทีม

ปัจจุบันมีงานวิจัยที่ได้ศึกษาทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ เป็นทักษะกระบวนการคิดทางสมองในการ

พิจารณาไตร่ตรอง ปัญหา ประเด็นสถานการณ์หรือข้อมูลอย่างรอบคอบมีเหตุผล โดยใช้ความรู้ประสบการณ์ผ่านกระบวนการคิดที่เป็นขั้นตอนเพื่อนำไปสู่การลงข้อสรุปได้อย่างสมเหตุสมผลหรือสามารถแก้ปัญหาในสถานการณ์ที่พบได้ โดยองค์ประกอบทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ได้มาจากการสังเคราะห์แนวคิดที่เสนอโดยนักการศึกษาทั้งหมด 5 คน ได้แก่ เอนนิส (Ennis, 1985: 44-46) เควล์มอลซ์ (Quellmalz, 1985: 9-34) สเติร์นเบิร์กและบาร์อน (Sternberg and Baron, 1985: 40-43) ดีคาโรลี (Decaroli, 1973: 67-69) และนีดเลอร์ (Kneedler, 1985) ประกอบด้วย 3 องค์ประกอบหลัก คือ 1) การนิยามปัญหา 2) การพิจารณาตัดสินและประมวลผลข้อมูล และ 3) การลงข้อสรุป และทั้ง 3 องค์ประกอบของทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณได้นิยามศัพท์เชิงปฏิบัติการดังนี้ 1) การนิยามปัญหา หมายถึง การกำหนดปัญหาและทำความเข้าใจปัญหาหรือประเด็นสถานการณ์ ศึกษาประเด็นปัญหาหรือสถานการณ์ กำหนดประเด็นที่ชัดเจนในการศึกษา และตระหนักถึงความสำคัญของปัญหาหรือสถานการณ์ 2) การพิจารณาตัดสินและประมวลผลข้อมูล หมายถึง การรวบรวมข้อมูลและพิจารณาข้อมูลที่มีความสัมพันธ์กับปัญหาหรือสถานการณ์และเลือกใช้ข้อมูลที่เกี่ยวข้อง การตัดสินใจว่าข้อมูลที่มีอยู่เพียงพอและวางแผนวิธีการแก้ปัญหาหรือเผชิญกับสถานการณ์ได้หลากหลายวิธี 3) การลงข้อสรุป หมายถึง การหาความสัมพันธ์ความเชื่อมโยงหาความสำคัญของข้อมูลและอธิบายถึงความเป็นไปได้ของข้อสรุป ตัดสินใจลงข้อสรุปเมื่อเหตุผลเพียงพอและเชื่อถือได้แต่อย่างไรก็ตามหลักฐานส่วนใหญ่ได้จากการศึกษาในระดับมหาวิทยาลัยมีเพียงส่วนน้อยที่ศึกษาถึงผลจากการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานในระดับประถมถึงมัธยมศึกษาที่เกี่ยวกับทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ (Nuangchaler, 2015; Kek & Huijser, 2011)

จากความสำคัญและสภาพปัญหาดังกล่าว ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้ศึกษาแนวทางในการจัดการเรียนการสอน

แบบปัญหาเป็นฐานเพื่อพัฒนาแนวคิดเรื่อง ไฟฟ้าในบ้าน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 และวัดแนวคิดของ นักเรียนที่ผ่านการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานว่า มีแนวคิดเป็นอย่างไร เพื่อใช้เป็นตัวกระตุ้นให้ผู้เรียนได้ ฝึกหัดการคิดไตร่ตรองหาเหตุผลมาอธิบาย และพยายาม แก้ไขปัญหาเบื้องต้นโดยใช้ความรู้พื้นฐานเดิมที่แต่ละคน มีอยู่มารวมกัน ตั้งเป็นสมมติฐาน พร้อมกับพิจารณาภายใต้ เหตุผล เสนอความคิดเห็นของตนเองและเคารพการ ตัดสินใจของทีม

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

การศึกษามผลของการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหา เป็นฐานเรื่อง ไฟฟ้าในบ้าน ที่มีต่อการคิดอย่างมี วิจารณญาณของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

ขอบเขตของการวิจัย

1. กลุ่มเป้าหมายนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษา ปีที่ 3 โรงเรียนขนาดกลางแห่งหนึ่งในจังหวัดภูเก็ต ที่ กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2562 จำนวน 38 คน ซึ่งได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง (Purposive sampling) โดยใช้เกณฑ์ ดังนี้ 1) กลุ่มวิจัย เป็นนักเรียนที่ลงทะเบียนในรายวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2562 2) ผู้วิจัยมีบทบาทเป็น ครูผู้สอนในห้องเรียนนี้และนักเรียนมีความเต็มใจในการ เข้าร่วมโครงการวิจัยอย่างต่อเนื่อง

2. เนื้อหาใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นเนื้อหาวิชา วิทยาศาสตร์พื้นฐาน เรื่อง ไฟฟ้าในบ้าน สำหรับนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษา ชั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ ใช้เวลาสอนทั้งหมด 9 ชั่วโมง จำนวน 5 แผน แบบจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน ในเรื่อง ไฟฟ้าในบ้าน ประกอบด้วยเนื้อหา ดังนี้ แผนการจัด

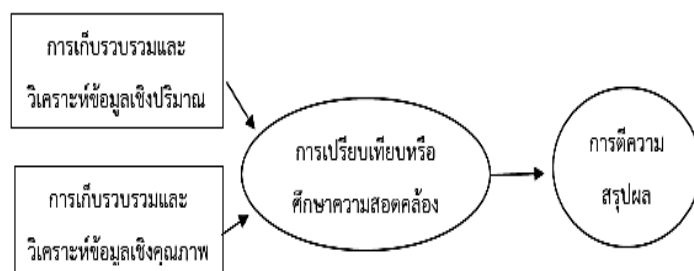
การเรียนรู้ที่ 1 แนวคิดเรื่องการผลิตไฟฟ้า (2 ชั่วโมง) แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 แนวคิดเรื่องแหล่งพลังงาน (2 ชั่วโมง) แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 แนวคิดเรื่อง ความสำคัญของพลังงานไฟฟ้าในบ้าน (2 ชั่วโมง) แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 แนวคิดเรื่องการใช้ไฟฟ้าอย่าง ประหยัด (2 ชั่วโมง) และแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 แนวคิดเรื่องการใช้ไฟฟ้าอย่างปลอดภัย (1 ชั่วโมง)

3. ระยะเวลาในการทำวิจัยภาคเรียนที่ 2 ปี การศึกษา 2562 ระหว่างเดือน ธันวาคม 2562 ถึง เดือน มกราคม 2563

วิธีดำเนินการวิจัย

รูปแบบการวิจัยในครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิง ผสมผสานวิธี (Mixed methods research) เป็นแบบ ของการวิจัยที่มุ่งเน้นการเก็บรวบรวมข้อมูลและวิเคราะห์ ข้อมูลทั้งเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพในการศึกษาเรื่อง เดียวกัน (single study) โดยมีประโยชน์และจุดเด่น คือ การวิจัยแบบผสมผสานวิธีสามารถตอบคำถามเชิงความรู้ และเชิงยืนยันความรู้ โดยใช้ข้อมูลทั้งเชิงปริมาณและเชิง คุณภาพในการหาคำตอบและตรวจสอบข้อมูลซึ่งกันและ กันในลักษณะของการตรวจสอบความสอดคล้องของ ข้อมูล แนวทางการประยุกต์ใช้การออกแบบการวิจัยแบบ ผสมผสานวิธีสำหรับการวิจัยทางการศึกษานี้ ผู้เขียน ใช้รูปแบบการวิจัยแบบผสมผสานวิธี (Creswell and Clark, 2011) โดยมีลักษณะการนำไปประยุกต์ใช้ในการ วิจัยทางการศึกษา ดังนี้

รูปแบบความสอดคล้องคู่ขนานนี้ (convergent parallet design) ผู้วิจัยทำการเก็บรวบรวมและวิเคราะห์ ข้อมูลเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพไปพร้อม ๆ กัน และนำ ผลที่ได้มาเปรียบเทียบหรือศึกษาความสัมพันธ์ว่ามีความ เหมือนหรือต่างเพื่อการตีความสรุปผล ดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 รูปแบบความสอดคล้องคู่ขนาน (convergent parallel design)

ที่มา: ปรับจาก Creswell and Clark (2011)

1. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย แบ่งออกเป็น 2 ชุด ดังนี้

1.1 เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนา ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน ในเรื่อง ไฟฟ้าในบ้าน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 5 แผน ใช้เวลาสอนทั้งสิ้น 9 ชั่วโมง โดยข้อมูลที่ได้นำมาวิเคราะห์เชิงคุณภาพ เพื่อศึกษาการพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนผ่านกระบวนการจัดการเรียนรู้

1.2 เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บข้อมูล ได้แก่ แบบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณ โดยข้อมูลที่ได้นำมาวิเคราะห์เชิงสถิติ เพื่อหาร้อยละ ก่อนเรียนและหลังเรียน ซึ่งมีด้วยกัน 2 รูปแบบ คือ แบบปรนัย 4 ตัวเลือก และแบบอัตนัย คำถามปลายเปิด

2. การพัฒนาเครื่องมือวิจัย

2.1 ขั้นตอนการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง ไฟฟ้าในบ้าน

2.1.1 ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องอย่างละเอียดกับการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน เพื่อเป็นแนวทางในการจัดเนื้อหาและกิจกรรมการเรียนรู้ให้เหมาะสมกับผู้เรียน

2.1.2 ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษา สาระการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ พ.ศ. 2560 มาตรฐาน การเรียนรู้/ตัวชี้วัด ในการจัดการเรียนรู้โดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน

2.1.3 ศึกษารายละเอียดเนื้อหาที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เรื่อง ไฟฟ้าในบ้าน จากหนังสือเรียนวิชา วิทยาศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ตามหลักสูตร แกนกลางชั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2560 กลุ่มสาระ การเรียนรู้วิทยาศาสตร์

2.1.4 สร้างแผนการจัดการเรียนรู้แบบใช้ ปัญหาเป็นฐาน จำนวน 5 แผน เวลา 9 ชั่วโมง

2.1.5 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ผู้วิจัย สร้างขึ้นให้ผู้ทรงคุณวุฒิ/ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาพิจารณา เพื่อให้สอดคล้องกับกระบวนการจัดการเรียนรู้และ วัตถุประสงค์ตรวจสอบแก้ไขความถูกต้อง ความครอบคลุม ความเหมาะสมของการจัดการเรียนการสอน และให้ ข้อเสนอแนะ

2.1.6 ปรับปรุงแก้ไขแผนการจัดการ เรียนรู้ตามคำแนะนำของผู้ทรงคุณวุฒิ/ผู้เชี่ยวชาญ

2.1.7 นำแผนการจัดการเรียนรู้ ที่ปรับปรุงและแก้ไขเหมาะสมแล้วไปจัดกิจกรรมการเรียนรู้ กับกลุ่มวิจัย

2.2 ขั้นตอนในการสร้างแบบวัดการคิดอย่าง มีวิจารณญาณ เรื่อง ไฟฟ้าในบ้าน

2.2.1 ศึกษาเอกสารเกี่ยวกับการสร้าง การวัดประเมินผล วิธีการสร้างแบบทดสอบและการเขียน ข้อสอบสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

2.2.2 ศึกษาจุดประสงค์การเรียนรู้และ
สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 เรื่อง
ไฟฟ้าในบ้าน

2.2.3 สร้างแบบวัด การคิดอย่างมี
วิจารณญาณ เรื่องไฟฟ้าในบ้าน

2.2.3.1 วิธีหาคุณภาพของ
แบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

- นำแบบวัด การคิดอย่างมี
วิจารณญาณทั้ง 4 ด้าน ด้านความน่าเชื่อถือของข้อมูล
ด้านการอุปนัย ด้านการนิรนัย และด้านการระบุข้อตกลง
เบื้องต้น ไปให้ผู้เชี่ยวชาญทางการสอนวิทยาศาสตร์และ
ผู้เชี่ยวชาญทางการวัดผลจำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบ
ลักษณะการใช้คำถาม ตัวเลือก ความสอดคล้องระหว่าง
จุดประสงค์กับพฤติกรรมที่ต้องการวัด ความถูกต้อง
ด้านภาษา และนำมาปรับปรุงแก้ไขด้านความสอดคล้อง
ระหว่างจุดประสงค์และพฤติกรรมที่ต้องการวัด รวมถึง
การใช้ภาษาตั้งคำถามและตัวเลือก คัดเลือกข้อสอบชนิด
ปรนัย ที่มีความเที่ยงตรงตามเนื้อหา (Content Validity)
โดยมีค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Item-Objective
Congruence) เท่ากับ 1 จำนวน 30 ข้อ ในส่วนของ
อัตนัยได้รับคำแนะนำจากผู้เชี่ยวชาญและนำมาปรับปรุง
แก้ไข

- นำแบบวัด การคิดอย่างมี
วิจารณญาณที่ได้ปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของ
ผู้เชี่ยวชาญแล้วไปทดลองใช้ (Try Out) กับนักเรียนชั้น
ประถมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2562
จำนวน 38 คน

2.2.4 นำแบบวัด การคิดอย่างมี
วิจารณญาณไปเก็บข้อมูลเพื่อทำการวิจัยต่อไป

3. การดำเนินการเก็บข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยทางการศึกษา
ซึ่งมีวิธีการดำเนินการดังนี้

3.1 เสนอขอรับการพิจารณารับรองด้าน
จริยธรรมการวิจัยในมนุษย์แบบยกเว้น (Exemption
Review) ซึ่งมีขั้นตอน ดังนี้

3.1.1 ผู้วิจัยเสนอโครงการ การพัฒนา
การคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนชั้นประถมศึกษา
ปีที่ 3 โดยการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง
ไฟฟ้าในบ้าน

3.1.2 เจ้าหน้าที่ตรวจสอบความครบถ้วน
ของเอกสาร

3.1.3 หากเอกสารไม่ครบถ้วน ส่งกลับ
คืนผู้วิจัยและทำตามขั้นตอนใหม่อีกครั้ง คือ ยื่นเสนอ
โครงการให้เจ้าหน้าที่ตรวจสอบเอกสาร

3.1.4 เมื่อเอกสารครบถ้วน ฝ่าย
เลขานุการคณะกรรมการ แยกประเภทโครงการ/ออก
รหัสโครงการทั้งนี้โครงการเรื่อง การพัฒนาการคิดอย่างมี
วิจารณญาณของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดย
การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง ไฟฟ้าในบ้าน
เป็นจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์แบบยกเว้น (Exemption
Review)

3.1.5 ส่งกรรมการพิจารณาโครงการ

3.1.6 กรรมการเห็นชอบโครงการเรื่อง
การพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนชั้น
ประถมศึกษาปีที่ 3 โดยการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหา
เป็นฐาน เรื่อง ไฟฟ้าในบ้าน

3.1.7 เสนอประธานคณะกรรมการ
จริยธรรมในมนุษย์ มหาวิทยาลัยราชภัฏภูเก็ต

3.1.8 ออกหนังสือรับรอง

3.2 เลือกนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ซึ่ง
ได้มาจากการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling)
จำนวนนักเรียน 38 คน

3.3 ทดสอบก่อนเรียน (Pre test) ใช้แบบวัด
การคิดอย่างมีวิจารณญาณทั้งชนิดปรนัยและอัตนัย เรื่อง
ไฟฟ้าในบ้าน แล้วนำผลการทดสอบมาตรวจให้คะแนน

3.4 ชี้แจงกระบวนการจัดการเรียนรู้พร้อมแนะนำเกี่ยวกับแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน เพื่อที่นักเรียนสามารถเข้าใจและมีส่วนร่วมในกระบวนการจัดการเรียนรู้อย่างเข้าใจและบรรลุตามจุดประสงค์

3.5 ดำเนินการจัดการเรียนรู้ตามแผนการเรียนรู้ รวม 9 ชั่วโมง

3.5 เมื่อสิ้นสุดการจัดการจัดการเรียนรู้ ตามกำหนดแล้วจึงทำการทดสอบหลังเรียน (Post test) ซึ่งเป็นแบบทดสอบชุดเดียวกันกับที่ใช้ทดสอบก่อนเรียนรวมใช้ระยะเวลาในการดำเนินการวิจัย 9 ชั่วโมง

ตารางที่ 1 การคิดอย่างมีวิจารณญาณ เรื่อง ไฟฟ้าในบ้าน โดยการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน ก่อนเรียนและหลังเรียน

| ระดับการคิดอย่างมีวิจารณญาณ | จำนวนนักเรียนตามระดับการคิดอย่างมีวิจารณญาณ (ความถี่) N = 38 | |
|-----------------------------|--|-----------|
| | ก่อนเรียน | หลังเรียน |
| ระดับต่ำ | 35 | - |
| ระดับกลาง | 3 | 5 |
| ระดับสูง | - | 33 |
| รวม | 38 | 38 |

การคิดอย่างมีวิจารณญาณ เรื่องไฟฟ้าในบ้าน พบว่าก่อนการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน นักเรียนจำนวน 38 คน มีความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณในระดับต่ำ จำนวน 35 คน ส่วนนักเรียนที่มีการคิดอย่างมีวิจารณญาณในระดับกลาง นั้น มีจำนวน 3 คน และเมื่อพิจารณาในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียน เรื่อง ไฟฟ้าในบ้าน ในทั้ง 4 ด้าน พบว่า หลังการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน นักเรียนมีพัฒนาการของความคิดอย่างมีวิจารณญาณสูงขึ้นโดยมี

3.6 ตรวจสอบผลการทำแบบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ชนิดปรนัยและอัตนัย เรื่อง ไฟฟ้าในบ้าน แล้วนำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์โดยใช้วิธีการทางสถิติเพื่อตรวจสอบสมมติฐานต่อไป

3.7 ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลเสร็จสิ้น

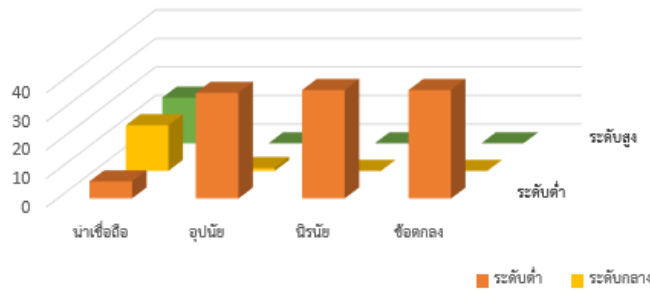
ผลการวิจัย

1. การคิดอย่างมีวิจารณญาณ เรื่อง ไฟฟ้าในบ้าน โดยการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน ก่อนเรียนและหลังเรียน

จำนวนนักเรียนที่มีการคิดอย่างมีวิจารณญาณระดับสูงจำนวน 33 คน ส่วนในการคิดอย่างมีวิจารณญาณในระดับกลาง จำนวน 5 คน

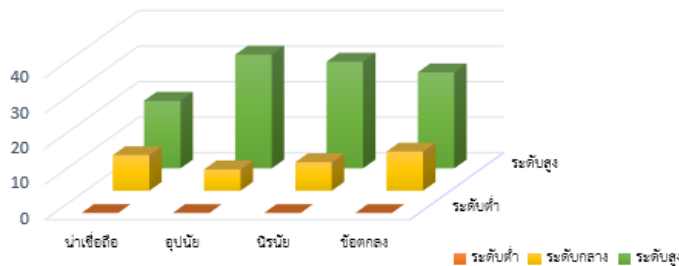
2. การคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนทั้ง 4 ด้าน เรื่อง ไฟฟ้าในบ้าน ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานดังภาพที่ 2 และภาพที่ 3 ตามลำดับ

คะแนนด้านการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ก่อนเรียนทั้ง 4 ด้าน



ภาพที่ 2 การคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนทั้ง 4 ด้าน เรื่อง ไฟฟ้าในบ้าน ก่อนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

คะแนนการคิดอย่างมีวิจารณญาณ หลังเรียนทั้ง 4 ด้าน



ภาพที่ 3 การคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนทั้ง 4 ด้าน เรื่อง ไฟฟ้าในบ้าน หลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

จากผลการวิจัยที่ได้จากแบบวัดการคิดอย่างมี วิจารณญาณ มีความสอดคล้องกับข้อมูลที่ได้จาก วิเคราะห์ผลงานนักเรียน แบบบันทึกการเรียนรู้ของ นักเรียน ดังที่แสดงตัวอย่างการตอบคำถาม ดังนี้

ด้านการพิจารณาความน่าเชื่อถือของข้อมูล คำถามในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในด้านนี้ คือ แหล่งข้อมูลที่นำเชื่อถือในการนำมาใช้ในการสร้างองค์ ความรู้เรื่องแม่เหล็กไฟฟ้า โดยมีตัวอย่างคำตอบดังนี้

“ได้รับความรู้มาจากแหล่งอ้างอิงที่น่าเชื่อถือ หนังสือวิทยาศาสตร์เรื่องกิจกรรมแม่เหล็กไฟฟ้าและการ ผลิตไฟฟ้าผ่านขดลวด อินเทอร์เน็ตเว็บไซต์ที่น่าเชื่อถือ สสวท.”

ด้านการอุปนัย คำถามในการจัดกิจกรรม การเรียนรู้ในด้านนี้ คือนักเรียนคิดอย่างไรกับคำพูดของ

ต้นน้ำที่ว่า “ใช้อย่างไม่รู้คุณค่าแหล่งพลังงานจึงหมดไป” โดยมีตัวอย่างคำตอบดังนี้

“เห็นด้วย เนื่องจากทุกอย่างมีได้ก็หมดได้เช่นกัน พลังงานเกิดขึ้นมาได้ สักวันก็ต้องหมดไป ยิ่งมนุษย์ใช้ อย่างไม่รู้คุณค่า ไม่มีการคิดก่อนใช้ ใช้ไปในทางที่ผิด และคิดว่าพลังงานมีอยู่เรื่อยๆ หากคิดเช่นนี้ สักวันจะไม่ มีพลังงานใช้และจะกลับสู่โลกในอดีตเหมือนอย่างแต่ ก่อน คือ ไม่มีไฟฟ้า ไม่มีแม้แต่แสงสว่างในการใช้ชีวิต ถึง วันนั้นมนุษย์คงจะรู้ตัวช้าไป”

ด้านการนิรนัย คำถามในการจัดกิจกรรมการ เรียนรู้ในด้านนี้ คือ แหล่งพลังงานที่สำคัญที่ใช้ในการ ผลิตกระแสไฟฟ้า คืออะไร โดยมีตัวอย่างคำตอบดังนี้

“แหล่งพลังงาน เกิดจากการผลิตกระแสไฟฟ้าซึ่ง การผลิตกระแสไฟฟ้านั้นเกิดจากแหล่งพลังงานที่ส่งต่อมา

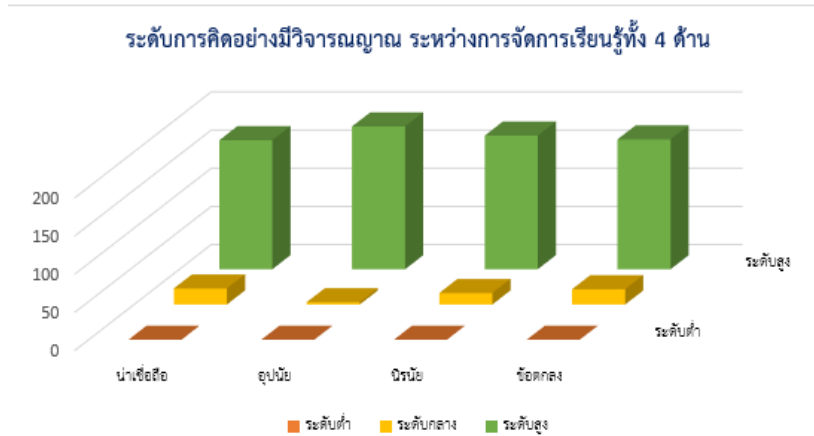
ยังโรงงานและผลิตเป็นกระแสไฟฟ้าส่งมายังบ้านของเรา หากไม่มีแหล่งพลังงานเหล่านี้ ไฟฟ้าในบ้านคงไม่เกิดขึ้น ดังนั้นเราควรอนุรักษ์และใช้ไฟฟ้าให้เกิดประโยชน์สูงสุด ปิดไฟเมื่อไม่ใช้ ใช้พลังงานอย่างพอดี”

ด้านการระบุข้อตกลงเบื้องต้น คำถามในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในด้านนี้ คือ สมมติฐานในการสร้างแบบจำลองกระแสไฟฟ้าโดยมีตัวอย่างคำตอบดังนี้

“เมื่อหมุนขดลวดในแท่งแม่เหล็กจะทำให้เกิดกระแสไฟฟ้า”

จากตัวอย่างการตอบคำถามแบบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน จะเห็นได้ว่านักเรียนมีการตอบคำถามที่มีหลักการและเหตุผลผ่านกระบวนการวางแผนและเรียบเรียงข้อมูลจากแหล่งข้อมูลที่มีความน่าเชื่อถือ แสดงความคิดเห็นภายใต้ข้อเท็จจริงและสามารถสรุปเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นได้

3. การคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนที่สามารถระบอบุญประกอบของการคิดอย่างมีวิจารณญาณเรื่อง ไฟฟ้าในบ้านระหว่างการจัดการเรียนรู้ ดังภาพที่ 4



ภาพที่ 4 ระดับการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนทั้ง 4 ด้าน เรื่อง ไฟฟ้าในบ้าน ระหว่างการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน

จากแผนภูมิแท่ง จะเห็นได้ว่าระดับการคิดอย่างมีวิจารณญาณระหว่างการจัดกิจกรรมในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้ นักเรียนส่วนใหญ่มีการคิดอย่างมีวิจารณญาณด้านการคิดอุปนัย ระดับสูงที่สุด รองลงมา คือ ด้านการนิรนัย ด้านการระบุข้อตกลงเบื้องต้น และด้านความน่าเชื่อถือของข้อมูล ตามลำดับ

อภิปรายผล

การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน สามารถพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนได้ พบว่านักเรียนมีพัฒนาการของการคิดอย่างมีวิจารณญาณอยู่ใน

ระดับที่สูงขึ้น โดยมีจำนวนนักเรียนที่มีการคิดอย่างมีวิจารณญาณในระดับสูง จำนวน 33 คน ส่วนในระดับกลางนั้นมีเพียง 5 คน คิดเป็น ร้อยละ 86.84 ซึ่งถือว่าอยู่ในเกณฑ์ที่ดีมาก สอดคล้องกับผลการวิจัยของ Duanupara (2012) ที่พบว่า การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานช่วยพัฒนาความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนได้ เนื่องจากกระบวนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เป็นรูปแบบการสอนที่สามารถช่วยให้ผู้เรียนเกิดทักษะกระบวนการคิดเกิดความใฝ่รู้และกระบวนการแก้ปัญหาต่าง ๆ ได้ซึ่งทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ จัดเป็น

หนึ่งในกลุ่มทักษะกระบวนการคิดเพื่อให้ได้ความคิดหรือคำตอบที่ดีที่สุด มีความสมเหตุสมผล และน่าเชื่อถือ ผ่านกระบวนการทำงานกลุ่ม การสืบค้นข้อมูลกระบวนการทำความเข้าใจปัญหา และแก้ปัญหาด้วยเหตุผล (Khemmani, 2011; Khemmani, 2015; Hingchalee, 2012) เมื่อพิจารณากระบวนการดำเนินงานในแต่ละวงจรวิจัยเชิงปฏิบัติการจะเห็นได้ว่า นักเรียนมีกระบวนการทำงานเป็นกลุ่มมีการสืบค้นข้อมูลทั้งนี้ก็เนื่องจากการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานช่วยส่งเสริมให้นักเรียนได้เกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง มีการเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ทำงานกลุ่ม มีการวางแผนและค้นหาข้อมูลที่น่าเชื่อถือและมีที่มาของข้อมูล การวางแผนก่อนการทำงานทำให้ผู้เรียนสามารถรวบรวมความคิดและเรียงลำดับความคิด ก่อน หลัง หรือระหว่างได้ดีกว่า เมื่อผู้เรียนได้ลงมือทำตามแผนที่วางไว้ ทำให้ผลงานที่ออกมาสำเร็จ หากเกิดปัญหาระหว่างการทำกิจกรรมการเรียนรู้ ผู้เรียนสามารถหาข้อผิดพลาดและแก้ไขได้ด้วยตนเอง มีการแสดงความคิดเห็นอย่างสมเหตุสมผลและเหมาะสม เป็นต้น และสามารถนำเสนอข้อมูล ผลงาน สิ่งที่ได้ค้นหา หรือลงมือทำให้ผู้อื่นได้รู้ อีกทั้งการคิดอย่างมีวิจารณญาณนั้นส่งผลให้นักเรียนเกิดการพัฒนาทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ทั้ง 4 ด้าน ได้แก่ ด้านความน่าเชื่อถือของข้อมูล ด้านการอุปนัย ด้านนิรนัย และด้านการระบุข้อตกลงเบื้องต้น และรวมไปถึงด้านความคิดอื่น ๆ ในแต่ละขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานนั่นเอง ซึ่งสอดคล้องกับ Khumor (2012) ที่กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานเป็นรูปแบบการเรียนรู้ที่เกิดจากแนวคิดพื้นฐานมาจากกระบวนการสร้างความรู้ด้วยตนเอง ซึ่งการเรียนรู้จะสร้างความรู้ใหม่ขึ้นมาต้องอาศัยกระบวนการทางปัญญา กระบวนการคิด ผู้เรียนวางแผนกำกับ ตรวจสอบ และประเมินความรู้ที่ตนเองสร้างขึ้น และเชื่อมโยงกับความรู้เดิม ซึ่งสอดคล้องกับ Office of the Education Council (2007) ที่กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์มีลักษณะเด่น คือ การให้ความสำคัญกับกระบวนการเรียนรู้ของผู้เรียน และ

ความสำคัญของความรู้เดิม ผู้สอนเปิดโอกาสให้ผู้เรียนเป็นผู้แสวงหาความรู้และสร้างความรู้ด้วยตนเอง เป็นการเรียนรู้โดยให้ผู้เรียนลงมือปฏิบัติจริง ค้นหาความรู้ด้วยตนเองจนพบความรู้และรู้จักสิ่งที่ค้นพบ เรียนรู้ วิเคราะห์ต่อจนรู้จริงรู้ลึกซึ่งว่าสิ่งนั้นคืออะไร มีความสำคัญมากน้อยเพียงใด การเรียนรู้แบบนี้จะส่งเสริมให้ผู้เรียนได้พัฒนาความสามารถในการคิด สอดคล้อง กับผลการศึกษาของ Tantiyanukoon (2004) ที่พบว่า ผลการสอนโดยใช้วิธีการสอนแบบแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีคะแนนเฉลี่ยการคิดวิจารณ์ญาณของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน ซึ่งสอดคล้องกับการวิจัยในชั้นเรียนของผู้วิจัยที่นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยในการคิดอย่างมีวิจารณญาณหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน และผลการศึกษาของ Hingchalee (2008) ที่พบว่า การพัฒนาการเรียนการสอนตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ทำให้นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยการคิดวิจารณ์ญาณผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม และมีจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์มากกว่าร้อยละ 70 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด

ข้อเสนอแนะในนำผลการวิจัยไปใช้ประโยชน์

1. การนำกระบวนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานไปใช้ในชั้นเรียนเพื่อพัฒนาการคิด อย่างมีวิจารณญาณในรายวิชาวิทยาศาสตร์ ครูผู้สอนจะต้องศึกษากระบวนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาและกระบวนการคิดอย่างมีวิจารณญาณให้เข้าใจก่อนนำไปใช้ เนื่องจากบางเนื้อหาจะไม่เหมาะสมกับรูปแบบการจัดการเรียนรู้ในลักษณะนี้ ซึ่งเนื้อหาที่เหมาะสมจะต้องสร้างสถานการณ์ แก้ปัญหา วางแผน และสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้

2. แบบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ก่อนนำไปใช้ควรนำไปทดลองใช้ (TryOut) เพื่อหาคุณภาพเป็นรายข้อและหาคุณภาพทั้งฉบับ เพื่อช่วยให้ผลการประเมินถูกต้องและมีความน่าเชื่อถือยิ่งขึ้น

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรมีการแสดงความคิดเห็นของนักเรียนเกี่ยวกับแนวทางในการจัดกระบวนการศึกษา เพื่อศึกษาปัญหาและแนวทางแก้ไขเพื่อใช้ในการจัดการเรียนรู้ครั้งต่อไปให้ถูกต้องและดียิ่งขึ้น

2. ในประเด็นของการนำข้อสอบ ตัวอย่างคำถามใน PISA มาออกแบบกิจกรรมการสอน ควรมีการส่งเสริมให้ครูประกอบการประเมินสมรรถนะของ PISA และใช้แหล่งข้อมูลจากแหล่งข้อมูล PISA-LIKE สสวท. และ PISA STYLE ของ สสวท. ซึ่งเป็นสิ่งที่สำคัญ เพื่อให้ผู้เรียนมีความคุ้นชินกับข้อสอบและสามารถนำไปต่อยอดในการจัดการเรียนรู้ต่อไป

References

Creswell, J. W. & Plano Clark, V. L. (2011).

Designing and conducting mixed methods research. 2nded. Thousand Oaks, CA: Sage.

Decaroli, J. (1973). What research say to the classroom teacher: Critical thinking. *Social Education*, 37(1), 67-68.

Duanupara, O. Kanjanachatrie, S & Saksoong, P. (2012). *The Results of Learning Activities with Problem Based Learning on Critical Thinking Abilities of Grade 8 Students of Secondary Area Office 25*. Graduate Research Conference 2012, KhonKan. [in Thai]

Education office. (2007). *Science Education*. Retrieved from <http://backoffice.onec.go.th/uploads/Book/1649-file.pdf>. [in Thai]

Ennis, R. H. (1985). A Logical basis for measuring critical thinking skills. *Education Leadership*, 43, 45-48.

Hingchalee, W & Chakai, S. (2008). *The Critical thinking ability and learning achievement on ecosystem for mathyomsuksa V using constructivist thing learning*, Khonkaen. Khonkaen University. [in Thai]

Kek, A. C. Y. M. & Huijser, H. (2011). The Power of Problem-Based Learning in Developing Critical Thinking Skills: Preparing Students for Tomorrow's Digital Futures in Today's Classroom. *Higher Education Research & Development*. 30(3), 329-341. [in Thai]

Khemmani, T. (2011). *Analysis, synthesis, creative and critical thinking skills: integration in teaching-learning plan*. The Journal of the Royal institute of Thailand. 36(2), 188-204. [in Thai]

Khemmani, T. (2015). *Science of Teaching Pedagogy*. Bangkok: Chulalongkorn University. [in Thai]

Khumor, E. & Samat, C. (2012). *The development of learning activities that use Problem-base Learning Heat for the first year students*. Journal of Education Graduate Studies Research, KhonKaen University. [in Thai]

Nuangchalerm, P. (2015). *Learning science in the 21st century*. Bangkok: Chulalongkorn University. [in Thai]

Office of the basic Education Commission. (2540). *Project for the improvement of teaching-learning process*. Bangkok: Office of the National Education Commission. [in Thai]

- Panich, P. (2015). *1st Century Skills: Learning*. Bangkok: Sodsri - Saridwongso Foundation. [in Thai]
- Panich, P. (2014). *The Twenty-First Century Skills*. NakhonPathom. [in Thai]
- Phumee, W. (2012). *The effect of problem-based learning instruction activities on problem solving ability and mathematical reasoning ability of mathyomsuksa II students*. Bangkok: Srinakharinwirot University. [in Thai]
- Pisa Thailand. (2018). *Programme for International Student Assessment*. The institute for the promotion of Teaching Science and Technology, Bangkok. [in Thai]
- Quellmallz, E. S. (1985). Need better method for testing higher order thinking skills. *Educational Leadership*, 2(26), 29-34.
- Siripattarachai, P. (2013). STEM Education and 21st Century Skills Development. *Journal Executive*. 42(186), 3-5. [in Thai]
- Sternberg, R. T. & Baron, J. (1985). A statewide approach to measuring critical thinking skills. *Educational Leadership*, 43(2), 40-43. [in Thai]
- Tantiyanukoon, P. (2004). *Effects of critical thinking oriented social studies instruction on the learning achievement and problem solving ability of mathyomsuksa one students*. Chulalongkorn University. [in Thai]