

การพัฒนาสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
โดยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับการใช้บริบทสถานการณ์ในชีวิต
ในระดับบุคคล ระดับชาติ และระดับโลก

The Development of Grade 7 Students' Scientific Competency through
Inquiry - based Learning with Using the Context, Personal,
Local/ National, and Global Levels

ศิริวรรณ ฉัตรณีนุจรีย์^{1*} และ รุ่งนภา แซ่แต้²

^{1*} ผู้ประพันธ์บรรณกิจ สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏภูเก็ต อีเมล: drsiriwankief@pkru.ac.th

² สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏภูเก็ต อีเมล: s6310941217@pkru.ac.th

Siriwan Chatmaneerungcharoen^{1*} and Rungnapha Saetae²

^{1*} Corresponding Department of General Science, Faculty of Education, Phuket Rajabhat University

Email: drsiriwankief@pkru.ac.th

² Faculty of Education, Phuket Rajabhat University, Phuket Email: s6310941217@pkru.ac.th

Received: February 24, 2024 / Revised: June 09, 2024 / Accepted: June 25, 2024

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับการใช้บริบทสถานการณ์ในชีวิตในระดับบุคคล ระดับชาติ และระดับโลก กลุ่มวิจัย คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 22 คน ที่เข้าร่วมกิจกรรมเป็นระยะเวลา 1 ปีการศึกษา รูปแบบการวิจัยปฏิบัติการในชั้นเรียนนำมาใช้กับเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้ที่ใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับการใช้บริบทสถานการณ์ แบบวัดสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์ อนุทินการเรียนรู้ของนักเรียน และแบบบันทึกหลังการสอน โดยนักเรียนที่เข้าร่วมมีการพัฒนาสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์ในระดับมาก (ระดับ 4 จากคะแนนเต็ม 5) ในด้านการระบุประเด็นทางวิทยาศาสตร์ สามารถแยกแยะประเด็นหรือเรื่องราวทางวิทยาศาสตร์ออกจากประเด็นในเรื่องอื่น ๆ ได้ด้วยประจักษ์พยานทางวิทยาศาสตร์ นักเรียนสามารถระบุคำถามที่สามารถตอบได้โดยการทดสอบทางวิทยาศาสตร์ และคำถามใดที่ไม่สามารถตรวจสอบโดยใช้การทดสอบทางวิทยาศาสตร์ พวกเขายังสามารถประเมินตนเองและกำหนดข้อมูลหรือหลักฐานที่จำเป็นในการรวบรวมเพื่อออกแบบการรวบรวมข้อมูลได้อย่างถูกต้อง สามารถใช้วิธีการตรวจสอบที่เที่ยงตรง การออกแบบที่ควบคุมตัวแปรและวิธีการเปลี่ยนแปลงตัวแปร รองลงมาคือด้านการอธิบายปรากฏการณ์เชิงวิทยาศาสตร์ที่นักเรียนสามารถบรรยาย อธิบาย และคาดการณ์ ในสถานการณ์ในชีวิตได้ ในด้านการใช้ประจักษ์พยานทางวิทยาศาสตร์ นักเรียนยังไม่ได้แสดงถึงการพัฒนาสมรรถนะนี้ชัดเจน

อาจเป็นเพราะกิจกรรมการเรียนรู้ไม่ได้เน้นการส่งเสริมด้านนี้โดยเฉพาะในบริบทของการใช้ข้อมูลหรือหลักฐานที่ได้รับจากการวิจัยมาสนับสนุนข้อสรุปหรือการคาดการณ์หรือการพยากรณ์ แสดงให้เห็นว่าการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้รวมกับการใช้บริบทสถานการณ์ในชีวิต ในระดับบุคคล ระดับชาติ และระดับโลก ส่งเสริมการพัฒนาสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์เพิ่มสูงขึ้น

คำสำคัญ: สมรรถนะทางวิทยาศาสตร์, การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้รวมกับการใช้ บริบทสถานการณ์ในชีวิต ในระดับบุคคล ระดับชาติ และระดับโลก, การวิจัยปฏิบัติการในชั้นเรียน

Abstract

The objective of this research was to develop the scientific competencies of Grade 7 students through inquiry-based learning, along with the application of contextual situations in personal, national, and global contexts. The research participants consisted of 22 grade 7 school students who participated in the development program over the course of 1 academic year. This research utilized classroom action research, and the research data was collected by Inquiry-based Learning combined with Contextual Situations, Lesson Plans, Scientific Competency Assessment, Student Reflective Journal and Teaching Logs. The research findings show that students achieved the high level of competency development (Level 4 out of 5) in identifying scientific issues. They were able to distinguish scientific issues or stories from other topics with scientific evidence. Students could identify which questions could be answered through scientific testing and which questions could not be examined using scientific tests. They could also self-assess and determine what information or evidence they needed to collect to design data collection accurately. In terms of using scientific evidence, students did not demonstrate clear development in this competency. This is possibly because the learning activities did not emphasize the promotion of this aspect, especially in the context of using information or evidence obtained through research to support conclusions or make predictions or forecasts. This research highlights that inquiry-based learning, combined with the contextual situations in levels of personal, national, and global, enhances the development of scientific competencies.

Keywords: Science Competencies, Inquiry-based Learning Combined with Using the Contextual Situations in Life, At the Personal, National, and Global Levels, Classroom Action Research

บทนำ

ในปัจจุบันโลกกำลังเผชิญกับปัญหาหลากหลายที่รุนแรง มลพิษในอากาศ สภาวะโลกร้อน และภัยธรรมชาติ ซึ่งส่งผลกระทบต่อระบบนิเวศและทรัพยากรธรรมชาติทั่วโลก ปัญหาเหล่านี้มีผลต่อความมั่นคงในการดำรงชีวิตประจำวันของมนุษย์ โดยสาเหตุหลักมาจากการกระทำและกิจกรรมต่าง ๆ ของมนุษย์เอง ดังนั้น ทุกคนในฐานะพลเมืองของโลกจึงมีหน้าที่ต้องร่วมกันดูแลและร่วมฟื้นฟูสิ่งแวดล้อม เป้าหมายของการจัดการเรียนการสอนด้านวิทยาศาสตร์จึงต้องบ่มเพาะให้ผู้เรียนสามารถประยุกต์ใช้ความรู้ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในการแก้ปัญหาภาวะ อีกทั้งยังเสริมสร้างสังคมที่มีคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับการประเมินความรู้ทางวิทยาศาสตร์ในระดับนานาชาติผ่านโครงการ Programme for International Student Assessment (PISA) ที่เป็นที่ยอมรับทั่วโลก จากรายงานของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในปี พ.ศ. 2563 พบว่าผลการประเมิน PISA 2018 นักเรียนไทยช่วงอายุ 15 ปี มีคะแนนเฉลี่ยต่ำกว่าค่าเฉลี่ยของ OECD โดยนักเรียนไทยประมาณร้อยละ 76 มีความสามารถด้านวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับที่ 2 หรือต่ำกว่า ซึ่งหมายถึงนักเรียนสามารถเข้าใจปรากฏการณ์ทางวิทยาศาสตร์ในบริบทที่คุ้นเคยและไม่ซับซ้อน ในขณะที่นักเรียนไทยประมาณร้อยละ 1 มีความสามารถด้านวิทยาศาสตร์ในระดับสูง คือสามารถใช้ความรู้วิทยาศาสตร์ได้อย่างสร้างสรรค์ในสถานการณ์ที่หลากหลาย การศึกษาวิทยาศาสตร์มีเป้าหมายหลักในการเตรียมเยาวชนให้เป็นพลเมืองที่มีคุณภาพ มีศักยภาพและความสามารถในการแข่งขันในอนาคต การศึกษาในรายวิชาวิทยาศาสตร์ช่วยพัฒนาวิธีการคิด ทักษะการค้นคว้าหาความรู้ ความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ และการตัดสินใจโดยใช้ข้อมูลที่หลากหลาย การจัดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 จำเป็นต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนมีการรับรู้วิทยาศาสตร์ เพื่อให้สามารถเข้าใจธรรมชาติและใช้เทคโนโลยีได้อย่างมีประสิทธิภาพ การประเมิน PISA ประจำปี 2022 มีการปรับองค์ประกอบการประเมินให้ตรงกับบริบทความรู้ทางวิทยาศาสตร์มากยิ่งขึ้น ซึ่งประกอบด้วยสมรรถนะหลัก 3 ด้าน ได้แก่ 1) การอธิบายปรากฏการณ์ในเชิงวิทยาศาสตร์ (Explain Phenomena Scientifically) 2) การประเมินและออกแบบกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ (Evaluate and Design Scientific Enquiry) และ 3) การแปลความหมายข้อมูลและการใช้ประจักษ์พยานในเชิงวิทยาศาสตร์ (Interpret Data and Evidence Scientifically) (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2563) แสดงให้เห็นว่าการสอนสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์มีความสำคัญอย่างยิ่งในการเตรียมผู้เรียนให้พร้อมสำหรับชีวิตในยุคปัจจุบันและอนาคต สมรรถนะทางวิทยาศาสตร์ช่วยให้ผู้เรียนสามารถคิดวิเคราะห์อย่างมีเหตุผล มีทักษะในการตั้งคำถาม ตรวจสอบ และหาข้อสรุปจากข้อมูลและหลักฐาน ซึ่งเป็นพื้นฐานสำคัญในการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันและการทำงาน ส่งเสริมความสามารถในการตัดสินใจ โดยอิงข้อมูลที่เป็นประจักษ์พยานและหลักฐานทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งช่วยเพิ่มความมั่นใจในการตัดสินใจในเรื่องต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็นการใช้ชีวิตส่วนตัวหรือการทำงานในสาขาต่าง ๆ Changwangprang (2002) กล่าวว่าหน้าที่ครูจัดการเรียนการสอนที่จะนำไปสู่ความสำเร็จตามแนวปฏิรูปการเรียนรู้ จำเป็นต้องปรับเปลี่ยนวิธีการ

เรียนการสอนให้หลากหลาย เพื่อให้ผู้เรียนได้มองเห็นปัญหาโดยหาแนวทางที่แก้ปัญหา และสร้างองค์ความรู้ตามความสนใจ ความสามารถ รวมถึงพัฒนาตนเองได้เต็มที่ตามศักยภาพที่มีอยู่ ดังนั้นการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นตอน เป็นรูปแบบหนึ่งของการสืบเสาะหาความรู้ที่เริ่มด้วยการสร้างความสนใจ (Engagement) การสำรวจและค้นหา (Exploration) การอธิบาย (Explanation) การขยายความรู้ (Elaboration) และการประเมินผล (Evaluation) ซึ่งทั้ง 5 ขั้นตอนเป็นกระบวนการเรียนรู้ที่ครูจะต้องส่งเสริมให้นักเรียนรู้จักคิด มีความคิดสร้างสรรค์ ให้โอกาสนักเรียนได้ใช้ความคิดของตนเองได้มากที่สุด ทั้งนี้กิจกรรมที่จะให้นักเรียนสำรวจตรวจสอบ จะต้องเชื่อมโยงกับความคิดเดิมและนำไปสู่การแสวงหาความรู้ใหม่และได้ใช้กระบวนการและทักษะต่าง ๆ ทางวิทยาศาสตร์และการสืบเสาะหาความรู้ (Institute for promoting Teaching Science and Technology, 2018) ซึ่งบทบาทของครูในกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นตอน ในการจัดการเรียนการสอนในห้องเรียน ครูวิทยาศาสตร์จะมีบทบาทเป็นผู้เรียนรู้เสมอภาคกับผู้เรียนไม่ใช่ครูเป็นผู้นำการเรียนรู้ และสนับสนุนให้นักเรียนได้ใช้เครื่องมือ วัสดุอุปกรณ์ ร่วมมือร่วมใจและมีความรับผิดชอบในการทำงาน ให้นักเรียนได้มีโอกาสพูดคุยแลกเปลี่ยนความรู้ความคิดเห็น และให้นักเรียนเข้าใจว่าพฤติกรรมและการปฏิบัติอะไรที่ต้องแสดงออกมา Khaemmanee (2010) ได้ศึกษาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมควบคู่กับการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ สรุปได้ว่าชุดกิจกรรมสามารถนำไปใช้กับการจัดการเรียนการสอนโดยมีวัตถุประสงค์ได้หลายด้าน เช่น ใช้ระดมสมอง ใช้สรุปหรือสร้างองค์ความรู้ ใช้จัดระบบความคิดเพื่อวิเคราะห์เนื้อหาและนำเสนอข้อมูล ซึ่งการจัดกิจกรรมเหล่านี้เป็นกิจกรรมที่ผู้เรียนต้องปฏิบัติในขั้นอธิบายของการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น นักเรียนได้ข้อมูลมาอย่างเพียงพอจากการสำรวจตรวจสอบแล้ว จึงนำข้อมูลข้อสนเทศที่ได้มาวิเคราะห์ แปรผล สรุปผล และนำเสนอผลที่ได้ในรูปแบบต่าง ๆ ด้วยเหตุนี้ผู้ศึกษาในฐานะผู้ปฏิบัติการสอนจึงมีความสนใจที่จะนำการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมควบคู่กับการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เพื่อประโยชน์ต่อการพัฒนาการเรียนการสอนเพื่อให้นักเรียนสามารถพัฒนาสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์เป็นสิ่งที่สำคัญที่ทำให้ผู้เรียนมีคุณภาพ และเป็นตัวบ่งชี้ถึงคุณภาพการจัดการเรียนรู้ของครูที่ใช้กลวิธีการจัดการเรียนรู้ที่เหมาะสมและหลากหลาย มีความสามารถในการใช้สื่อ แหล่งเรียนรู้ตลอดจนการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ให้ประสบผลสำเร็จ (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน, 2553; สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2553) ซึ่งสมรรถนะนี้สามารถพัฒนาได้จากการจัดประสบการณ์การเรียนรู้เชิงรุกให้กับผู้เรียนผ่านกระบวนการการสืบเสาะทางวิทยาศาสตร์ (Scientific inquiry) (Ladachart & Ladachart, 2019; Khumraksa, 2021) แต่สิ่งที่ยังเป็นประเด็นท้าทายของการจัดประสบการณ์การเรียนรู้คือการใช้บริบทที่อยู่รอบตัวผู้เรียนมาร่วมเพื่อให้ผู้เรียนเกิดความตระหนัก (Values) ถึงความสำคัญของเรื่องที่จะเรียนและมีความต้องการ (Attitude) ที่จะเข้าร่วมในกระบวนการเรียนรู้ไปสู่การฝึกทักษะที่ผู้เรียนกำลังพัฒนา (Skills) หรือกำลังเรียนรู้ (Knowledge)

วัตถุประสงค์การวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์สำคัญเพื่อศึกษาผลของการพัฒนาสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับการใช้บริบทสถานการณ์ในชีวิต ในระดับบุคคล ระดับชาติ และระดับโลก มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบสมรรถนะด้านวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ก่อน ระหว่าง หลัง การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ร่วมกับบริบทสถานการณ์

ขอบเขตของการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ได้กำหนดขอบเขตออกเป็น 3 ด้านดังนี้

1. ขอบเขตด้านเนื้อหา เนื้อหารายวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง ความร้อนกับการเปลี่ยนแปลงของสสาร แบ่งออกเป็น 3 แผนการจัดการเรียนรู้ ได้แก่

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง แบบจำลองอนุภาคของสสารในแต่ละสถานะ

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง การจัดเรียงอนุภาคของสสาร

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง การนำความร้อน

2. ขอบเขตกลุ่มวิจัย

1.1 ผู้สอนเป็นนักวิจัยดำเนินการสอนและเก็บข้อมูลในการวิจัยในห้องเรียนที่ตนรับผิดชอบ

1.2 นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1/2 โรงเรียนขนาดใหญ่แห่งหนึ่งในจังหวัดภูเก็ต ที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566 จำนวน 22 คน ซึ่งได้มาโดยการเลือกแบบเฉพาะเจาะจง (Purposive Sampling)

3. ขอบเขตที่ศึกษา

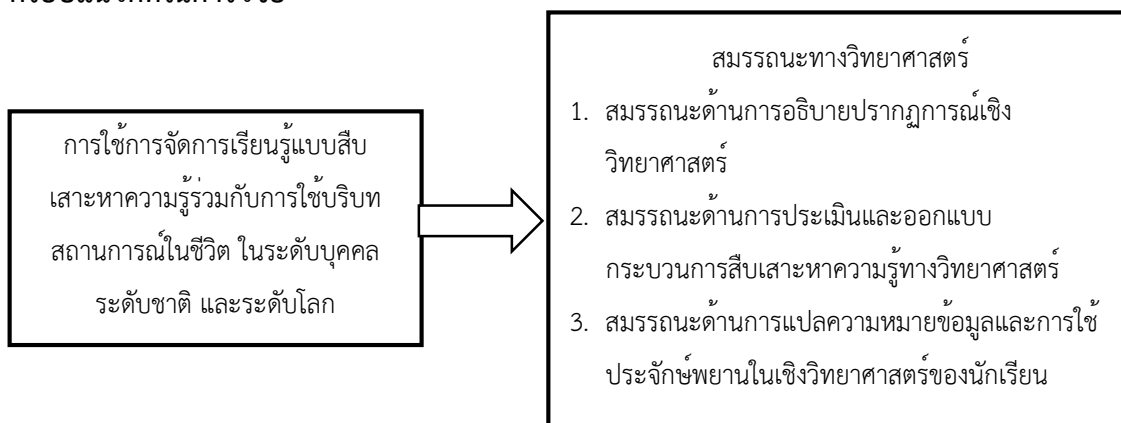
3.1 ตัวแปรอิสระ ได้แก่ การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับการใช้บริบทสถานการณ์ในชีวิต ในระดับบุคคล ระดับชาติ และระดับโลก

3.2 ตัวแปรตาม ได้แก่ สมรรถนะทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับการใช้บริบทสถานการณ์ในชีวิต ในระดับบุคคล ระดับชาติ และระดับโลก

4. ขอบเขตด้านเวลา

งานวิจัยนี้ใช้เวลาในการจัดการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ จำนวน 3 แผน รวมเป็น 8 ชั่วโมง ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566

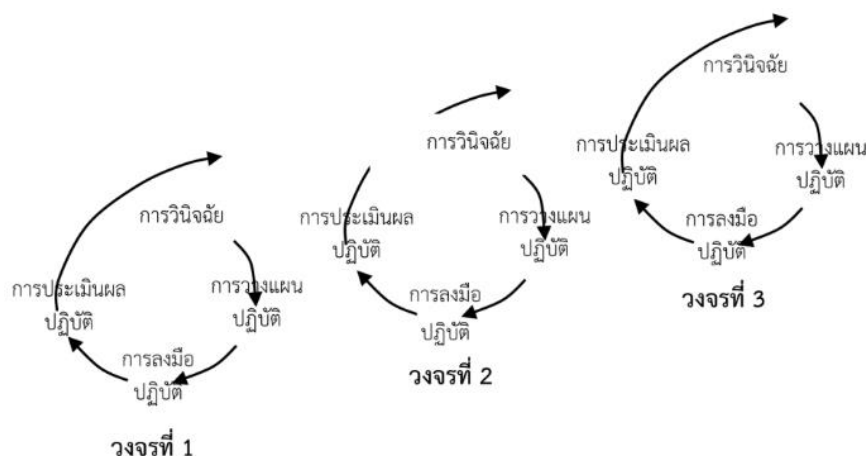
กรอบแนวคิดในการวิจัย



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

วิธีการดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ใช้ระเบียบวิธีวิจัยรูปแบบ การปฏิบัติการในชั้นเรียน



ภาพที่ 2 กระบวนการดำเนินงานวิจัยเชิงปฏิบัติการตามแนวคิดของ Coghlan & Brannick
ที่มา: Coghlan & Brannick (2001: 19)

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้แบ่งเป็น 2 ชุด ดังนี้

1. เครื่องมือที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้ คือ แผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับการใช้บริบทสถานการณ์ เรื่อง ความร้อนกับการเปลี่ยนแปลงของสสาร ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 3 แผน ใช้เวลาสอนทั้งสิ้น 8 ชั่วโมง และหาประสิทธิภาพแผนการจัดการเรียนรู้ให้มีคุณภาพตามเกณฑ์ 80/ 80

2. แบบวัดสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์ เป็นแบบทดสอบที่ผู้ศึกษาสร้างขึ้นเพื่อวัดสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งใช้สำหรับทดสอบก่อนและหลังการใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับการ

ใช้บริบทสถานการณ์ โดยคำถามเป็นแบบเลือกตอบ จำนวน 10 ข้อ ที่มีค่า IOC ของแบบวัดสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์ที่ระหว่าง 0.80-1.00

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยทางการศึกษา ซึ่งมีวิธีการดำเนินการดังนี้

1. เลือกนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ซึ่งได้มาจากการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) จำนวนนักเรียน 22 คน
2. ทดสอบก่อนเรียน (Pre test) ใช้แบบทดสอบวัดสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง ความร้อนกับการเปลี่ยนแปลงของสสาร แล้วนำผลการทดสอบมาตรวจให้คะแนน
3. ชี้แจงกระบวนการจัดการเรียนรู้พร้อมแนะนำเกี่ยวกับแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับการใช้บริบทสถานการณ์ เพื่อที่นักเรียนสามารถเข้าใจและมีส่วนร่วมในกระบวนการจัดการเรียนรู้อย่างเข้าใจและบรรลุตามจุดประสงค์
4. ดำเนินการจัดการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ โดยผู้วิจัยเป็นผู้ดำเนินการเอง รวม 8 ชั่วโมง ในที่นี้ผู้วิจัยยกตัวอย่างขั้นตอนการดำเนินการใน แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง แบบจำลองอนุภาคของสสารในแต่ละสถานะ ดังนี้

4.1 นักเรียนสามารถอธิบายปรากฏการณ์เชิงวิทยาศาสตร์ ประเมินออกแบบกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ การแปลความหมายข้อมูลและการใช้ประจักษ์พยานในเชิงวิทยาศาสตร์นักเรียนและครูร่วมกันสรุปความรู้ผ่านกิจกรรมการเรียนรู้ดังนี้ “สสารแต่ละชนิดประกอบด้วยอนุภาคขนาดเล็ก ซึ่งไม่สามารถเห็นได้ด้วยตาเปล่า อนุภาคนี้นี้นประกอบเข้าด้วยกันกลายเป็นสสารใน 3 สถานะต่างๆ สสารบางชนิดมีสถานะเป็นของแข็งบางชนิดมีสถานะเป็นของเหลวบางชนิดมีสถานะเป็นแก๊ส เนื่องจากเราไม่สามารถมองเห็นอนุภาคของสสารได้เราจึงเรียนรู้เกี่ยวกับการจัดเรียงอนุภาค แรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาคและการเคลื่อนที่ของอนุภาคของสสารโดยใช้แบบจำลองสรุปได้ดังนี้

“ ของแข็ง สารที่มีสถานะเป็นของแข็ง อนุภาคที่ประกอบเป็นของแข็งจะเรียงตัวกันเป็นระเบียบอยู่ในตำแหน่งแน่นอน อนุภาคเรียงชิดติดกัน มีช่องว่างระหว่างอนุภาคน้อยมากจนถือว่าไม่มีช่องว่างระหว่างอนุภาคสารอื่นจึงแทรกเข้าไประหว่างอนุภาคไม่ได้ มีแรงยึดเหนี่ยว ระหว่างอนุภาคมากและไม่มี การเคลื่อนที่ ของเหลว สารที่มีสถานะเป็นของเหลว อนุภาคจะเรียงตัวอย่างมีระเบียบโดยอนุภาคมีระยะห่างระหว่างอนุภาคเล็กน้อยไม่ได้อยู่ใกล้ชิดกันเหมือนของแข็งอนุภาคของของเหลวเกาะติดกันด้วยแรงดึงดูดที่แข็งแรงแต่ไม่เท่ากับของแข็ง ของเหลวจึงสามารถไหลและเปลี่ยนแปลงรูปร่างได้ตามภาชนะที่บรรจุได้ และ แก๊ส ตามที่มีสถานะเป็นแก๊ส อนุภาคจะเรียงตัวกันอย่างไม่เป็นระเบียบ อนุภาคต่างๆจะอยู่ห่างกัน

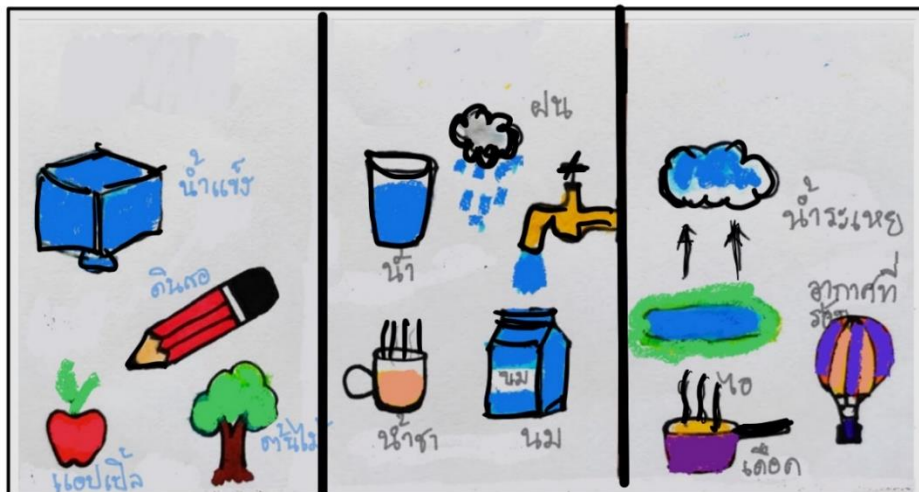
โดยมีช่องว่างระหว่างอนุภาคมาก มีแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาคน้อยมากอนุภาคทั้งหลายจึงเคลื่อนที่ได้ง่ายอิสระ และเคลื่อนที่ไปทุกทิศทาง และแพร่กระจายไปได้ไกลๆ”

ดังตัวอย่างการวาดภาพแบบจำลองเพื่ออธิบายสถานะของสสาร และการจัดเรียงของโมเลกุลในแต่ละสถานะดังภาพที่ 3



ภาพที่ 3 การอธิบายตัวอย่างที่มีสถานะเป็นของแข็ง ของเหลว และแก๊สโดยใช้แบบจำลองแผนภาพ

นักเรียนมีการยกตัวอย่างสิ่งที่พบในชีวิตประจำวัน และนำมาอธิบายเพิ่มเติมจากการเปลี่ยนสถานะของสสาร 3 สถานะเพื่อจัดกลุ่ม ดังภาพที่ 4



ภาพที่ 4 การยกตัวอย่างสิ่งที่พบในชีวิตประจำวันและมีการจัดกลุ่มโดยพิจารณาสถานะเป็นของของแข็ง ของเหลว และแก๊ส

5. เมื่อสิ้นสุดการจัดการการเรียนรู้ ตามกำหนดแล้วจึงทำการทดสอบหลังเรียน (Post Test) ซึ่งเป็นแบบทดสอบชุดเดียวกันกับที่ใช้ทดสอบก่อนเรียน ร่วมกับการเขียนอนุทินการเรียนรู้ของนักเรียนรวมใช้ระยะเวลาในการดำเนินการวิจัย 8 ชั่วโมง

6. ตรวจสอบการทำแบบทดสอบวัดสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง ความร้อนกับการเปลี่ยนแปลงของสสาร แล้วนำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์โดยวิธีการทางสถิติ

7. เมื่อจบการสอนในแต่ละคาบครูบันทึกผลการสอนตามเป้าหมายที่กำหนด สิ่งที่ได้ปฏิบัติได้ตามแผน และสิ่งที่ปรับเปลี่ยน พฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียนที่แสดงออก

การวิเคราะห์ข้อมูล

มีการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพและเชิงปริมาณโดยใช้การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงเนื้อหา (Content Analysis) และการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงสถิติ (Statistical Analysis) ดังนี้

1. หาประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง ความร้อนกับการเปลี่ยนแปลงของสสาร
2. หาค่าความสอดคล้องระหว่างวัตถุประสงค์กับแบบทดสอบ (IOC) ของแบบวัดสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์
3. นำคะแนนที่ได้จากแบบทดสอบแบบวัดสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์ก่อนและหลังการจัดกิจกรรมการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับการใช้บริบทสถานการณ์ ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยการหาค่าเฉลี่ยร้อยละ
4. เปรียบเทียบผลต่างของคะแนนแบบวัดสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางวิทยาศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียน เรื่อง ความร้อนกับการเปลี่ยนแปลงของสสาร

ผลการวิจัย

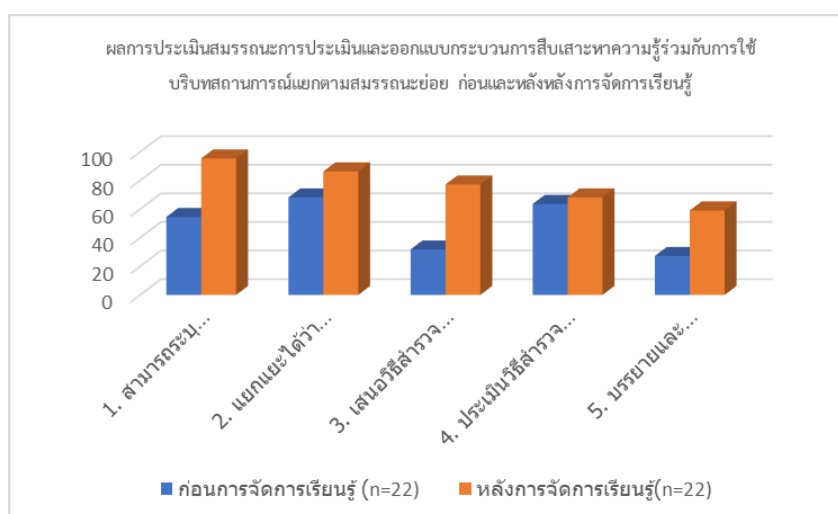
การวิเคราะห์ระดับสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนตามสมรรถนะหลัก ก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับการใช้บริบทสถานการณ์ สมรรถนะทางวิทยาศาสตร์ โดยเป็นความสามารถในการใช้ความรู้ ความเข้าใจของเนื้อหาและทักษะในรายวิชาวิทยาศาสตร์ เพื่อใช้ในการอธิบายปรากฏการณ์ในเชิงวิทยาศาสตร์ การประเมินและออกแบบกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ และการแปลความหมายข้อมูลและการใช้ประจักษ์พยานในเชิงวิทยาศาสตร์ ซึ่งในสมรรถนะหลักมีสมรรถนะย่อย ดังนี้ 1) การอธิบายปรากฏการณ์ในเชิงวิทยาศาสตร์ 2) การออกแบบและประเมินกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์และแปลความหมายข้อมูลและใช้ประจักษ์พยานในเชิงวิทยาศาสตร์อย่างมีวิจารณญาณ 3) การศึกษาค้นคว้า ประเมินและใช้ข้อมูลทางวิทยาศาสตร์เพื่อการตัดสินใจและการลงมือกระทำ เมื่อนำข้อมูลมาวิเคราะห์สามารถแสดงรายละเอียดร้อยละของนักเรียนที่มีระดับผลการประเมินสมรรถนะการประเมินและออกแบบกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับการใช้บริบทสถานการณ์แยกตามสมรรถนะย่อย ปรากฏผลดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลการประเมินสมรรถนะการออกแบบและประเมินกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับการใช้บริบทสถานการณ์แยกตามสมรรถนะย่อย

(n=22)

สมรรถนะย่อย	ร้อยละของจำนวนนักเรียนทั้งหมด	
	ก่อนการจัด การเรียนรู้	หลังการจัด การเรียนรู้
1. สามารถระบุประเด็นปัญหาที่ต้องการสำรวจตรวจสอบจากการศึกษาทางวิทยาศาสตร์ที่กำหนดให้	54.54	95.45
2. แยกแยะได้ว่าประเด็นปัญหาหรือคำถามใดสามารถตรวจสอบได้ด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์	68.18	86.36
3. เสนอวิธีสำรวจตรวจสอบปัญหาทางวิทยาศาสตร์ที่กำหนดให้	31.81	77.27
4. ประเมินวิธีสำรวจตรวจสอบปัญหาทางวิทยาศาสตร์ที่กำหนดให้	63.63	68.18
5. บรรยายและประเมินวิธีการต่างๆ ที่นักวิทยาศาสตร์ใช้ในการยืนยันถึงความน่าเชื่อถือของข้อมูล และความเป็นกลางและการสรุปอ้างอิงจากคำอธิบาย	27.27	59.09

จากข้อมูลตารางที่ 1 นำมาแสดงการเปรียบเทียบผลการประเมินสมรรถนะการประเมินและออกแบบกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับการใช้บริบทสถานการณ์แยกตามสมรรถนะย่อย ดังภาพต่อไปนี้



จากตารางที่ 1 พบว่า ระดับสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง ความร้อนกับการเปลี่ยนแปลงของสสาร ของนักเรียนที่เปรียบเทียบก่อนและหลังการได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ร่วมกับการใช้บริบทสถานการณ์ในชีวิตในระดับบุคคล ระดับชาติ และระดับโลกมีพัฒนาการด้าน

- 1) ระบุประเด็นปัญหาที่ต้องการสำรวจตรวจสอบจากการศึกษาทางวิทยาศาสตร์ที่กำหนดให้มีค่าร้อยละ 95.45 เพิ่มจากช่วงก่อนเรียนมีค่าร้อยละ 54.54
- 2) แยกแยะได้ว่าประเด็นปัญหาหรือคำถามใดสามารถตรวจสอบได้ด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์มีค่าร้อยละ 86.36 เพิ่มจากช่วงก่อนเรียนมีค่าร้อยละ 68.18
- 3) เสนอวิธีสำรวจตรวจสอบปัญหาทางวิทยาศาสตร์ที่กำหนดให้มีค่าร้อยละ 77.27 เพิ่มจากช่วงก่อนเรียนมีค่าร้อยละ 31.81
- 4) ประเมินวิธีสำรวจตรวจสอบปัญหาทางวิทยาศาสตร์ที่กำหนดให้มีค่าร้อยละ 68.18 เพิ่มจากช่วงก่อนเรียนมีค่าร้อยละ 63.63
- 5) บรรยายและประเมินวิธีการต่าง ๆ ที่นักวิทยาศาสตร์ใช้ในการยืนยันถึงความน่าเชื่อถือของข้อมูล และความเป็นกลางและการสรุปอ้างอิงจากคำอธิบายมีค่าร้อยละ 59.09 เพิ่มจากช่วงก่อนเรียนมีค่าร้อยละ 27.27

การอภิปรายผล

การวิจัยครั้งนี้ได้นำเสนอแนวทางการออกแบบการจัดการเรียนรู้ที่ใช้รูปแบบการสอนตามแนวทางการสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry-Based Learning) แต่เพิ่มกระบวนการที่ต้องการสร้างความตระหนักรู้ถึงความสำคัญของเรื่องที่เรียนผ่านการใช้บริบทในระดับบุคคล ระดับชาติ และระดับโลก ผลลัพธ์จากการวิเคราะห์ตารางที่ 1 พบว่า นักเรียนส่วนใหญ่มีระดับสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์ที่พัฒนาขึ้น หลังการจัดการเรียนรู้แบบดังกล่าว คณะแผนกหลังการจัดการจัดการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับการใช้บริบทสถานการณ์ของนักเรียนเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ โดยร้อยละ 87 ของนักเรียนได้รับการพัฒนาสมรรถนะในการอธิบายปรากฏการณ์ในเชิงวิทยาศาสตร์ และสามารถใช้ความรู้วิทยาศาสตร์ที่มีเหตุผลกับสถานการณ์ที่กำหนดไว้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้ ร้อยละ 87 ของนักเรียนยังสามารถทำการคาดการณ์หรือพยากรณ์เกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงที่อาจเกิดขึ้นได้อย่างเหมาะสม ผู้วิจัยมุ่งหวังที่จะศึกษาการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ร่วมกับการใช้บริบทสถานการณ์เพื่อช่วยให้ผู้เรียนมีพัฒนาการสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์ได้ดียิ่งขึ้น งานวิจัยนี้สอดคล้องกับงานวิจัยของ Phannapa และ Rombklao (2019) ที่ได้ศึกษาการพัฒนาสมรรถนะการอธิบายปรากฏการณ์ในเชิงวิทยาศาสตร์และสมรรถนะการแปลความหมายข้อมูลและประจักษ์พยานในเชิงวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนในรายวิชาชีววิทยา ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้วิธีการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยการใช้สื่อโฆษณา ผลการวิจัยของ Phannapa และ Rombklao (2019) พบว่า นักเรียนมีสมรรถนะในการอธิบายปรากฏการณ์ในเชิงวิทยาศาสตร์และการแปลความหมายข้อมูลและประจักษ์พยานในเชิงวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับ 2 และ 3 ตามลำดับ ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยในครั้งนี้ที่พบว่า การใช้บริบทสถานการณ์ช่วยเพิ่มสมรรถนะของนักเรียนในการทำความเข้าใจและอธิบายปรากฏการณ์ทางวิทยาศาสตร์ได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น นอกจากนี้ ผลการวิจัยในครั้งนี้ยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ Krajcik และ Czerniak (2014) ที่พบว่าการสอน

วิทยาศาสตร์โดยใช้บริบทช่วยให้นักเรียนสามารถเชื่อมโยงความรู้ทางวิทยาศาสตร์กับชีวิตประจำวันได้ดีขึ้น และมีการพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาและการคิดวิเคราะห์เชิงวิทยาศาสตร์อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งการนำบริบทที่เกี่ยวข้องเข้ามาในกระบวนการเรียนรู้ทำให้นักเรียนมีแรงจูงใจในการเรียนรู้และสามารถนำความรู้ไปใช้ได้ สถานการณ์ที่หลากหลาย การศึกษาของ Hmelo-Silver et al. (2007) ยังสนับสนุนแนวคิดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ โดยพบว่าการจัดการเรียนรู้ในลักษณะนี้ส่งเสริมการพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ การแก้ปัญหา และการทำงานร่วมกันของนักเรียน นอกจากนี้ยังพบว่าการใช้บริบทที่หลากหลายในการเรียนรู้ช่วยเพิ่มความสนใจและการมีส่วนร่วมของนักเรียน

ดังนั้น ผลการวิจัยในครั้งนี้ชี้ให้เห็นถึงความสำคัญของการใช้บริบทสถานการณ์ในการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ซึ่งสามารถนำไปใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ในระดับมัธยมศึกษา เพื่อช่วยให้นักเรียนมีความเข้าใจและสามารถนำความรู้วิทยาศาสตร์ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะสำหรับการไปใช้จัดการเรียนการสอน

1.1 ในกระบวนการจัดการเรียนรู้ที่สามารถเปิดโอกาสให้นักเรียนเป็นผู้กำหนดประเด็นที่ตนเองสนใจ ได้นั้นนักเรียนควรต้องข้อมูลที่ได้มาจากการลงพื้นที่สำรวจสถานการณ์ปัญหาที่เป็นปัญหาที่เกิดขึ้นจริงในชีวิตประจำวัน เนื่องจากประเด็นปัญหานั้นมาจากรู้จักจะเป็นตัวกระตุ้นให้นักเรียนนักเรียนนำไปสู่การออกแบบการศึกษาและสืบค้นข้อมูล ดังนั้นการเพิ่มทักษะการใช้เครื่องมือเพื่อลงสำรวจข้อมูลจึงจำเป็นต้องเตรียมไว้กับนักเรียนกลุ่มนี้

1.2 การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์สืบเสาะหาความรู้ที่ต่อนั้นการบูรณาการข้ามศาสตร์วิชาและเน้นกระบวนการให้นักเรียนอภิปรายใช้เหตุผลประจักษ์พยานในการสนับสนุนการตัดสินใจ ดังนั้นการออกแบบกิจกรรมการจัดการเรียนรู้ควรมีการทำงานร่วมกันของทีมนักเรียนที่มีความเชี่ยวชาญในแต่ละศาสตร์

2. ข้อเสนอแนะสำหรับการศึกษาวิจัยครั้งต่อไป

การพัฒนาสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์ของผู้เรียนที่เกิดขึ้นในแต่ละช่วงของการจัดการเรียนรู้มีความสำคัญต่อการปรับเปลี่ยนกระบวนการสอนของครู ดังนั้นการรวบรวมข้อมูลของครูจำเป็นต้องมีเครื่องมือที่สามารถสะท้อนสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์ของผู้เรียน

กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณ ผู้ทรงคุณวุฒิทุกท่านที่เสียสละแรงกาย แรงใจ และเวลาส่วนตัว รวมถึงอาจารย์ที่ปรึกษาวิจัยที่ให้คำปรึกษาและตรวจแก้ไขงานวิจัยมาโดยตลอด ทำให้งานวิจัยสำเร็จลุล่วงเป็น อย่างดี ขอขอบพระคุณผู้บริหาร บุคลากร และนักเรียนโรงเรียนขนาดใหญ่แห่งหนึ่งในจังหวัดภูเก็ต ที่ให้ความอนุเคราะห์ อำนวยความสะดวกในการเก็บรวบรวมข้อมูลในการทำวิจัย ท้ายสุดนี้ผู้วิจัยกราบขอบพระคุณบิดา-มารดา และครอบครัว และขอขอบคุณเพื่อน ๆ นักศึกษาสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไปทุกท่านที่เป็นกำลังใจ ช่วยเหลือที่เป็นกำลังอันสำคัญในการทำวิจัยครั้งนี้

References

- Changwangprang, N. (2002). *Doing science project activities that affect academic achievement in subjects science of year 6 worship students* [Master Dissertation, Prince of Songkla University]. [in Thai]
- Coghlan, D., & Brannick, T. (2001). *Doing action research in your own organization*. Sage.
- Hmelo-Silver, C. E., Duncan, R. G., & Chinn, C. A. (2007). Scaffolding and achievement in problem-based and inquiry learning: A response to Kirschner, Sweller, and Clark (2006). *Educational Psychologist*, 42(2), 99-107.
- Institute for the Promotion of Teaching Science and Technology. (2018). *Manual for using the additional course curriculum, science, chemistry, high school level science learning group (revised edition 2017) according to the Basic Education Core Curriculum 2008*, Chulalongkorn University Press. [in Thai]
- Khaemmanee, T. (2010). *Teaching science: knowledge for organizing effective learning processes efficiency (13th edition)*. Chulalongkorn University Press. [in Thai]
- Khumraksa, B. (2021). The use of research-based learning to promote an active learning in science learning. *CMU Journal of Education*, 5(1), 58-74. (in Thai)
- Krajcik, J. S., & Czerniak, C. M. (2014). *Teaching science in elementary and middle school: A project-based approach* (5th ed.). Routledge.
- Phannapa, A., & Rombklao, J. (2019). Assessing the impact of inquiry-based learning using collaborative models and evidence-based reasoning models on the understanding of dissolution, electrolysis, and electrochemistry of 5th year high school students. *Journal of Learning Innovation*, 5 (1), 65 - 83. [in Thai]