

ผลของการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้และการจัดการเรียนรู้โดยใช้ ปัญหาเป็นฐาน ในรายวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐานที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์และ จิตวิทยาาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนมัธยมวัดบึงทองหลาง กรุงเทพมหานคร

ฉมนันท์ ไพรหลวง^{1*} สุจินต์ วิศวะธีรานนท์² และ ทวีศักดิ์ จินดานุรักษ์²

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนมัธยมวัดบึงทองหลางที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้และการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน และ 2) เปรียบเทียบจิตวิทยาาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้และการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนมัธยมวัดบึงทองหลาง ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561 จำนวน 81 คน จาก 2 ห้องเรียน ได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม แล้วสุ่มให้ห้องเรียนหนึ่งได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ อีกห้องหนึ่งได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ และแบบวัดจิตวิทยาาสตร์ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบค่าที ผลการวิจัยพบว่า 1) นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานมีความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ 2) นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานมีจิตวิทยาาสตร์สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

คำสำคัญ: ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์; จิตวิทยาาสตร์; การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้; การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

รับพิจารณา: 28 พฤษภาคม 2563

แก้ไข: 21 กรกฎาคม 2563

ตอบรับ: 28 สิงหาคม 2563

¹ นักศึกษาหลักสูตรปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช

² รองศาสตราจารย์ ภาควิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช

* ผู้นิพนธ์ประสานงาน โทร. +668 9246 6773 อีเมล: oo-aey@hotmail.com

The Effects of Inquiry Learning Management and Problem Based Learning Management in the Basic Science Course on Scientific Problem Solving Ability and Scientific Mind of Mathayom Suksa III Students at Matthayom Wat Bueng Thonglang School in Bangkok Metropolis

Chamanan Prailuang^{1*} Suchin Visavateeranon² and Tweesak Chindanurak²

Abstract

The purposes of this research were 1) to compare scientific problem solving ability of Mathayom Suksa III students learning under the inquiry learning management with that of students learning under the problem based learning management; 2) to compare scientific mind of Mathayom Suksa III students learning under the inquiry learning management with that of students learning under the problem based learning management. The research sample consisted of 81 Mathayom Suksa III in two intact classrooms at Matthayom Wat Bueng Thong Lang School in the first semester of the 2018 academic year, obtained by cluster random sampling and one classroom had been randomly assigned to learn under inquiry learning management while classroom learning under problem based learning management. The research instruments used in this study were inquiry learning management plans, problem based learning management plans, scientific problem solving test and scientific mind inventory. Data were analyzed using the mean, standard deviation, and t-test. The research findings revealed that 1) the scientific problem solving ability of the students learning under problem based learning management were significantly higher than those learning under inquiry learning management at the .05 level; and 2) the scientific mind of the students learning under problem based learning management were significantly higher than those learning under inquiry learning management at the .05 level.

Keywords: Scientific problem solving ability; Scientific mind; Inquiry learning; Problem based learning

Received: May 28, 2020

Revised: July 21, 2020

Accepted: August 28, 2020

¹ Master of Education (Science Education), Faculty of Education. Sukhothai Thammathirat Open University

² Associate Professor, Department of Science Education, Faculty of Education. Sukhothai Thammathirat Open University

* Corresponding Author, Tel. +668 9246 6773 e-mail: oo-aey@hotmail.com

1. บทนำ

ในสภาพปัจจุบันความรู้และความเข้าใจทางวิทยาศาสตร์เป็นเครื่องมือที่สำคัญในการเตรียมเยาวชน ให้สามารถดำรงชีวิตในโลกปัจจุบันที่มีวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเป็นพื้นฐาน การให้การศึกษาที่ดีมีคุณภาพแก่ประชาชนในชาติจะส่งผลให้บุคคลรับรู้และตัดสินใจประเด็นปัญหาของสังคมที่เกิดขึ้นอย่างมีความรู้ ความเข้าใจ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) ได้ร่วมมือกับองค์การเพื่อความร่วมมือทางเศรษฐกิจและการพัฒนา หรือ OECD (Organisation for Economic Co-operation and Development) ดำเนินโครงการประเมินผลนักเรียนร่วมกับนานาชาติ (Programme for International Student Assessment หรือ PISA) โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อสำรวจว่าระบบการศึกษาเตรียมความพร้อมให้ประชาชนสำหรับการใช้ชีวิตและการมีส่วนร่วมในสังคมอนาคตเพียงพอหรือไม่ ในด้านการอ่าน คณิตศาสตร์ และวิทยาศาสตร์ โดยกรอบการประเมินของ PISA ในด้านการรู้วิทยาศาสตร์จะไม่เน้นการประเมินความรู้ตามหลักสูตรในโรงเรียน แต่จะใช้วิทยาศาสตร์ที่เกิดขึ้นจริงในชีวิต จากสิ่งที่เป็นประเด็นปัญหาที่ส่งผลกระทบต่อสังคมวัฒนธรรม หรือต่อชีวิตมนุษย์ นอกจากนี้ PISA ยังประเมินด้านเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ในด้านการแสดงการตอบสนองต่อวิทยาศาสตร์ด้วยความสนใจ สนับสนุน การสืบหาความรู้วิทยาศาสตร์ และแสดงความรับผิดชอบต่อสิ่งแวดล้อม

จากผลการประเมิน PISA 2015 พบว่า แนวโน้มคะแนนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนไทย โดยรวมลดต่ำลงจาก PISA 2012 จากการการศึกษา พบว่า กลุ่มโรงเรียน สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 2 เมื่อเทียบกับ PISA 2012 มีคะแนนลดลงถึง 18 คะแนน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ [1] ซึ่งโรงเรียนมัธยมวัดบึงทองหลาง เป็นหนึ่งในโรงเรียนที่จัดอยู่ในกลุ่มโรงเรียน สพม. 2 จากผลการประเมิน PISA ที่ลดลงจึงสะท้อนให้เห็นว่า การจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ยังไม่ประสบผลสำเร็จเท่าที่ควร เนื่องมาจากการจัดการเรียนรู้ยังไม่ส่งเสริมทักษะกระบวนการในการแสวงหาความรู้ เพื่อนำไปใช้ในการแก้ปัญหา แต่เน้นการบรรยาย ไม่มีกิจกรรมที่ช่วยกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความอยากค้นคว้าและไม่ส่งเสริมให้นักเรียนมีเจตคติและค่านิยมที่ดีต่อวิทยาศาสตร์จนเกิดเป็นคุณลักษณะของผู้มี

จิตวิทยาศาสตร์

จากการสอนที่ผ่านมา พบว่า การจัดการเรียนรู้ของครูวิทยาศาสตร์ยังไม่สอดคล้องกับการประเมินผลตามกรอบของ PISA โดยครูส่วนมากไม่มีการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมและกระตุ้นนักเรียนด้วยกิจกรรมที่หลากหลาย ครูจำนวนมากยังขาดความรู้ ความเข้าใจ ขาดทักษะในการดำเนินบทบาทในฐานะผู้อำนวยการความสะดวกในการเรียนรู้ ทำให้นักเรียนขาดการฝึกทักษะเชิงวิทยาศาสตร์ และขาดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการที่จะใช้ในการแสวงหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ [2] ซึ่งปัญหาดังกล่าวครูต้องปรับเปลี่ยนวิธีการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ซึ่งถือว่าเป็นหน้าที่สำคัญของครูวิทยาศาสตร์ไทยที่ต้องสร้างพลเมืองของชาติให้มีความรู้ความสามารถในการแก้ปัญหาด้วยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ มีการพัฒนาด้านกระบวนการคิดขั้นสูง มีเจตคติและค่านิยมที่ดีต่อวิทยาศาสตร์จนเกิดเป็นคุณลักษณะของผู้มีจิตวิทยาศาสตร์

วิธีการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่ช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดทักษะกระบวนการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ และจิตวิทยาศาสตร์ ให้สอดคล้องกับกรอบการประเมินการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของ PISA พบว่า วิธีการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เป็นการจัดการเรียนรู้ที่มุ่งให้นักเรียนได้แสวงหาความรู้ เน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลาง การปฏิบัติกิจกรรม มุ่งส่งเสริมให้นักเรียนรู้จักการศึกษาค้นคว้าหาความรู้ และนำความรู้ที่ได้ไปใช้ในการแก้ปัญหาอย่างมีเหตุผลโดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ จากการวิจัยของ Nganwai [3] ได้ศึกษา ผลการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง ไฟฟ้า โดยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 พบว่าการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนหลังจากที่ได้รับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ พบว่า มีนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ของนักเรียน จำนวน 25 คน และร้อยละ 83.33 ผ่านเกณฑ์เป้าหมายที่โรงเรียนกำหนด นอกจากนี้ Boonyapapong [4] ได้ศึกษาจิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ผลการวิจัย พบว่า จิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์อีกรูปแบบหนึ่ง คือ การจัดการ

เรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเป็นวิธีการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนค้นหาคำตอบจากสถานการณ์ปัญหาที่เผชิญอยู่จริง ส่งเสริมให้ผู้เรียนคิดอย่างไตร่ตรองรอบคอบ และสร้างสรรค์ สามารถแก้ปัญหาได้ด้วยความเข้าใจและนำไปประยุกต์ใช้ เพื่อสร้างองค์ความรู้ใหม่ได้อย่างเหมาะสม สอดคล้องกับ Chamnanchan [5] ได้ศึกษาทักษะการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ โดยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง แรงและความดัน พบว่า ทักษะการแก้ปัญหาหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และจากการวิจัยของ Faungprayoon [6] ได้ศึกษาผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานที่มีต่อเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผลการวิจัย พบว่า เจตคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานสูงกว่าวิธีปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ดังนั้น จากการศึกษาเอกสารงานวิจัย ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะพัฒนาให้นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ โดยทำการศึกษารูปแบบการจัดการเรียนเรียนรู้ทั้งสองวิธีคือ การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้และการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ว่าวิธีการจัดการเรียนรู้แบบใดจะทำให้เกิดผลดีกับนักเรียนในด้านความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ได้ดีกว่ากัน ซึ่งจะเป็แนวทางในการพัฒนาคะแนน PISA ของเยาวชนไทยในเรื่องการรู้วิทยาศาสตร์ให้สูงมากขึ้นต่อไปในอนาคต

2. วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

2.1 การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานเป็นการจัดการเรียนรู้ที่มีจุดเริ่มต้นจากปัญหาหรือสถานการณ์ปัญหา เพื่อเป็นจุดตั้งต้นของกระบวนการเรียนรู้และเป็นตัวกระตุ้นในการพัฒนาทักษะการแก้ปัญหา การสืบค้นข้อมูลและกระบวนการทำงานกลุ่ม ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจในปัญหานั้นอย่างชัดเจน ได้เห็นทางเลือกและวิธีการที่หลากหลายในการแก้ปัญหานั้น [7] โดยขั้นตอนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานมี 6 ขั้นตอน [8] ได้แก่ ขั้นกำหนดปัญหา ขั้นทำความเข้าใจกับปัญหา

ขั้นการดำเนินการศึกษาค้นคว้า ขั้นสังเคราะห์ความรู้ ขั้นสรุปและประเมินค่าของคำตอบ ขั้นนำเสนอและประเมินผลงาน

2.2 การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เป็นวิธีที่ส่งเสริมให้นักเรียนค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง โดยอาศัยทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และวิธีการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ในการแก้ปัญหาและมีครูเป็นผู้ชี้แนะแนวทาง ขั้นตอนของการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ [9] มีขั้นตอนการจัดกิจกรรม 5 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นสร้างความสนใจ ขั้นสำรวจและค้นหา ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป ขั้นขยายความรู้ ขั้นประเมิน

2.3 จิตวิทยาศาสตร์ สำนักงานวิชาการการศึกษาขั้นพื้นฐาน [10] กล่าวว่า จิตวิทยาศาสตร์เป็นคุณลักษณะหรือ ลักษณะนิสัยของบุคคลที่เกิดจากการศึกษาหาความรู้โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ สามารถปรากฏเป็นพฤติกรรมที่สำคัญ คือ ความสนใจใฝ่รู้ ความอดทน ความมุ่งมั่น ความรอบคอบ ความรับผิดชอบ ความซื่อสัตย์ ความประหยัด การร่วมแสดงความคิดเห็น และยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น ความมีเหตุผลและการทำงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างสร้างสรรค์ การพัฒนาจิตวิทยาศาสตร์นั้น ผู้สอนต้องเปิดโอกาสให้นักเรียนได้รับการฝึกประสบการณ์ต่าง ๆ จนเกิดการเรียนรู้และทักษะทางวิทยาศาสตร์และเน้นให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติกิจกรรมด้วยตัวเอง ทำให้เกิดความรับผิดชอบและฝึกให้ผู้เรียนได้แสดงออกทางความคิดเห็นอย่างมีเหตุผล ใช้คำถามหรือสร้างสถานการณ์ต่าง ๆ ที่หลากหลายเพื่อฝึกทักษะที่หลากหลายและกระตุ้นให้ผู้เรียนสนใจและเกิดการเรียนรู้พัฒนาก่อให้เกิดทักษะและจิตวิทยาศาสตร์

2.4 ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์หมายถึง ความสามารถในการนำความรู้และวิธีการทางวิทยาศาสตร์มาใช้ในการแก้ปัญหาที่พบ เพื่อให้บรรลุจุดมุ่งหมายหรือวัตถุประสงค์ตามที่ต้องการ จากการศึกษาแนวคิดของนักการศึกษาเกี่ยวกับกระบวนการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้นำกระบวนการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของ Weir [11] มาใช้ในการวิจัย สามารถสรุปขั้นตอนได้ 4 ขั้นตอน คือ ขั้นการระบุปัญหา ขั้นการวิเคราะห์ปัญหา ขั้นการกำหนดวิธีแก้ปัญหา และขั้นการตรวจสอบผลลัพธ์

3. วัตถุประสงค์

3.1 เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนมัธยมวัดบึงทองหลางที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้และการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

3.2 เพื่อเปรียบเทียบจิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนมัธยมวัดบึงทองหลางที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้และการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

4. สมมติฐานการวิจัย

4.1 นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานมีความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์สูงกว่ากลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้

4.2 นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานมีจิตวิทยาศาสตร์สูงกว่ากลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้

5. ขอบเขตการวิจัย

5.1 ประชากรที่ใช้ในการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 แผนการเรียนวิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์ โรงเรียนมัธยมวัดบึงทองหลาง จังหวัดกรุงเทพมหานคร

5.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 แผนการเรียนวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ โรงเรียนมัธยมวัดบึงทองหลาง จังหวัดกรุงเทพมหานคร ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561 จำนวน 81 คน ซึ่งได้จากการสุ่มแบบกลุ่ม จำนวน 2 ห้อง แล้วสุ่มให้ห้องหนึ่งได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้และอีกห้องหนึ่งได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

5.3 ตัวแปรที่ศึกษา

5.3.1 ตัวแปรต้น คือ วิธีการจัดการเรียนรู้ซึ่งแบ่งเป็น 2 วิธี คือ 1) การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 2) การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

5.3.2 ตัวแปรตาม คือ ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์

6. วิธีดำเนินการวิจัย

6.1 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย มี 2 ประเภท ได้แก่

6.1.1 เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล คือ แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์และแบบวัดจิตวิทยาศาสตร์

1) แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ประกอบด้วย สถานการณ์ที่เกี่ยวข้องกับปัญหาทางวิทยาศาสตร์ จำนวน 7 สถานการณ์ โดยแบ่งเป็น 2 ตอน ตอนที่ 1 แบบปรนัยจำนวน 2 ข้อ ตอนที่ 2 แบบอัตนัยจำนวน 5 ข้อ แบบทดสอบผ่านการพิจารณาของผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 3 คน ตรวจสอบลักษณะการใช้คำถาม ตัวเลือก ภาษาที่ใช้ แล้วคัดเลือกข้อสอบที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับลักษณะพฤติกรรม (Item Objective Congruence : IOC) มีค่า 0.67–1.00 ค่าความยากง่าย ของแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ตอนที่ 1 เป็นข้อสอบแบบปรนัย จำนวน 2 ข้อ มีค่า 0.50-0.67 และค่าอำนาจจำแนกมีค่า 0.30-0.70 ตอนที่ 2 เป็นข้อสอบแบบอัตนัย จำนวน 5 ข้อ ความยากง่าย มีค่าเท่ากับ 0.21-0.65 และค่าอำนาจจำแนก มีค่าเท่ากับ 0.23-0.67

จากนั้นผู้วิจัยได้ปรับแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ตามข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิ แล้วนำไปทดสอบกับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน เพื่อหาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ ตอนที่ 1 มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.72 ตอนที่ 2 มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.84

2) แบบวัดจิตวิทยาศาสตร์ เป็นแบบสอบถามแบบมาตราส่วนประมาณค่า กำหนดระดับความคิดเห็นของผู้ตอบ 5 ระดับ คือ เห็นด้วยอย่างยิ่ง เห็นด้วย ไม่แน่ใจ ไม่เห็นด้วย ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง จำนวน 30 ข้อ นำแบบสอบถามที่สร้างขึ้นเสนอผู้ทรงคุณวุฒิพิจารณา จำนวน 3 คน เพื่อหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (Item Objective Congruence: IOC) มีค่าเท่ากับ 0.67–1.00

จากนั้นผู้วิจัยนำแบบสอบถามที่ผ่านการปรับปรุงตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญแล้วไปทดลองใช้กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน ผลคะแนนที่ได้จากการทดลองใช้วิเคราะห์ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.86

6.1.2 เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง คือ แผนการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ มี 2 แบบ ดังนี้ (1) แผนการ

จัดการเรียนรู้สืบเสาะหาความรู้ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 รายวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่พลังงาน จำนวน 6 แผน ใช้เวลาสอน 18 คาบ และ (2) แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 รายวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่พลังงาน จำนวน 6 แผน ใช้เวลาสอน 18 คาบ นำแผนการจัดการเรียนรู้เสนอผู้เชี่ยวชาญพิจารณาจำนวน 3 คน เพื่อประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ ในด้านของสาระสำคัญ สาระการเรียนรู้ จุดประสงค์การเรียนรู้ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ สื่อและแหล่งการเรียนรู้ และการวัดและประเมินผล ผลการประเมินความเหมาะสมอยู่ในระดับดีมาก

จากนั้นผู้วิจัยนำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างจำนวน 30 คน บันทึก เพื่อนำไปปรับปรุงแก้ไขก่อนนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

6.2 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล ดังนี้

6.2.1 ดำเนินการทดสอบก่อนเรียน (Pretest)

ทั้งสองกลุ่ม โดยใช้แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์และแบบวัดจิตวิทยาศาสตร์ จากนั้นนำแบบวัดมาตรวจให้คะแนนตามเกณฑ์การประเมิน

6.2.2 ดำเนินการสอนโดยผู้วิจัยเป็นผู้สอนทั้งสองห้องเรียน ในรายวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่ พลังงาน จำนวน 6 แผน ใช้เวลา 18 คาบ

6.2.3 เมื่อสิ้นสุดการสอน จึงทำการทดสอบ

หลังเรียน (Posttest) กับนักเรียนทั้งสองกลุ่มโดยใช้แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์และแบบวัดจิตวิทยาศาสตร์

6.2.4 นำผลคะแนนจากการตรวจแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์และแบบวัดจิตวิทยาศาสตร์ ที่ได้มาวิเคราะห์ โดยใช้วิธีการทางสถิติ เพื่อทดสอบสมมติฐาน

6.3 การวิเคราะห์ข้อมูล

6.3.1 ทาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์

6.3.2 ทาค่าเฉลี่ยของผลต่างคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์และคะแนนจิตวิทยาศาสตร์ ระหว่างคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนของทั้งสองห้อง

6.3.3 ทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของผลต่างคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์และคะแนนจิตวิทยาศาสตร์ โดยใช้สถิติทดสอบค่าที (t-test) แบบเป็นอิสระต่อกัน (t-test for Independent Sample) ในรูป Difference Score โดยกำหนดนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

7. ผลการวิจัย

7.1 เปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนมัธยมวัดบึงทองหลางที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้และการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

ตารางที่ 1 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มที่เรียนแบบสืบเสาะหาความรู้และกลุ่มที่เรียนแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน

กลุ่มตัวอย่าง	N	ก่อนเรียน	หลังเรียน	MD	SMD ₁ -MD ₂	t
		\bar{X} (S.D)	\bar{X} (S.D)			
การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้	40	33.67 (4.99)	34.68 (6.31)	1.13	1.23	4.34*
การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน	41	34.68 (6.31)	45.12 (5.30)	10.44		

* ค่า t จากตาราง = 1.99 มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 1 พบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ก่อนเรียนมีคะแนนเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเป็น 33.67 และ 4.99 ตามลำดับ และหลังเรียนมีคะแนนเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเป็น 34.68 และ 6.31 ตามลำดับ และค่าเฉลี่ย

ของผลต่างคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ระหว่างคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนเป็น 1.13 ส่วนนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานก่อนเรียนมีคะแนนเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเป็น 34.68 และ 6.31 ตามลำดับ และหลัง

เรียนมีคะแนนเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเป็น 45.12 และ 5.30 ตามลำดับ และค่าเฉลี่ยของผลต่างคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ระหว่างคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนเป็น 10.44 และจากการวิเคราะห์โดยการทดสอบค่าทีของค่าเฉลี่ยของผลต่างคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของทั้งสองกลุ่ม พบว่า นักเรียนกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานมีความสามารถในการ

ตารางที่ 2 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบคะแนนจิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มที่เรียนแบบสืบเสาะหาความรู้และกลุ่มที่เรียนแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน

กลุ่มตัวอย่าง	N	ก่อนเรียน	หลังเรียน	MD	$S_{MD_1 - MD_2}$	t
		\bar{X} (S.D)	\bar{X} (S.D)			
การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้	40	74.95 (3.76)	107.90 (11.98)	32.95	0.78	3.72*
การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน	41	80.36 (5.72)	116.34 (12.87)	35.98		

* ค่า t จากตาราง = 1.99 มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 2 พบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ก่อนเรียน มีคะแนนเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เป็น 74.95 และ 3.76 ตามลำดับ และหลังเรียนมีคะแนนเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเป็น 107.90 และ 11.98 ตามลำดับ และค่าเฉลี่ยของผลต่างคะแนนจิตวิทยาศาสตร์ระหว่างคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนเป็น 32.95 ส่วนนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานก่อนเรียนมีคะแนนเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเป็น 80.36 และ 5.72 ตามลำดับและหลังเรียนมีคะแนนเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเป็น 116.34 และ 12.87 ตาม ลำดับและค่าเฉลี่ยของผลต่างคะแนนจิตวิทยาศาสตร์ระหว่างคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนเป็น 35.98 และจากการวิเคราะห์โดยการทดสอบค่าทีของค่าเฉลี่ยของผลต่างคะแนนจิตวิทยาศาสตร์ พบว่า นักเรียนกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานมีค่าเฉลี่ยของผลต่างคะแนนจิตวิทยาศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

8. สรุปและอภิปราย

8.1 เปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนมัธยมวัดบึงทองหลางที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบ

การแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

7.2 เปรียบเทียบจิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนมัธยมวัดบึงทองหลางที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้และการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

เสาะหาความรู้และการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน พบว่า ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐาน ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานจะเริ่มจากการนำสถานการณ์หรือปัญหามาเป็นจุดเริ่มต้นของกระบวนการจัดการเรียนรู้ โดยเน้นให้ผู้เรียนทำความเข้าใจในสถานการณ์หรือปัญหาว่าหลักการทางวิทยาศาสตร์ในเรื่องใด ที่จะสามารถอธิบายสถานการณ์หรือปัญหาที่เกิดขึ้นได้โดยแสดงความคิดเห็นของตน วางแผนการทำงานและวิธีการค้นคว้าข้อมูลจากแหล่งเรียนรู้ เพื่อหาข้อมูลมาใช้ในการอธิบายสถานการณ์หรือปัญหา โดยขั้นตอนการจัดการเรียนรู้มีทั้งหมด 6 ขั้น คือ ขั้นกำหนดปัญหาครูต้องมีการยกตัวอย่างสถานการณ์หรือปัญหา พร้อมตั้งประเด็นคำถามให้นักเรียนช่วยกันคิดเลือกปัญหาที่สนใจจะศึกษา สอดคล้องกับ Walton and Matthews [12] กล่าวว่าการให้ปัญหาตั้งแต่ต้นจะเป็นตัวกระตุ้นให้นักเรียนอยากเรียนรู้ จดจำเนื้อหาความรู้ได้ง่ายและนานขึ้น ขั้นทำความเข้าใจกับปัญหา ผู้เรียนจะต้องช่วยกันคิดประเด็นปัญหาของกลุ่มตนเอง ทำความเข้าใจกับปัญหา ร่วมกันเสนอประเด็นที่ต้องการจะศึกษาหรือนิยามศัพท์ต่าง ๆ

ขั้นการดำเนินการศึกษาค้นคว้า สมาชิกในกลุ่มจะแบ่งหน้าที่ เพื่อศึกษาค้นคว้าข้อมูลจากแหล่งการเรียนรู้ต่าง ๆ แล้วนำข้อมูลเหล่านั้นมาเสนอต่อกลุ่ม เพื่อทำให้เกิดความเข้าใจที่ตรงกัน ขั้นสังเคราะห์ความรู้ สมาชิกแต่ละคนรวบรวมข้อมูลที่ได้ศึกษาค้นคว้ามาแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกันคิดพิจารณาความรู้ที่ได้ว่าสามารถตอบคำถามที่อยากรู้ได้ทั้งหมดหรือไม่ ถ้าข้อมูลยังไม่เพียงพอจึงร่วมกันศึกษาค้นคว้าข้อมูลเพิ่มเติม ขั้นสรุปและประเมินค่าของคำตอบ นักเรียนแต่ละกลุ่มตรวจสอบข้อมูลที่สังเคราะห์มาภายในกลุ่มว่าสามารถนำมาใช้ในการอธิบายปัญหาได้หรือไม่ และผลของคำตอบที่ได้ทำให้นักเรียนได้เรียนรู้อะไร จากนั้นร่วมกันสรุปองค์ความรู้ใหม่ที่ได้ พร้อมทั้งคิดรูปแบบวิธีการนำเสนอให้นำเสนอใจ เพื่อเตรียมนำเสนอในชั้นเรียน ขั้นนำเสนอและประเมินผลงาน นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอหน้าชั้นเรียนและให้เพื่อนในห้องซักถามเพื่อเป็นการเรียนรู้ข้อมูลเพิ่มเติมที่แตกต่างกันออกไป แล้วบันทึกการเรียนรู้ที่ได้จากการนำเสนอผลงานของกลุ่มอื่น จากนั้นครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายหาข้อสรุปร่วมกัน ผลการวิจัยสอดคล้องกับ Intanon [13] ศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นปีที่ 3 โรงเรียนโยธินบำรุงที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานและการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ผลการวิจัย พบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานกับนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้มีความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์แตกต่างกันที่ระดับนัยสำคัญ .01

8.2 เปรียบเทียบจิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนมัธยมวัดบึงทองหลางที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้และการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

พบว่า จิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานสูงกว่าของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ ทั้งนี้อาจเนื่องมาจาก การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เน้นให้ผู้เรียนเป็นผู้ตัดสินใจในสิ่งที่ต้องการจะศึกษา คิดวางแผนในการแสวงหาข้อมูลด้วยตนเองและรู้จักการทำงานร่วมกันภายในกลุ่ม โดยผู้สอนมีส่วนร่วม

น้อยที่สุด โดยการจัดการเรียนการสอนแบบใช้ปัญหาเป็นฐานจะมี 6 ขั้นตอน คือ ขั้นกำหนดปัญหาครุกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความสนใจโดยการยกตัวอย่างปัญหาหรือสถานการณ์ ต่าง ๆ พร้อมทั้งคำถามให้นักเรียนร่วมกันวิเคราะห์และระบุปัญหา เลือกปัญหาที่สนใจพูดคุยปรึกษากันในกลุ่ม โดยในขั้นตอนนี้จะส่งเสริมให้นักเรียนเกิดจิตวิทยาศาสตร์ในด้านความสนใจใฝ่รู้ เกิดความกระตือรือร้น ขั้นทำความเข้าใจกับปัญหา นักเรียนทำความเข้าใจกับปัญหา วิเคราะห์สาเหตุของปัญหา วางแผนศึกษาเนื้อหาหรือนิยามศัพท์ต่าง ๆ ขั้นตอนนี้จะส่งเสริมให้นักเรียนเกิดจิตวิทยาศาสตร์ ในด้านความมุ่งมั่น ขั้นการดำเนินการศึกษาค้นคว้า สมาชิกในกลุ่มจะแบ่งหน้าที่ไปค้นคว้าข้อมูลจากแหล่งการเรียนรู้ต่าง ๆ แล้วนำข้อมูลมาเสนอต่อกลุ่ม เพื่อสร้างความเข้าใจที่ตรงกัน โดยในขั้นตอนนี้จะส่งเสริมให้นักเรียนเกิดจิตวิทยาศาสตร์ ในด้านความอดทน ความรอบคอบ ความรับผิดชอบ ประหยัด การร่วมแสดงความคิดเห็นและยอมรับฟังความคิดเห็น การทำงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างสร้างสรรค์ ขั้นสังเคราะห์ความรู้ นำข้อมูลที่ได้จากการศึกษาค้นคว้ามาแลกเปลี่ยนเรียนรู้ สมาชิกในกลุ่มร่วมกันคิดพิจารณาความรู้ที่ได้ว่ามีความถูกต้องสมบูรณ์และครบถ้วนหรือไม่ โดยในขั้นตอนนี้จะทำให้ให้นักเรียนเกิดจิตวิทยาศาสตร์ ด้านความมีเหตุผล การร่วมแสดงความคิดเห็นและยอมรับฟังความคิดเห็น การทำงานร่วมกับผู้อื่น ขั้นสรุปและประเมินค่าของคำตอบ นักเรียนร่วมกันสรุปองค์ความรู้ใหม่ที่ได้พร้อมทั้งคิดรูปแบบวิธีการนำเสนอให้นำเสนอใจโดยในขั้นตอนนี้จะทำให้ให้นักเรียนเกิดจิตวิทยาศาสตร์ ด้านความมีเหตุผล การร่วมแสดงความคิดเห็นและยอมรับฟังความคิดเห็น การทำงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างสร้างสรรค์ ขั้นนำเสนอและประเมินผลงาน นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอหน้าชั้นเรียนและให้เพื่อนในห้องซักถามเพื่อเป็นการเรียนรู้ข้อมูลเพิ่มเติมที่แตกต่างกันออกไปแล้วบันทึกการเรียนรู้ที่ได้จากการนำเสนอผลงานของกลุ่มอื่น ในขั้นตอนครูและนักเรียนจะร่วมกันประเมินผลที่ได้ ในขั้นตอนนี้จะทำให้ให้นักเรียนเกิดจิตวิทยาศาสตร์ ด้านความมีเหตุผล การร่วมแสดงความคิดเห็นและยอมรับฟังความคิดเห็นของกลุ่มอื่น ๆ การทำงานร่วมกับผู้อื่น ผลการวิจัยสอดคล้องกับ Faungprayoon [6] ได้ศึกษาผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานที่มีต่อเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียน

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผลการวิจัย พบว่า เจตคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานสูงกว่าวิธีปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

9. ข้อเสนอแนะ

9.1 ข้อเสนอแนะสำหรับการนำผลวิจัยไปใช้

จากผลการวิจัยพบว่า การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเหมาะกับการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ และควรมีการใช้สถานการณ์ปัญหาที่สอดคล้องกับการใช้ชีวิตประจำวันของนักเรียนให้มากที่สุด เพื่อกระตุ้นให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ ฝึกการทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม เห็นควรให้ครูผู้สอนวิทยาศาสตร์พิจารณานำไปใช้ตามความเหมาะสม

9.2 ข้อเสนอแนะสำหรับการทำวิจัยครั้งต่อไป

ควรมีการศึกษารูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบอื่นที่สามารถพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียน

10. เอกสารอ้างอิง

- [1] The Institute for the Promotion of Teaching Science and Technology (IPST), PISA 2015 Assessment of Reading Science and Mathematics Excellence and Equality in Education, Bangkok: IPST, 2017. (in Thai)
- [2] S. Chatkop and A. Chuchard, "Critical thinking," Bangkok, Wattanapanich, 1999, p. 15. (in Thai)
- [3] J. Nganwai, *Mathayomsuksa 3 Student scientific Achievement and problem Solving in Learning about Electricity though Inquiry (5Es)*, M.Ed. Major Curriculum and Instruction, Burapha University, 2015. (in Thai)
- [4] W. Boonyapapong, *A Study of Learning Achievement on Plant and Animals, Scientific Process Skills and Scientific Mind of Prathomsuksa 5 Student from Inquiry Cycle learning Management*, Mahasarakhom University, 2009. (in Thai)
- [5] L. Chamnanchan, *Comparisons of Learning Achievement, Problem-Solving Thinking Skill, and Basic Science Process Skills of Prathomsuksa 5 Students Who Learning Using 7E Inquiry Activities and Problem-based Learning Activities*, M.Ed. MAJOR Curriculum and Instruction, Mahasarakham, 2011. (in Thai)
- [6] J. Faungprayoon, *The study of the effects of Problembased Learning on Learning Achievement and Scientific Atitudes of Pratomsuksa Vistudents*, M.Ed. Major Curriculum and Instruction, Burapha University, 2015. (in Thai)
- [7] T. Khemmani, *Science of Teaching: Knowledge of Efficient Learning Process Management*, Bangkok: Chulalongkorn University Publishing House, 2009. (in Thai)
- [8] Office of the Education Council (ONEC), "Problem-based Learning," Bangkok, ONEC, 2007, p. 106. (in Thai)
- [9] The Institute for the Promotion of Teaching Science and Technology (IPST), *Professional science teacher Guidelines for effective teaching and learning*, Bangkok: IPST, 2017. (in Thai)
- [10] Ministry of Education, *Basic Education Core Curriculum*, Bangkok: Cooperative Rally Agriculture of Thailand Limited, 2008. (in Thai)
- [11] J. J. Weir, "Problem Solving is Everybody's Problem," in *The Science Teacher*, 1974, pp. 16-18.
- [12] H. J. Walton and M. B. Matthews, "Essentials of Problem Based Learning," *Medical Education*, vol. 23, no. 6, pp. 542-558, 1989.



- [13] B. Intanon, A study on Science Learning Achievement and Ability in Solving Science Problems through Problem-Based Learning and Inquiry Process of Matthayomsuksa 3 Students at Yotinbumrung School, M.Ed. (Secondary School), Srinakharinwirot University, 2008. (in Thai)