

The development of science process skill by problem base learning for

Mathayom Suksa 5

Thosaphon Wisetwongsa¹ and Phornchai Phardthaisong²

Received	Reviewed	Revised	Accepted
14/10/2564	06/10/2564	21/10/2564	21/10/2564

Abstract

The objectives of this research were 1) to develop scientific process skills of Mathayomsuksa 5 students by using problem based learning management methods for not less than 70% of students to pass the criteria of 70% or more; 2) to develop scientific process skills of Mathayomsuksa 5 students with a problem based learning management method with a score of not less than 70%. The target group used in this research were 10 number of Mathayomsuksa 5 students at Nonarasriwittaya School. There are 3 types of research instruments used in research operations, A tool to research operations was problem based learning management plans. A tool to reflect the results of the research was an interview form with learners. The tool used to assess the effectiveness of learning management was the Scientific Process Skills Scale. To analyze the data from the data collection, the researcher used baseline statistics, mean, percentage and standard deviation.

The results showed that the students in Mathayomsuksa 5 who received problem based learning management have average score of science process skills was 76.40%, and there were 8 students with scores above the 70% threshold.

Keyword : Problem Based Learning, scientific process skills

¹ Roi Et Rajabhat University, E-mail : thodsapon.ws@reru.ac.th

² Roi Et Rajabhat University, E-mail : phornchai2507s@gmail.com

การพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน (Problem Based Learning) สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

ทศพล วิเศษวงษา¹ และพรชัย ผาดโสง²

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ด้วยวิธีการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐานให้นักเรียนไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ขึ้นไป 2) เพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ด้วยวิธีการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐานให้มีคะแนนไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนโนนราชวีทยา จำนวน 10 คน ภาคเรียนที่ 2/2563 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยมี 3 ประเภท คือ เครื่องมือที่ใช้ในการปฏิบัติการ ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน เครื่องมือสะท้อนผลการปฏิบัติการวิจัย ได้แก่ แบบสัมภาษณ์ผู้เรียน เครื่องมือที่ใช้ในการประเมินประสิทธิภาพของการจัดการเรียนรู้ คือ แบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ในการวิเคราะห์ข้อมูลจากการเก็บรวบรวมข้อมูลผู้วิจัยใช้สถิติพื้นฐานค่าเฉลี่ย ร้อยละ และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัยพบว่านักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน มีคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เฉลี่ยร้อยละ 76.40 และมีจำนวนนักเรียนที่มีคะแนนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 จำนวน 8 คน

คำสำคัญ : การจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน, ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

บทนำ

การจัดการเรียนการสอนในศตวรรษที่ 21 มีการพัฒนาและความก้าวหน้าในด้านเทคโนโลยีอย่างรวดเร็ว ทำให้ทักษะที่สำคัญของคนในยุคศตวรรษที่ 20 เปลี่ยนแปลงไป เนื่องจากเทคโนโลยีได้ขยายขีดความสามารถจนสามารถทำงานแทนที่คนได้ ดังนั้น คนในศตวรรษที่ 21 จึงต้องมีความเชี่ยวชาญในวิชาชีพของตนและมีทักษะต่างๆ ในการดำเนินชีวิตในปัจจุบัน ซึ่งครูผู้สอนก็ต้องเป็นครูที่เชี่ยวชาญในการจัดการเรียนการสอนให้เป็นห้องเรียนที่มีการเรียนรู้อย่างเป็นระบบ สามารถส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดองค์ความรู้ที่ชัดเจน และนำไปใช้ในชีวิตจริงให้ทันต่อการเปลี่ยนแปลงของโลกในอนาคตได้ ซึ่งหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ได้มีการกำหนดให้ผู้เรียนได้เรียน

¹ มหาวิทยาลัยราชภัฏร้อยเอ็ด, E-mail : thodsapon.ws@reru.ac.th

² มหาวิทยาลัยราชภัฏร้อยเอ็ด E-mail : phornchai2507s@gmail.com

วิทยาศาสตร์ที่เน้นการเชื่อมโยงความรู้กับกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ มีทักษะสำคัญในการค้นคว้า และสร้างองค์ความรู้โดยใช้ทักษะที่หลากหลาย โดยให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ทุกขั้นตอน มีการทำกิจกรรมด้วยการลงมือปฏิบัติจริง การพัฒนาและปรับปรุงกระบวนการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ในปัจจุบันจึงได้เปลี่ยนแปลงหลักสูตรที่เน้นเนื้อหาเป็นหลักสูตรที่เน้นทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ โดยมุ่งให้ผู้เรียนได้คิดเป็น ทำเป็น และแก้ปัญหาเป็นอย่างสร้างสรรค์ ผู้เรียนสามารถนำทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้แสวงหาความรู้ได้อย่างมีคุณภาพ (Ministry of Education, 2008 : 92)

สภาพปัจจุบันการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ไม่ประสบผลสำเร็จเท่าที่ควร เนื่องจากการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์นั้นเน้นการถ่ายทอดความรู้จากผู้สอนสู่ผู้เรียนโดยตรง ทำให้ผู้เรียนไม่ได้มีการศึกษาหาความรู้และลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง ส่งผลให้ผู้เรียนขาดการพัฒนาด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่เน้นให้ผู้เรียนได้ศึกษาหาความรู้อย่างเป็นระบบ ครูผู้สอนจึงควรจัดการเรียนรู้ที่เหมาะสมสอดคล้องกับผู้เรียนแต่ละคน โดยมุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้ฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เพื่อปรับปรุงและพัฒนาสภาพการเรียนการสอน เพราะฉะนั้นทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ จึงเป็นทักษะที่สำคัญในการแสวงหาความรู้อย่างเป็นระบบ เพราะทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เป็นกระบวนการหรือความสามารถที่สำคัญในการหาคำตอบ ศึกษาเรียนรู้ เพื่ออธิบายปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นในธรรมชาติ และถือว่าเป็นความสามารถพื้นฐานที่สำคัญในการดำรงชีวิต ผู้ที่มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สามารถนำมาใช้ในการเรียนรู้และแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวันได้ และในการจัดการเรียนรู้จะต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ฝึกพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์อย่างสม่ำเสมอ ดังนั้นนักเรียนจะต้องมีความรู้ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ควบคู่กับการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์จึงจะสามารถพัฒนาวิทยาศาสตร์ไปสู่เป้าหมายได้ (Dahsah, C. & Seetee N., 2017 : 65)

ซึ่งการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานเป็นการจัดการเรียนรู้ที่จะกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการค้นคว้าอย่างกระตือรือร้น มีการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ และมีการใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์นำมาซึ่งการพัฒนาศักยภาพในด้านต่างๆ เช่น การตั้งสมมติฐานของปัญหา การกำหนดนิยามของปัญหา และการตีความหมายข้อมูล และการลงข้อมูล ที่จะสามารถตอบสนองต่อทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ได้โดยนักเรียนจะสามารถพัฒนาตนเองในทักษะที่ขาด รวมทั้งสามารถพัฒนาทักษะความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์ (Phumi, W., 2012 : 3) การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน เป็นกระบวนการจัดการเรียนรู้ที่เริ่มต้นจากปัญหาที่เกิดขึ้นจากการสมมติเหตุการณ์หรือสถานการณ์ที่เกิดขึ้นจริง โดยสร้างองค์ความรู้จากกระบวนการแก้ปัญหาในสถานการณ์ที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันและมีความสำคัญต่อนักเรียน โดยตัวปัญหาจะเป็นตัวกระตุ้นการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ทักษะการแก้ปัญหา โดยผู้เรียนจะได้สืบค้นหาข้อมูลเพื่อเข้าใจกลไกของปัญหา รวมทั้งวิธีการแก้ปัญหา ซึ่งการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานจะมุ่งเน้นพัฒนาผู้เรียนในด้านทักษะ กระบวนการเรียนรู้ และพัฒนา

นักเรียนให้สามารถเรียนรู้ด้วยตนเอง ซึ่งนักเรียนจะได้ฝึกฝนการสร้างสรรค์ความรู้โดยผ่านกระบวนการคิดและการลงมือปฏิบัติด้วยการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ จากการศึกษาของ Phokapanich, W. (2016 : 1) ที่ได้พัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง แรงการเคลื่อนที่และพลังงาน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน พบว่า การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานสามารถพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ช่วยให้ผู้เรียนเผชิญสถานการณ์ปัญหาจริงหรือสภาพการณ์ให้ผู้เรียนเผชิญปัญหา วิธีการเรียนรู้ที่เริ่มต้นด้วยการใช้ปัญหาเป็นตัวกระตุ้นให้ผู้เรียนไปศึกษาค้นคว้าแสวงหาความรู้ด้วยวิธีการต่างๆ จากแหล่งวิทยาการที่หลากหลายเพื่อนำมาใช้ในการแก้ปัญหา ผู้เรียนได้สรุปผลของการแก้ปัญหาด้วยตนเองได้

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ด้วยวิธีการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐานให้นักเรียนไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ขึ้นไป
2. เพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ด้วยวิธีการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐานให้มีคะแนนไม่น้อยกว่าร้อยละ 70

ขอบเขตการวิจัย

1. กลุ่มเป้าหมาย
กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนโนนราชวิทยา ตำบลโนนราช อำเภอบรบือ จังหวัดมหาสารคาม จำนวนนักเรียน 10 คน
2. ตัวแปรที่ใช้ในการศึกษาได้แก่
ตัวแปรต้น คือ การจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน (Problem Base Learning)
ตัวแปรตาม คือ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่จัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน (Problem Base Learning)
3. ระยะเวลาในการทำการวิจัย
ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2563 ระหว่างวันที่ 1 เดือน ธันวาคม พ.ศ. 2563 ถึงวันที่ 31 เดือน มกราคม พ.ศ. 2564 จำนวน 2 เดือน
4. เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย
เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัยเป็นกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ รายวิชา ฟิสิกส์ 4 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 หน่วยการเรียนรู้ที่ 14 เรื่อง ไฟฟ้ากระแส

ระเบียบวิธีวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงปฏิบัติการ (Action Research) ตามแนวคิดของ Kemmis & Mc Taggart (1988 : 11) โดยมีขั้นตอนการปฏิบัติดังนี้

1. ขั้นวางแผน (Planning)
2. ขั้นปฏิบัติการ (Action)
3. ขั้นสังเกตผล (Observation)
4. ขั้นสะท้อนผลการปฏิบัติ (Reflection)

1. กลุ่มเป้าหมาย

กลุ่มเป้าหมาย ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนโนนราษีวิทยา อำเภอบรบือ จังหวัดมหาสารคาม ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2563 จำนวน 10 คน

2. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

2.1 แผนการจัดการเรียนรู้ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน โดยพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ รายวิชาฟิสิกส์ 4 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2563 หน่วยการเรียนรู้ที่ 14 เรื่อง ไฟฟ้ากระแส จำนวน 20 ชั่วโมง จำนวน 10 แผน

2.2 แบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งแบบวัดเป็นแบบอัตนัย แบบถามตอบ จำนวน 20 ข้อ

3. วิธีการดำเนินการวิจัย

วิธีการดำเนินการวิจัยเรื่อง การพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน (Problem Based Learning) สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. ขั้นวางแผน (Planning)

1.1 แผนการจัดการเรียนรู้ผู้วิจัยดำเนินการ ดังนี้

1.1.1 ศึกษาและวิเคราะห์หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2560) กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ เกี่ยวกับผลการเรียนรู้ คำอธิบายรายวิชา โครงสร้างรายวิชา และหน่วยการเรียนรู้ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

1.1.2 ศึกษาหลักสูตรสถานศึกษากลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โรงเรียนโนนราษีวิทยา วิเคราะห์สาระการเรียนรู้จากหน่วยการเรียนรู้ วิเคราะห์หน่วยการเรียนรู้ กำหนดการจัดการเรียนรู้

1.1.3 สร้างแผนการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน จำนวน 10 แผน เพื่อเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญประเมินคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ จากนั้นนำแผนการจัดการเรียนรู้ไปทดลองใช้ (try out) กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มเป้าหมาย เพื่อหาข้อบกพร่อง และความเหมาะสมของเนื้อหาที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้

1.1.4 ออกแบบการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบการวิจัยเชิงปฏิบัติการ โดยแบ่งเป็น 2 วงรอบปฏิบัติการ โดยวงรอบปฏิบัติการที่ 1 ประกอบด้วยแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 – 5 วงรอบปฏิบัติการที่ 2 ประกอบด้วยแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 – 10 และระหว่างการจัดการเรียนรู้ผู้วิจัยทำการเก็บรวบรวมข้อมูลจากผู้เรียนโดยการสัมภาษณ์ และให้ผู้เรียนทำแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่อยู่ในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้ เพื่อประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของผู้เรียนในแต่ละชั่วโมง

1.2 แบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ผู้วิจัยดำเนินการ ดังนี้

1.2.1 ศึกษาและวิเคราะห์หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2560) กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ และศึกษาหลักสูตรสถานศึกษา กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เพื่อวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างสาระการเรียนรู้ ผลการเรียนรู้ กับวัตถุประสงค์การเรียนรู้

1.2.2 ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับรูปแบบการสร้างแบบวัดทักษะกระบวนการทางและกำหนดโครงสร้างของแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

1.2.4 สร้างแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ จำนวน 40 ข้อ ตามโครงสร้างของแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เพื่อเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ตรวจสอบความถูกต้อง ปรับปรุงตามข้อเสนอแนะ และเสนอผู้เชี่ยวชาญเพื่อประเมินคุณภาพของแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

1.2.5 นำแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไปทดลองใช้ (try out) กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มเป้าหมายเพื่อนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์คุณภาพของแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

1.2.6 เมื่อสิ้นสุดกระบวนการจัดการเรียนรู้ในแต่ละวงรอบปฏิบัติการ ผู้วิจัยจะให้นักเรียนทำแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เพื่อนำคะแนนที่ได้มาประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของผู้เรียนตามเกณฑ์ที่กำหนดร้อยละ 70

2. ขั้นปฏิบัติการ (Action)

2.1 วงรอบปฏิบัติการที่ 1 ผู้วิจัยดำเนินการ ดังนี้

2.1.1 สร้างแผนการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานที่ 1 – 5 และแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ จำนวน 20 ข้อ

2.1.2 ดำเนินการจัดการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 – 5 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน ระหว่างการจัดการเรียนรู้ผู้วิจัยมีการสัมภาษณ์ผู้เรียนเกี่ยวกับเนื้อหา ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดและแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่อยู่ในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้

2.1.3 เมื่อสิ้นสุดการจัดการเรียนรู้ในวงรอบปฏิบัติการที่ 1 ผู้วิจัยให้ผู้เรียนทำแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ จำนวน 20 ข้อ ตรวจสอบผลตามเกณฑ์ที่กำหนด และสะท้อนผลการจัดการเรียนรู้ ในวงรอบปฏิบัติการที่ 1 เพื่อวางแผนในวงรอบปฏิบัติการที่ 2 ต่อไป

2.2 วงรอบปฏิบัติการที่ 2 ผู้วิจัยดำเนินการ ดังนี้

2.2.1 สร้างแผนการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 – 10 จากข้อมูลการสะท้อนผลในวงรอบปฏิบัติการที่ 1 จำนวน 5 แผน

2.2.2 ดำเนินการจัดการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 – 10 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน ระหว่างการจัดการเรียนรู้ผู้วิจัยมีการสัมภาษณ์ผู้เรียนเกี่ยวกับเนื้อหา ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดและแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่อยู่ในแต่ละแผน

2.2.3 เมื่อสิ้นสุดการจัดการเรียนรู้ในวงรอบปฏิบัติการที่ 2 ผู้วิจัยให้ผู้เรียนทำแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ จำนวน 20 ข้อ ตรวจสอบผลตามเกณฑ์ที่กำหนด และสะท้อนผลการจัดการเรียนรู้ ในวงรอบปฏิบัติการที่ 2 เพื่อนำคะแนนที่ได้ไปเทียบเกณฑ์ร้อยละ 70

3. ขั้นสังเกตผล (Observation)

ผู้วิจัยได้ดำเนินการวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ดังนี้

3.1 ระหว่างการจัดเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานตามแผนการจัดการเรียนรู้ ที่ 1-10 มีการสัมภาษณ์ผู้เรียนเกี่ยวกับเนื้อหาในการจัดเรียนรู้และให้นักเรียนทำแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้

3.2 หลังจากเสร็จสิ้นกระบวนการจัดการเรียนรู้ในแต่ละวงรอบปฏิบัติการผู้วิจัยให้ผู้เรียนทำแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ จำนวน 20 ข้อ ตรวจสอบให้คะแนนตามเกณฑ์ที่กำหนด เพื่อนำคะแนนที่ได้ไปเทียบเกณฑ์ร้อยละ 70

3.3 วิเคราะห์ปัญหาที่เกิดจากการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐานในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้เพื่อปรับปรุงและพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ในลำดับต่อไป

4. ขั้นสะท้อนผลการปฏิบัติ (Reflection)

4.1 นำข้อมูลที่ได้จากการสังเกต การสัมภาษณ์ บันทึกการสอน และคะแนนแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในแต่ละวกรอบมาวิเคราะห์ความสำเร็จและปัญหาของการจัดการเรียนรู้เพื่ออภิปรายผลการจัดการเรียนรู้และนำข้อเสนอแนะไปใช้ในการพัฒนาการจัดการเรียนรู้

4. การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์ข้อมูลผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

1. การวิเคราะห์หาค่าคุณภาพเครื่องมือ มีดังนี้
 - 1.1 การวิเคราะห์หาค่าคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน โดยใช้ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$)
 - 1.2 หาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
 - 1.3 หาค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนกของแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
 - 1.4 หาค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
2. การวิเคราะห์ข้อมูล
 - 2.1 วิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณ ได้แก่
 - 2.1.1 ข้อมูลการทำแบบฝึกหัดในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้
 - 2.1.2 วิเคราะห์คะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้
 - 2.1.3 คะแนนจากการทำแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ จำนวน 20 ข้อ ตามเกณฑ์ที่กำหนดร้อยละ 70
 - 2.2 วิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ ได้แก่
 - 2.2.1 ข้อมูลจากการสัมภาษณ์ผู้เรียนระหว่างการจัดการเรียนรู้ จากแผนการจัดการเรียนรู้ จำนวน 10 แผน
 - 2.2.2 พฤติกรรมด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

ผลการวิจัย

ตารางที่ 1 คะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 หลังการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน

ลำดับ	คะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (คะแนนเต็ม 50 คะแนน)	ร้อยละ	ผลการตัดสิน
1	35	70.00	ผ่าน
2	35	70.00	ผ่าน
3	31	62.00	ไม่ผ่าน
4	39	78.00	ผ่าน
5	39	78.00	ผ่าน
6	45	90.00	ผ่าน
7	43	86.00	ผ่าน
8	34	68.00	ไม่ผ่าน
9	41	82.00	ผ่าน
10	40	80.00	ผ่าน
ค่าเฉลี่ย	38.20	76.40	-
ส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน	4.37	-	-

จากตารางที่ 1 พบว่าคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 หลังการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยที่ 38.20 และนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐานหลังเรียนมีคะแนนเฉลี่ย คิดเป็นร้อยละ 76.40 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดร้อยละ 70 และมีจำนวนนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ผ่านเกณฑ์ที่กำหนดร้อยละ 70 หลังการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน จำนวน 8 คน คิดเป็นร้อยละ 80 และมีนักเรียนที่ไม่ผ่านเกณฑ์ จำนวน 2 คน คิดเป็นร้อยละ 20

ตารางที่ 2 คะแนนการวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ระหว่างการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐานในรอบปฏิบัติการที่ 1

ลำดับ	คะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (50 คะแนน)					รวม	ร้อยละ
	การตั้งสมมติฐาน	การกำหนด นิยามเชิง ปฏิบัติการ	การกำหนด และควบคุม ตัวแปร	การทดลอง	การตีความหมาย ข้อมูลและลง ข้อสรุป		
1	4	5	6	7	4	26	52.00
2	4	5	7	8	5	29	58.00
3	3	5	6	6	4	24	48.00
4	5	6	8	7	6	32	64.00
5	4	7	6	9	6	32	64.00
6	6	8	9	7	4	34	68.00
7	7	6	6	7	4	30	60.00
8	4	7	7	8	5	31	62.00
9	4	6	6	7	5	28	56.00
10	5	8	6	7	5	31	62.00
เฉลี่ย	4.60	6.30	6.70	7.30	4.80	29.70	59.40
ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	1.17	1.16	1.06	0.82	0.79	3.02	-

จากตารางที่ 2 พบว่า คะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ระหว่างการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ในรอบปฏิบัติการที่ 1 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 29.70 จากคะแนนเต็ม 50 คะแนน คะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่มีค่าสูงสุดคือ ทักษะการทดลอง ทักษะการกำหนดและควบคุมตัวแปร ทักษะการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ ทักษะการตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป และทักษะการตั้งสมมติฐาน ตามลำดับ

ตารางที่ 3 คะแนนการวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ระหว่างการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน วงรอบปฏิบัติการที่ 2

ลำดับ	คะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (50 คะแนน)					รวม	ร้อยละ
	การตั้ง สมมติฐาน	การ กำหนด นิยามเชิง ปฏิบัติการ	การกำหนด และควบคุม ตัวแปร	การ ทดลอง	การ ตีความหมาย ข้อมูลและลง ข้อสรุป		
1	7	7	8	9	7	38	76.00
2	7	8	8	10	8	41	82.00
3	8	8	8	10	7	41	82.00
4	7	8	8	9	8	40	80.00
5	6	9	9	10	9	43	86.00
6	7	9	9	10	8	43	86.00
7	7	10	8	10	8	43	86.00
8	8	8	8	10	7	41	82.00
9	8	9	8	10	7	42	84.00
10	7	9	7	9	8	40	80.00
เฉลี่ย	7.20	8.50	8.10	9.70	7.70	41.20	82.40
ส่วน เบี่ยงเบน มาตรฐาน	7	7	8	9	7	38	76.00

จากตารางที่ 3 พบว่า คะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ระหว่างการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ในวงรอบปฏิบัติการที่ 2 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 41.20 จากคะแนนเต็ม 50 คะแนน คะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่มีค่าสูงสุดคือ ทักษะการทดลอง ทักษะการกำหนดและควบคุมตัวแปร ทักษะการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ ทักษะการตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป และทักษะการตั้งสมมติฐาน ตามลำดับ

ตารางที่ 4 คะแนนเปรียบเทียบการวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์หลังการจัดการเรียนรู้แบบ
ปัญหาเป็นฐาน

ลำดับ	คะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (50 คะแนน)		ร้อยละ	
	วงรอบปฏิบัติการที่	วงรอบปฏิบัติการที่	วงรอบปฏิบัติการที่	วงรอบปฏิบัติการที่
	1	2	1	2
1	31	35	62.00	70.00
2	29	35	58.00	70.00
3	25	31	50.00	62.00
4	35	39	70.00	78.00
5	34	39	68.00	78.00
6	38	45	76.00	90.00
7	36	43	72.00	86.00
8	30	34	60.00	68.00
9	35	41	70.00	82.00
10	36	40	72.00	80.00
เฉลี่ย	32.90	38.20	65.80	76.40

จากตารางที่ 4 พบว่า ผลจากการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ในวงรอบปฏิบัติการที่ 1 นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เฉลี่ย 32.90 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 65.80 และจากการสังเกตพฤติกรรมนักเรียน นักเรียนไม่เข้าใจกระบวนการในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ การระบุสาเหตุและที่มาของปัญหา ไม่สามารถตั้งสมมติฐานของปัญหาที่กำหนดให้ได้ และจากการทำการทดลองนักเรียนไม่สามารถสรุปผลการทดลองให้สอดคล้องกับการทดลองได้อย่างชัดเจน ในวงรอบปฏิบัติการที่ 2 นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เฉลี่ย 38.20 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 76.40 นักเรียนโดยส่วนมากเข้าใจกระบวนการในการแก้ปัญหา สามารถระบุสาเหตุและที่มาของปัญหาที่กำหนดได้ สามารถลำดับขั้นตอนในการแก้ปัญหาต่างๆ ได้อย่างถูกต้อง ชัดเจน และสอดคล้องกับปัญหาของนักเรียนในชีวิตประจำวัน รวมทั้งสามารถตั้งสมมติฐานของปัญหา และวิเคราะห์ผลจากการทำการทดลองให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการทดลองได้ถูกต้องชัดเจน

อภิปรายผลการวิจัย

1. ทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน มีคะแนนทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ เฉลี่ยร้อยละ 38.20 ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเป็นการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ นักเรียนจะได้ศึกษาและใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ต่างๆ ในการพัฒนาตนเอง โดยครูจะเป็นที่ปรึกษาและให้คำแนะนำ ตลอดจนกระทั่งนักเรียนบรรลุวัตถุประสงค์ ซึ่งหลังจากการจัดการเรียนรู้ นักเรียนมีการเปลี่ยนแปลงด้านพฤติกรรมในการเรียน นักเรียนมีความพร้อมที่จะเผชิญกับปัญหาที่นักเรียนเจอในชีวิตประจำวัน โดยนักเรียนสามารถวิเคราะห์ปัญหาได้ด้วยตนเอง นักเรียนสามารถกำหนดปัญหาที่เกิดขึ้นได้ด้วยตนเอง สามารถทำความเข้าใจกับปัญหาได้ สามารถดำเนินการศึกษาค้นคว้าสิ่งที่เกี่ยวข้องกับปัญหาได้ สามารถสังเคราะห์ความรู้และสังเคราะห์ปัญหาต่างๆ ได้ สามารถประเมินสิ่งที่ได้จากการแก้ปัญหาได้อย่างสอดคล้องกับปัญหา และนักเรียนสามารถนำเสนอผลจากการแก้ปัญหาให้กับผู้อื่นได้ โดยใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ได้แก่ การตั้งสมมติฐาน การกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ การกำหนดและควบคุมตัวแปร การทดลอง การตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป จากเหตุผลดังกล่าว จึงสนับสนุนว่า การจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐานสามารถพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ได้

2. มีจำนวนนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน จำนวน 8 คน มีคะแนนสูงกว่าคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 70 คิดเป็นร้อยละ 80 ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐานเป็นการจัดการเรียนรู้ที่ให้ผู้เรียนได้เรียนรู้วิธีการเรียนที่เริ่มต้นจากปัญหาที่เกิดขึ้น ปัญหาจะเป็นตัวกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความอยากรู้อยากเห็นและค้นคว้าหาคำตอบ โดยการกำหนดจุดมุ่งหมายการเรียนรู้ วิธีการแสวงหาความรู้จากแหล่งความรู้ต่างๆ รวบรวมความรู้และนำมาสรุปเป็นความรู้ใหม่ เป็นลักษณะของการเรียนรู้ด้วยตนเอง ซึ่งเป็นทักษะการเรียนรู้ได้ตลอดชีวิต การให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการอภิปราย มีวิธีการแสวงหาความรู้ ซึ่งเป็นกระบวนการที่มีความหมายสำคัญช่วยให้ผู้เรียนเป็นผู้เรียนรู้ด้วยตนเองอย่างมีประสิทธิภาพ ข้อสรุป ซึ่งสอดคล้องกับ ผลการวิจัยของ Chaphithak, R. & Chaipichit, D. (2021 : 215 – 216) ที่ได้ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐานของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 พบว่า ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่เรียนโดยการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 มีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 84.23 ของคะแนนเต็ม และมีจำนวนนักเรียนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 85.71 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยต่อไป

- 1.1 ควรมีการศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน
- 1.2 ควรมีการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐานร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบอื่น

References

- Chaphithak, R. & Chaipichit, D. (2021). The Development of Grade 3 Students' Scientific Process Skill and Learning Achievement through Problem-Based Learning Activities. *Journal of Roi Kaensarn Academi*. Vol. 6 No. 6 June 2021.
- Dahsah, C. & Seetee N. (2017). Enhancement of science process skills for early childhood children through cyclical learning management. *Journal of Education Naresuan University*. Vol. 19 No. 3 (2017)
- Ministry of Education. (2008). *Basic Education Core Curriculum 2008*. Bangkok: Agricultural cooperatives in Thailand.
- Phokapanich, W. (2016). *Development of scientific process skills on force, motion and energy Science learning subject group Mathayom 3 by providing problem-based learning management*. Sakon Nakhon : Sakon Nakhon Rajabhat University.
- Phumi, W. (2012). *The effect of problem-based learning management on ratios and percentages towards the ability to solve mathematical problems and the ability to reason in math of Grade 2 students*. Bangkok: Srinakharinwirot University.