

การพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยการ  
จัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐานของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

**The Development of Grade 3 Students' Scientific Process Skill and  
Learning Achievement through Problem-Based Learning Activities**

รุ่งนภา ชาพิทักษ์ และ ดุจเดือน ไชยพิชิต

มหาวิทยาลัยภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

**Rungnapha Chaphithak and Dudduan Chaipichit**

Northeastern University, Thailand

Corresponding Author, E-mail : Rungnapha.nk@gmail.com

\*\*\*\*\*

**บทคัดย่อ**

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์โดยการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน (Problem-Based Learning : PBL) ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ให้นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยตั้งแต่ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม และมีจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 ของนักเรียนทั้งหมด 2) เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ โดยการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน (Problem-Based Learning : PBL) ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ให้นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยตั้งแต่ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม และมีจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 ของนักเรียนทั้งหมด 3) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน (Problem-Based Learning : PBL) เป็นการวิจัยแบบทดลองขั้นต้น (Pre – Experimental Research Design) กลุ่มเป้าหมายเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 14 คน โดยเลือก แบบเจาะจง (Purposive Sampling) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ 1) แผนการจัด การเรียนรู้รายวิชาวิทยาศาสตร์ จำนวน 6 แผน 2) แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ จำนวน 20 ข้อ 3) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 20 ข้อ 4) แบบวัดความพึงพอใจ และการวิเคราะห์ข้อมูลใช้สถิติการวิจัยใช้พื้นฐาน ได้แก่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

**ผลการวิจัยพบว่า**

1. พัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์โดยการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน (Problem-Based Learning : PBL) ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ให้นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยตั้งแต่ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม และมีจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 ของนักเรียนทั้งหมด พบว่าทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่เรียนโดยการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่

\* วันที่รับบทความ: 24 พฤษภาคม 2564; วันที่แก้ไขบทความ 27 พฤษภาคม 2564; วันที่ตอบรับบทความ: 28 พฤษภาคม 2564

Received: May 24, 2021; Revised: May 27, 2021; Accepted: May 28, 2021

ที่ 3 มีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 84.23 ของคะแนนเต็ม และมีจำนวนนักเรียนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 85.71 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด

2. เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ โดยการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน (Problem-Based Learning : PBL) ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ให้นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยตั้งแต่ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม และมีจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 ของนักเรียนทั้งหมด พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์โดยการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 มีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 80.06 ของคะแนนเต็ม และจำนวนนักเรียนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 85.71 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด

3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน (Problem-Based Learning : PBL) พบว่า ความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้โดยการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับร้อยละ ( $X = 4.83$ ) เมื่อเทียบกับเกณฑ์แล้วอยู่ในระดับมากที่สุด ค่าเฉลี่ยสูงสุด คือ ด้านสื่อการเรียนรู้ มีคะแนนเฉลี่ยที่ ( $X = 4.91$ ) คะแนน ด้านครูผู้สอน มีคะแนนเฉลี่ยที่ ( $X = 4.89$ ) คะแนน ด้านการจัดการเรียนการสอน มีคะแนนเฉลี่ยที่ ( $X = 4.83$ ) คะแนน ด้านการวัดและประเมินผล มีคะแนนเฉลี่ยที่ ( $X = 4.81$ ) คะแนน และค่าเฉลี่ยต่ำที่สุด คือ ด้านสภาพแวดล้อมทางการเรียนรู้ มีคะแนนเฉลี่ยที่ ( $X = 4.74$ ) คะแนน

**คำสำคัญ:** ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์; ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน; การจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน

## Abstracts

The objectives of this study were 1) to develop Grade 3 Students scientific process skill through Problem-Based Learning Activities in order that the students made a mean score of 70% of the full marks or better and no less than 70% of them passed the criterion, 2) to develop the students' learning achievement in science through Problem-Based Learning Activities in order that they made a mean score of 70% of the full marks or better and at least 70% of them passed the criterion and 3) to study the students' satisfaction about learning through Problem-Based Learning

Activities. The Design was used for the study, and the target group consisted of 14 Grade 3 Students in Ban Prao Nua School, under Nongkhai Office of Primary Education Service Area 1, who were selected through purposive sampling during the second semester of the 2020 academic year. The study applied the One-Group Posttest Only Design for the experiment, and research instruments included 1) 6 lesson plans on the science subject of "The World Phenomena" basing on the Problem-Based Learning Activities, 2) a 20-item objective test on the subject of "The World Phenomena" for measuring the students' science process skill, 3) a 20-item, objective learning achievement test and 4) a questionnaire with a 5-level rating scale for finding the students' levels of satisfaction with the learning activities. The collected data were analyzed by means of percentage, arithmetic mean and standard deviation.

The findings show that:

1. The students made a mean score of 84.23% of the full marks in scientific process skill and 85.71% of them passed the prescribed criterion,
2. The students made a mean learning achievement score of 80.06% of the full marks and 85.71% of them passed the prescribed criterion,
3. The students' satisfaction with the learning activities, basing on the Problem-Based Learning, overall, was at the "highest" level of satisfaction ( $X = 4.83$ ). However, when each of the 5 aspects were scrutinized separately, it was found that the aspect of instructional media ranked the "highest" level ( $X = 4.91$ ), the teacher's character was ranked at the "highest" level ( $X = 4.89$ ), the organization of learning activities was ranked at the "highest" level ( $X = 4.83$ ), the measurement and evaluation was ranked at the "highest" level ( $X = 4.81$ ), while the learning atmosphere was ranked at the "high" level only ( $X = 4.74$ )

**Keywords:** Science Process Skill; Learning Achievement; Problem-Based Learning

## บทนำ

วิทยาศาสตร์เป็นวัฒนธรรมของโลกสมัยใหม่ซึ่งเป็นสังคมแห่งการเรียนรู้ (Knowledge based society) มีบทบาทสำคัญในสังคมโลกปัจจุบันและอนาคต และมีความสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาประเทศทางด้านเศรษฐกิจ สังคมและอุตสาหกรรม ในปัจจุบันความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเป็นไปอย่างกว้างขวางและรวดเร็ว อีกทั้งยังเป็นเครื่องมือที่ช่วยยกระดับมาตรฐานความเป็นอยู่ของประชาชนให้สูงขึ้น ความรู้วิทยาศาสตร์ยังช่วยเพิ่มขีดความสามารถในการพัฒนาเศรษฐกิจ สามารถแข่งขันกับนานาประเทศและดำเนินชีวิตอยู่ร่วมกันในสังคมโลกได้อย่างมีความสุข การที่จะสร้าง ความเข้มแข็งทางด้านวิทยาศาสตร์นั้น องค์ประกอบที่สำคัญประการหนึ่ง คือ การจัดการศึกษาเพื่อเตรียมคนให้อยู่ในสังคมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเป็นทั้งผู้ผลิตและผู้บริโภคที่มีประสิทธิภาพ (กระทรวงศึกษาธิการ. สสวท. 2551 : 32) กล่าวว่า การพัฒนาประเทศในอนาคตต้องพึ่งพาบุคคลที่มีความรู้ ความสามารถด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โดยต้องถือว่าการปลูกฝังความสนใจใฝ่รู้ทางด้านวิทยาศาสตร์เป็นเรื่องสำคัญที่สุด

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง 2560) พัฒนาผู้เรียนทุกคนซึ่งเป็นกำลังของชาติ ให้เป็นมนุษย์ที่มีความสมดุลทั้งด้านร่างกาย ความรู้ คุณธรรม มีจิตสำนึกในความเป็นพลเมืองไทยและพลเมืองโลกยึดมั่นในการปกครองตามระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์มีความรู้และทักษะพื้นฐาน รวมทั้งเจตคติที่จำเป็นต่อการศึกษ ต่อการประกอบอาชีพและการศึกษาตลอดชีวิตโดยมุ่งเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญดังนี้ เป็นหลักสูตรการศึกษาเพื่อความเป็นเอกภาพของชาติ มีจุดหมายและมาตรฐานการเรียนรู้เป็นเป้าหมายสำหรับพัฒนาเด็กและเยาวชนให้มีความรู้ ทักษะ เจตคติและคุณธรรมพื้นฐานของความเป็นไทยควบคู่กับความเป็นสากล เป็นหลักสูตรการศึกษาเพื่อปวงชนที่ประชาชนทุกคนมีโอกาสได้รับการศึกษา

อย่างเสมอภาค และคุณภาพ เป็นหลักสูตรการศึกษาที่สนองการกระจายอำนาจให้สังคมมีส่วนร่วมในการจัดการศึกษาให้สอดคล้องกับสภาพและความต้องการของท้องถิ่น เป็นหลักสูตรการศึกษาที่มีโครงสร้างยืดหยุ่นทั้งด้านสาระการเรียนรู้ เวลา การจัดการเรียนรู้ เป็นหลักสูตรการศึกษาที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เป็นหลักสูตรการศึกษาในระบบ นอกโรงเรียน และตามอัธยาศัย ครอบคลุมทุกกลุ่มเป้าหมาย สามารถเทียบโอนผลการเรียนรู้ และประสบการณ์ หลักสูตรแกนกลางพุทธศักราช 2551 นอกจากกำหนดมาตรฐานการเรียนรู้ และตัวชี้วัดอันเป็นเป้าหมายสำคัญของการพัฒนาผู้เรียนให้บรรลุมาตรฐานการเรียนรู้ได้ระบุไว้นักเรียนต้องมีสมรรถนะที่สำคัญ 5 ประการ 1) ความสามารถในการสื่อสาร 2) ความสามารถในการคิด 3) ความสามารถในการแก้ปัญหา 4) ความสามารถในการทักษะชีวิต 5) ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี (กระทรวงศึกษาธิการ. 2551 : 12) การพัฒนาทักษะในศตวรรษที่ 21 นักเรียนจะต้องศึกษาวิทยาศาสตร์ให้ได้คุณภาพเพราะวิทยาศาสตร์จะช่วยพัฒนาทักษะการคิดระดับสูง การแก้ปัญหา รวมทั้งการสื่อสารและความร่วมมือ การจัดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 จึงควรเป็นการจัดการเรียนรู้ที่ช่วยให้นักเรียนได้เตรียมตัวเพื่อใช้ชีวิตในโลกที่แท้จริง เน้นการศึกษาตลอดชีวิตด้วยวิธีการที่มีความยืดหยุ่น มีการกระตุ้นและจูงใจให้นักเรียนได้ฝึกคิดและแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง การจัดการเรียนรู้ที่จะตอบสนองกับศตวรรษที่ 21 นั้นมีหลายวิธีด้วยกัน เช่น การจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการสืบเสาะความรู้ การจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน และการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เป็นต้น (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2559 : 23)

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ พฤติกรรมที่เกิดจากการปฏิบัติและฝึกฝน ความนึกคิดอย่างมีเหตุผลและมีระบบ เพื่อนำไปสู่การแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์พฤติกรรมนี้จะสะสมขึ้นในตัวผู้เรียน และสามารถนำไปประยุกต์ใช้กับวิชาอื่นได้อย่างกว้างขวาง วิธีการที่นักวิทยาศาสตร์ใช้ ในการศึกษาค้นคว้ามี 13 ทักษะสามารถแบ่งออกเป็นทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน 8 ทักษะ ได้แก่ ทักษะการสังเกต ทักษะการวัด ทักษะการจำแนกประเภท ทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างระหว่างสเปกกับสเปซ และสเปซกับเวลา ทักษะการคำนวณหรือการใช้ตัวเลข ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล ทักษะการลงความคิดเห็นจากข้อมูล และทักษะการพยากรณ์ ทักษะทางวิทยาศาสตร์ขั้นผสมผสาน 5 ทักษะ ได้แก่ ทักษะตั้งสมมติฐาน ทักษะการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ ทักษะการกำหนดและควบคุมตัวแปร ทักษะการทดลอง และทักษะการตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป และการเรียนวิทยาศาสตร์เป็นการเรียนการแก้ปัญหาอย่างมีเหตุผล ซึ่งเรียกว่ากระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (กุลยา ตันติผลลาชีวะ. 2547 : 43) ในการศึกษาวิทยาศาสตร์จำเป็นต้องใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เพื่อนำไปสู่การค้นหาคำตอบ จากการสำรวจตรวจสอบ หรือจากการทดลองเพื่อหาข้อเท็จจริงและพิสูจน์กฎเกณฑ์บางอย่าง ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ มีทั้งหมด 13 ทักษะ แบ่งออกเป็นทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน 8 ทักษะ ได้แก่ ทักษะการสังเกต ทักษะการวัด ทักษะการจำแนกประเภท ทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างมิติกับมิติและมิติกับเวลา ทักษะการคำนวณ การจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล ทักษะการลงความเห็น จากข้อมูล และทักษะการ

พยากรณ์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสมผสาน 6 ทักษะ ได้แก่ ทักษะการตั้งสมมติฐาน ทักษะการนิยามเชิงปฏิบัติการ ทักษะการกำหนดและควบคุมตัวแปร และทักษะการทดลอง (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2524 : 21) ศึกษาผลการใช้ชุดกิจกรรมเพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นพื้นฐานของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 พบว่านักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นพื้นฐานสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้

การจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน (Problem-Based Learning : PBL) เป็นการจัดการเรียนรู้ ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญโดยกระบวนการคิดเริ่มต้นจากปัญหา หรือปัญหาเป็นตัวตั้งจุดเริ่มต้น ของกระบวนการการเรียนรู้ นักเรียนใช้กระบวนการกลุ่มค้นคว้าด้วยตนเองเพื่อหาแนวทางการแก้ ปัญหา ลงมือแก้ปัญหาด้วยตนเองการเรียนรู้แบบนี้จึงเป็นการเรียนรู้ด้วยการปฏิบัติ มุ่งเน้นพัฒนาผู้เรียนในด้านความรู้ ทักษะ และกระบวนการเรียนรู้ เพื่อแก้ปัญหาหรือสถานการณ์เกี่ยวกับชีวิตประจำวันและมีความสำคัญต่อผู้เรียน ตัวปัญหาจะเป็นจุดตั้งต้นของกระบวนการเรียนรู้และเป็นตัวกระตุ้นกระบวนการพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาด้วยเหตุผลและการสืบค้น หาข้อมูลเพื่อเข้าใจกลไกของตัวปัญหา รวมทั้งวิธีการแก้ปัญหา ซึ่งผู้เรียนจะได้ฝึกฝนการสร้างองค์ความรู้โดยผ่านกระบวนการคิด ด้วยการแก้ปัญหามีความหมายต่อผู้เรียน การจัดการเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-Based Learning : PBL) หมายถึง เป็นสภาพการจัดการเรียนการสอนที่ใช้ปัญหาเป็นเครื่องมือในการช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามเป้าหมาย เน้นการให้ผู้เรียนเผชิญสถานการณ์ปัญหาจริงหรือสภาพการณ์ให้ผู้เรียนเผชิญปัญหาวิธีการเรียนรู้ที่เริ่มต้นด้วยการใช้ปัญหาเป็นตัวกระตุ้นให้ผู้เรียนไปศึกษาค้นคว้า แสวงหาความรู้ ด้วยวิธีการต่าง ๆ จากแหล่งวิทยาการที่หลากหลาย เพื่อนำมาใช้ในการแก้ปัญหาโดยที่มิได้มีการศึกษาหรือเตรียมตัวล่วงหน้าเกี่ยวกับปัญหาดังกล่าวมาก่อน (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ. 2550) การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem based Learning หรือ PBL) เป็นรูปแบบการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นตามแนวคิดตามทฤษฎี การเรียนรู้แบบสร้างสรรค์นิยม (Constructivism) โดยให้ผู้เรียนสร้างความรู้ใหม่จากการใช้ปัญหาที่เกิดขึ้น ในโลกแห่งความเป็นจริงเป็นบริบท (Context) ของการเรียนรู้เพื่อให้ผู้เรียนเกิดทักษะในการคิดวิเคราะห์และการแก้ปัญหา รวมทั้งได้ความรู้ตามศาสตร์ในสาขากลุ่มสาระที่ตนศึกษาด้วยการเรียนรู้ โดยใช้ปัญหาเป็นฐานจึงเป็นผลมาจากกระบวนการทำงานที่ต้องอาศัยความเข้าใจและการแก้ไขปัญหาคือหลัก ลักษณะที่สำคัญของ PBL ได้แก่ 1) ผู้เรียนเป็นศูนย์กลางของการเรียนรู้อย่างแท้จริง 2) การเรียนรู้เกิดจากกลุ่มผู้เรียนที่มีขนาดเล็ก 3) ครูเป็นผู้อำนวยความสะดวกหรือผู้ให้คำแนะนำ 4) ใช้ปัญหาเป็นตัวกระตุ้นให้เกิดการเรียนรู้ 5) ปัญหาที่ใช้มีลักษณะคลุมเครือไม่ชัดเจนปัญหาหนึ่งอาจมีคำตอบได้หลายคำตอบ หรือแก้ไขปัญหาก็ได้หลายทาง 6) ผู้เรียนแก้ไขปัญหด้วยการแสวงหาความรู้ใหม่ ๆ ด้วยตนเอง 7) ประเมินผลจากสถานการณ์จริง โดยดูจากความสามารถในการปฏิบัติ (มณฑรา ธรรมบุญ. 2545 : 11-17) การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เป็นรูปแบบการเรียนรู้ที่เกิดจากแนวคิดตามทฤษฎีการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์นิยมโดยให้ผู้เรียนสร้างความรู้จากการใช้ปัญหาที่เกิดขึ้นในโลกแห่งความเป็นจริงเป็นบริบท

ของการเรียนรู้ ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่องระบบร่างกายมนุษย์และสัตว์ โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานที่มีต่อความพึงพอใจ (มัธยมศึกษา ด้านแก้ว 2557 : 87)

จากความสำเร็จและปัญหาดังกล่าว ผู้วิจัยจึงได้จัดทำวิจัยเรื่อง การพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน (Problem-Based Learning : PBL) ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านพร้าวเหนือ เพื่อนำไปใช้ ในการจัดการเรียนการสอนในรายวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องปรากฏการณ์ของโลก เพื่อต้องการเปรียบเทียบและศึกษาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการจัดการเรียนการสอนแบบปัญหาเป็นฐาน (PBL) เมื่อผู้เรียนมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ดีขึ้นแล้วจะส่งผลให้คุณภาพของผู้เรียนด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้สูงขึ้นตามคุณลักษณะอันพึงประสงค์ต่อไป

### วัตถุประสงค์การวิจัย

- 1) เพื่อศึกษาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์โดยการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน (Problem-Based Learning : PBL) ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ให้นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยตั้งแต่ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม และมีจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 ของนักเรียนทั้งหมด
- 2) เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ โดยการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน (Problem-Based Learning : PBL) ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ให้นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยตั้งแต่ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม และมีจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 ของนักเรียนทั้งหมด
- 3) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน (Problem-Based Learning : PBL)

### ระเบียบวิธีวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยใช้รูปแบบการวิจัยทดลองขั้นต้น (Pre – Experimental Research Design) แบบกลุ่มเดียวทดสอบหลังเรียน (One – group posttest only design) ในการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน ซึ่งมีแบบแผนการวิจัยดังนี้

#### 1. กลุ่มตัวอย่าง

1.1 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านพร้าวเหนือ อำเภอมือง จังหวัดหนองคาย สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาหนองคายเขต 1 ที่กำลังศึกษาในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2563 จำนวน 14 คน ได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling)

## 2. เครื่องมือการวิจัย

2.1 แผนการจัดการเรียนรู้รายวิชาวิทยาศาสตร์ โดยการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 เรื่องปรากฏการณ์ของโลก โดยจะประกอบด้วย 6 แผน ซึ่งใช้เวลาสอนแผนละ 2 ชั่วโมง รวม 12 ชั่วโมง

2.2 แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่องปรากฏการณ์ของโลก ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 แบบทดสอบปรนัย ชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ

2.3 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องปรากฏการณ์ของโลก ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 แบบทดสอบปรนัย ชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ

2.4 แบบทดสอบวัดความพึงพอใจ แบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ด้าน วัดความพึงพอใจของนักเรียนต่อการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน 25 ข้อ

## 3. การเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยดำเนินการตามลำดับ ดังนี้

3.1 ติดต่อประสานงานกับครูประจำกลุ่มสาระวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เพื่อแจ้งกำหนดการและรายละเอียดการเก็บข้อมูลในการวิจัยครั้งนี้ ให้ผู้ช่วยวิจัยได้เข้าใจและปฏิบัติได้ ตามงานวิจัยที่ออกแบบไว้

3.2 ผู้วิจัยชี้แจงรายละเอียดรายวิชาหรือปฐมนิเทศ ขั้นตอนการสอน ให้กับนักเรียนได้เข้าใจเป็นเอกภาพ

3.3 ผู้วิจัยดำเนินการทดลองตามแผนการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน ทดลองในหน่วยการเรียนรู้เรื่องปรากฏการณ์ของโลก สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น จำนวน 6 แผน 12 ชั่วโมง

3.4 ดำเนินการทดสอบหลังเรียนทันที หลังการสอนเสร็จสิ้นลง โดยใช้แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ปรากฏการณ์ของโลก

3.5 ดำเนินการทดสอบแบบวัดความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน จำนวน 25 ข้อ ไปทดสอบกับนักเรียน

3.6 นำผลคะแนนที่ได้ไปวิเคราะห์ผลและแปลผลข้อมูลต่อไป

## 4. การวิเคราะห์ข้อมูล

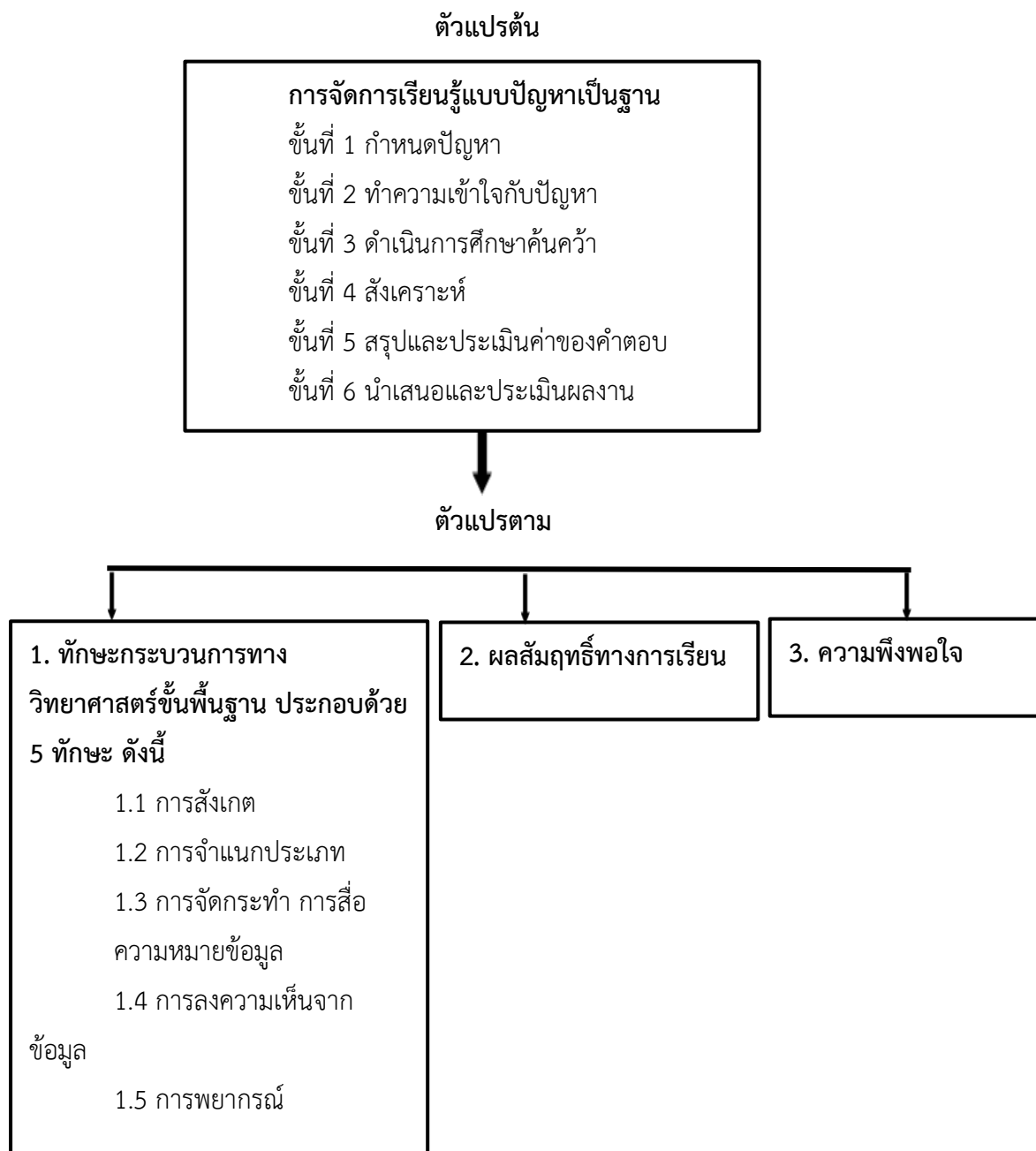
โดยใช้สถิติพื้นฐาน มีดังนี้

a. ค่าร้อยละ (Percentage)

b. ค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ )

c. ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

## กรอบแนวคิดในการวิจัย



แผนภาพที่ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

## ผลการวิจัย

1. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์โดยการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน (Problem-Based Learning : PBL) นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ให้นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยตั้งแต่ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม และมีจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 ของนักเรียนทั้งหมด พบว่า ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่เรียนโดยการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 มีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 84.23 ของคะแนนเต็ม และมีจำนวนนักเรียนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 85.71 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด

ตารางที่ 1 คะแนนทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง ปรากฏการณ์ของโลกของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

| จำนวน<br>นักเรียน<br>ทั้งหมด | คะแนน<br>เต็ม | คะแนน              | คะแนนวัดทักษะ  |        |       | จำนวนนักเรียน |         | ร้อยละ       |         |
|------------------------------|---------------|--------------------|----------------|--------|-------|---------------|---------|--------------|---------|
|                              |               | ที่ผ่าน            | กระบวนการ      |        |       | ที่ผ่านเกณฑ์  |         | ของนักเรียน  |         |
|                              |               | เกณฑ์<br>ร้อยละ 70 | ทางวิทยาศาสตร์ |        |       | ที่ผ่านเกณฑ์  |         | ที่ผ่านเกณฑ์ |         |
|                              |               |                    | $\bar{x}$      | ร้อยละ | S.D.  | ผ่าน          | ไม่ผ่าน | ผ่าน         | ไม่ผ่าน |
| 14                           | 120           | 70                 | 101.07         | 84.23  | 10.46 | 12            | 2       | 85.71        | 14.29   |

จากตารางที่ 1 พบว่า คะแนนแบบทดสอบวัดทักษะการทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง ปรากฏการณ์ของโลก ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 จำนวนคะแนน 120 คะแนน มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 101.07 คะแนน คิดเป็นร้อยละเท่ากับ 84.23 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 10.46 และมีจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ จำนวน 12 คน คิดเป็นร้อยละ 85.71 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด และมีจำนวนนักเรียนที่ไม่ผ่านเกณฑ์ จำนวน 2 คน เท่ากับร้อยละ 14.29 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด

2. เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ โดยการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน (Problem-Based Learning : PBL) ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ให้นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยตั้งแต่ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม และมีจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 ของนักเรียนทั้งหมด พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์โดยการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 มีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 80.06 ของคะแนนเต็ม และจำนวนนักเรียนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 85.71 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด

ตารางที่ 2 คะแนนแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ปรากฏการณ์ของโลกของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

| นักเรียน<br>ทั้งหมด | คะแนน<br>เต็ม | คะแนน<br>ที่ผ่าน<br>เกณฑ์<br>ร้อยละ<br>70 | คะแนนผลสัมฤทธิ์<br>ทางการเรียน |        |      | จำนวนนักเรียน<br>ตามเกณฑ์<br>(คน) |         | นักเรียนที่ผ่าน<br>เกณฑ์ร้อยละ 70 |         |
|---------------------|---------------|-------------------------------------------|--------------------------------|--------|------|-----------------------------------|---------|-----------------------------------|---------|
|                     |               |                                           | $\bar{x}$                      | ร้อยละ | S.D. | ผ่าน                              | ไม่ผ่าน | ผ่าน                              | ไม่ผ่าน |
| 14                  | 120           | 70                                        | 96.07                          | 80.06  | 7.75 | 12                                | 2       | 85.71                             | 14.29   |

จากตารางที่ 2 พบว่า คะแนนทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องปรากฏการณ์ของโลก ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 จำนวนคะแนน 120 คะแนน มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 96.07 มีร้อยละเท่ากับ 80.06 ของคะแนนเต็มส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 7.75 และมีจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ จำนวน 12 คน เท่ากับร้อยละ 85.71 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด และมีจำนวนนักเรียนที่ไม่ผ่านเกณฑ์ จำนวน 2 คน เท่ากับร้อยละ 14.29 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด

3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ แบบปัญหาเป็นฐาน (Problem-Based Learning : PBL) พบว่า ความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้โดยการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับร้อยละ ( $X = 4.83$ ) เมื่อเทียบกับเกณฑ์แล้วอยู่ในระดับมากที่สุด ค่าเฉลี่ยสูงสุด คือ ด้านสื่อการเรียนรู้ มีคะแนนเฉลี่ยที่ ( $X = 4.91$ ) คะแนน ด้านครูผู้สอน มีคะแนนเฉลี่ยที่ ( $X = 4.89$ ) คะแนน ด้านการจัดการเรียนการสอน มีคะแนนเฉลี่ยที่ ( $X = 4.83$ ) คะแนน ด้านการวัดและประเมินผล มีคะแนนเฉลี่ยที่ ( $X = 4.81$ ) คะแนน และค่าเฉลี่ยต่ำที่สุด คือ ด้านสภาพแวดล้อมทางการเรียนรู้ มีคะแนนเฉลี่ยที่ ( $X = 4.74$ ) คะแนน

ตารางที่ 3 วิเคราะห์ความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้แบบมีต่อการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน (Problem-Based Learning : PBL)

| ข้อที่        | รายการประเมิน                                   | $\bar{x}$ | แปลผล     |
|---------------|-------------------------------------------------|-----------|-----------|
| ด้านครูผู้สอน |                                                 |           |           |
| 1             | ครูผู้สอนมีความรอบรู้ในเนื้อหาที่สอน            | 4.86      | มากที่สุด |
| 2             | ครูผู้สอนมีความรอบรู้เกี่ยวกับเทคนิค วิธีการสอน | 4.79      | มากที่สุด |
|               | แบบต่าง ๆ                                       |           |           |

| ข้อที่                               | รายการประเมิน                                                          | $\bar{x}$ | แปลผล     |
|--------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|-----------|-----------|
| 3                                    | ครูผู้สอนมีความยุติธรรมในการจัดการเรียนการสอนและการให้คะแนน            | 4.93      | มากที่สุด |
| 4                                    | ครูผู้สอบพูดจาสุภาพ บุคลิกน่าเชื่อถือ                                  | 5.00      | มากที่สุด |
| 5                                    | ครูผู้สอนอธิบายเนื้อหาได้ชัดเจน เข้าใจง่าย                             | 4.86      | มากที่สุด |
| รวม                                  |                                                                        | 4.89      | มากที่สุด |
| <b>ด้านสภาพแวดล้อมทางการเรียนรู้</b> |                                                                        |           |           |
| 1                                    | ห้องเรียน มีความสะอาดและเป็นระเบียบเรียบร้อย                           | 4.64      | มากที่สุด |
| 2                                    | ห้องเรียน แสงสว่างและการถ่ายเทของอากาศที่ดี                            | 5.00      | มากที่สุด |
| 3                                    | ห้องเรียนมีวัสดุ ครุภัณฑ์ที่ใช้ประกอบการเรียนการสอนอย่างพอเพียง        | 4.57      | มากที่สุด |
| 4                                    | ห้องเรียนมีขนาดกว้างและมีที่นั่งอย่างพอเพียง                           | 5.00      | มากที่สุด |
| 5                                    | ห้องเรียนมีหนังสือที่ทันสมัยเหมาะสมกับความต้องการ                      | 4.50      | มากที่สุด |
| รวม                                  |                                                                        | 4.74      | มากที่สุด |
| 1                                    | รูปแบบการจัดกิจกรรมทำให้นักเรียนอยากเรียนวิทยาศาสตร์มากขึ้น            | 4.93      | มากที่สุด |
| 2                                    | กิจกรรมการเรียนรู้ส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์และทักษะการคิดแก้ปัญหา   | 4.57      | มากที่สุด |
| 3                                    | กิจกรรมการเรียนรู้ทำให้นักเรียนสามารถเรียนรู้ได้มากกว่าเวลาเรียนปกติ   | 5.00      | มากที่สุด |
| 4                                    | นักเรียนรู้สึกเบื่อเมื่อทำกิจกรรม                                      | 4.93      | มากที่สุด |
| 5                                    | กิจกรรมนี้ส่งเสริมให้นักเรียนได้พัฒนาการเรียนรู้ของตนเองอย่างต่อเนื่อง | 4.71      | มากที่สุด |
| รวม                                  |                                                                        | 4.83      | มากที่สุด |
| <b>ด้านสื่อการเรียนรู้</b>           |                                                                        |           |           |
| 1                                    | เนื้อหาสอดคล้องกับบทเรียน                                              | 4.93      | มากที่สุด |
| 2                                    | ภาพสอดคล้องกับบทเรียน                                                  | 5.00      | มากที่สุด |
| 3                                    | สื่อเสริมสร้างความเข้าใจในบทเรียน                                      | 5.00      | มากที่สุด |
| 4                                    | สื่อกระตุ้นให้ต้องการศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติม                             | 4.64      | มากที่สุด |

| 5                             | เนื้อหาความรู้จากสื่อสามารถนำไปใช้ประโยชน์ในการศึกษา                                      | 5.00      | มากที่สุด |
|-------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-----------|
| รวม                           | 4.91                                                                                      | มากที่สุด |           |
| ข้อที่                        | รายการประเมิน                                                                             | $\bar{x}$ | แปลผล     |
| <b>ด้านการวัดและประเมินผล</b> |                                                                                           |           |           |
| 1                             | เปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการกำหนดเกณฑ์การประเมินรายวิชาที่เรียน                    | 4.57      | มากที่สุด |
| 2                             | มีการประเมินพัฒนาการของผู้เรียนครอบคลุมทั้งความรู้ ทักษะ จิตพิสัย                         |           |           |
| 3                             | มีการกำหนดเกณฑ์การวัดผลและประเมินผลอย่างชัดเจนและยุติธรรม                                 | 5.00      | มากที่สุด |
| 4                             | มีการวัดผลเป็นรายบุคคลและเป็นกลุ่มด้วยวิธีการที่หลากหลาย                                  | 4.57      | มากที่สุด |
| 5                             | มีการวัดผลและประเมินผลที่สอดคล้องสัมพันธ์กับจุดประสงค์การเรียนรู้และกิจกรรมการเรียนการสอน | 5.00      | มากที่สุด |
| รวม                           | 4.81                                                                                      | มากที่สุด |           |
| รวม                           | 4.83                                                                                      | มากที่สุด |           |

จากตารางที่ 3 คะแนนความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน (Problem-Based Learning : PBL) ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 หลังจากได้รับการจัดการเรียนรู้ พบว่า นักเรียน มีคะแนนความพึงพอใจเฉลี่ยเท่ากับ 4.83 เมื่อเทียบกับเกณฑ์แล้วอยู่ในระดับมากที่สุด

### อภิปรายผลการวิจัย

1). ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์โดยการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน (Problem-Based Learning : PBL) ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ให้นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยตั้งแต่ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม และมีจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 ของนักเรียนทั้งหมด พบว่า ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่เรียนโดยการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 มีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 84.23 ของคะแนนเต็ม และมีจำนวนนักเรียนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 85.71 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด

เหตุที่เป็นเช่นนี้เพราะ การเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐานเป็นการจัดการเรียนรู้ที่เน้นกระบวนการคิดโดยเริ่มต้นจากปัญหา นักเรียนใช้กระบวนการกลุ่มค้นคว้าด้วยตนเอง มีการประเมินตามสภาพจริง ประเมินจากเพื่อน ประเมินจากครูผู้สอน ในการทำกิจกรรมมีการใช้แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ วัด

สิ่งที่ได้รับจากเนื้อหาวิชา การลงมือแก้ปัญหาด้วยตนเองการเรียนรู้แบบนี้ จึงเป็นการเรียนรู้แบบปฏิบัติ มุ่งเน้นพัฒนาผู้เรียนในด้านความรู้ ทักษะ และกระบวนการเรียนรู้ สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ. 2550 : 87) การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เป็นการจัดการเรียนรู้ที่เน้นกระบวนการคิดโดยเริ่มต้นจากปัญหา หรือปัญหาเป็นตัวตั้งจุดเริ่มต้นของกระบวนการการเรียนรู้ นักเรียนใช้กระบวนการกลุ่มค้นคว้าด้วยตนเอง เพื่อหาแนวทางการแก้ปัญหา ลงมือแก้ปัญหาด้วยตนเองการเรียนรู้แบบนี้จึงเป็นการเรียนรู้ด้วยการปฏิบัติ มุ่งเน้นพัฒนาผู้เรียนในด้านความรู้ ทักษะ และกระบวนการเรียนรู้ ดังนั้น การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน นอกจากจะช่วยพัฒนาผลสัมฤทธิ์ให้สูงขึ้นแล้ว การลงมือแก้ปัญหาด้วยตนเองการเรียนรู้แบบนี้ จึงเป็นการเรียนรู้แบบปฏิบัติ มุ่งเน้นพัฒนาผู้เรียนในด้านความรู้ ทักษะ และกระบวนการเรียนรู้ เมื่อวิเคราะห์ข้อมูลทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เป็นรายด้าน พบว่านักเรียน มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ผ่านเกณฑ์ทั้ง 5 ทักษะ คิดเป็นร้อยละ 84.23 ของคะแนนเฉลี่ย 101.07 ซึ่งนักเรียนมีทักษะการสังเกตมากที่สุด มีคะแนนร้อยละ 86.01 รองลงมา คือ ทักษะการจำแนกประเภท คะแนนร้อยละ 85.71 ทักษะการจัดกระทำ และสื่อความหมายข้อมูล คะแนนร้อยละ 84.23 ทักษะการพยากรณ์ คะแนนร้อยละ 83.93 และทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล คะแนนร้อยละ 81.25

จากผลการสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์นักเรียนกลุ่มตัวอย่าง 14 คน พบว่าคะแนนสอบจากจำนวนคะแนน 120 คะแนน มีคิดเป็นร้อยละ 84.23 ของคะแนนเฉลี่ย 101.07 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 10.46 และมีจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ จำนวน 12 คน เท่ากับร้อยละ 85.71 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด และมีจำนวนนักเรียนที่ไม่ผ่านเกณฑ์ จำนวน 2 คน เท่ากับร้อยละ 14.29 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้

สอดคล้องกับผลการวิจัยของ จริญญา ปรีชาภาส (2561 : 65) ได้เปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาอัตราส่วน สัดส่วนและร้อยละ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) ศึกษาความพึงพอใจในการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) ผลวิจัยพบว่าความสามารถในการแก้ปัญหาวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาอัตราส่วน สัดส่วนและร้อยละ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 ความพึงพอใจในการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) เรื่อง โจทย์ปัญหาอัตราส่วน สัดส่วนและร้อยละ ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนศึกษานารี วิทยา พบว่า ความพึงพอใจโดยรวมอยู่ในระดับดีมาก ชูติมา สรรเสริฐ (2560) ได้ศึกษาการพัฒนาความสามารถการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-Based Learning) ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 พบว่านักเรียนมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 80 ตามที่กำหนดไว้ จำนวน 23 คน คิดเป็นร้อยละ 57.50 และไม่ผ่านเกณฑ์ จำนวน 17 คน คิดเป็นร้อยละ 42.50 พฤติกรรมการทำงานกลุ่มของนักเรียน ที่ได้ทำการสังเกต โดยภาพรวมอยู่ในเกณฑ์ระดับสูง จากแบบประเมินพฤติกรรมกลุ่มของนักเรียนแต่ละ

กลุ่ม Willkerson & Felletti (1989 : 51-60) พบว่า การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เป็นวิธีการที่สามารถเพิ่มการมีส่วนร่วมของนักเรียน ในเวลาเดียวกันเป็นการกระตุ้นให้พัฒนาทักษะ การเรียนรู้ตลอดชีวิต และการแก้ไขปัญหาผู้เรียน ถึง 2 ประการด้วยกัน คือ รู้ความคิดรวบยอดกฎข้อเท็จจริง และรู้วิธีการที่จะใช้สิ่งเหล่านั้น การพัฒนาทักษะกระบวนการ ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้การทดลองทางวิทยาศาสตร์ การวิจัย เชิงทดลองนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้การทดลองทางวิทยาศาสตร์ 2) ศึกษาพฤติกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์โดยใช้การทดลองทางวิทยาศาสตร์ 3) ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 4) ศึกษาความพึงพอใจต่อการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้การทดลองทางวิทยาศาสตร์ ผลการวิจัยพบว่า 1) ผลการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง แรงและพลังงาน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 นักเรียน มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับดี จำนวน 40 คน คิดเป็นร้อยละ 90.90 และดีมากจำนวน 4 คน คิดเป็นร้อยละ 9.09 2) นักเรียนมีคะแนนพฤติกรรมการเรียนรู้ในระดับดีจำนวน 18 คน คิดเป็นร้อยละ 40.90 และดีมาก จำนวน 26 คน คิดเป็นร้อยละ 59.09 3) นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 4) ความพึงพอใจต่อการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ โดยใช้การทดลองทางวิทยาศาสตร์ภาพโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด

2). เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ โดยการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน (Problem-Based Learning : PBL) ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ให้นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยตั้งแต่ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม และมีจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 ของนักเรียนทั้งหมด พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์โดยการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 มีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 80.06 ของคะแนนเต็ม และจำนวนนักเรียนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 85.71 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด

เหตุที่เป็นเช่นนี้เพราะ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังจากที่ได้เรียนรู้จากกิจกรรมการเรียน วิทยาศาสตร์โดยการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน เนื่องจากการจัดกิจกรรมได้ส่งเสริมให้นักเรียน ได้เรียนรู้ ค้นหาคำตอบ การทำงานเป็นกลุ่มโดยเริ่มจากปัญหาการค้นหาคำตอบด้วยตนเอง ทำให้นักเรียนเกิดความเข้าใจและสามารถสรุปเป็นองค์ความรู้ของตนเองได้

เมื่อวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบทดสอบเป็นแบบปรนัย ชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ วัดตามแบบของ บลูม (Bloom) 4 ด้าน ได้แก่ ด้านความรู้ที่เกิดจากความจำ ด้านความเข้าใจ ด้านการวิเคราะห์ และด้านการสังเคราะห์ วัดแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์เป็นรายด้าน พบว่านักเรียนมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ผ่านเกณฑ์ทั้ง 4 ด้าน มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 96.07 มีร้อยละเท่ากับ 80.06 ของคะแนนเต็มส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 7.75

และมีจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ จำนวน 12 คน เท่ากับร้อยละ 85.71 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด และมีจำนวนนักเรียนที่ไม่ผ่านเกณฑ์ จำนวน 2 คน เท่ากับร้อยละ 14.29 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด

สอดคล้องกับงานวิจัยของสาริญา และสุ่ม (2560 : 31) ศึกษาผลของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยา ทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์และเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 พบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยา ทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ หลังการเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระดับ 0.01 ดอกอ้อ รังโครต (2553 : 54) ได้ศึกษาผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) ปรากฏการณ์เกี่ยวกับอากาศในชีวิตประจำวัน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดแก้ปัญหา หลังเรียน สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < .001$ ) โดยสรุปการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) ทำให้ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจ สร้างความรู้ด้วยตนเอง และสามารถนำความรู้ไปใช้แก้ปัญหาในชีวิตประจำวันได้ส่วนครูผู้สอนนำไปเป็นแนวทางในการพัฒนาแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานในเนื้อหาสาระ และระดับชั้นอื่น ๆ ต่อไป เอลเซฟเฟ (Elshafei. 1998 : Online) ได้ทำการวิจัยทดลองเพื่อเปรียบเทียบ ผลการเรียนรู้ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน กับนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีปกติในวิชาฟิสิกส์ 2 โดยกลุ่มตัวอย่าง เป็นนักเรียนมัธยมตอนปลายในรัฐแอตแลนตา จำนวน 15 ห้องเรียน 342 คน แบ่งเป็นห้องเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยวิธีปกติ 8 ห้อง และห้องเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน 7 ห้อง ผลการวิจัยพบว่านักเรียนที่เรียนด้วยวิธีการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยวิธีการเรียนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญ ซึ่งเป็นผลมาจากการที่นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานสามารถสร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง มีการรวมกลุ่มกันแก้ปัญหาและสามารถคิดค้นวิธีการแก้ปัญหาได้ดีกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยวิธีปกติ

3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน (Problem-Based Learning : PBL) พบว่า ความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้โดยการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับร้อยละ ( $X = 4.83$ ) เมื่อเทียบกับเกณฑ์แล้วอยู่ในระดับมากที่สุด ค่าเฉลี่ยสูงสุด คือ ด้านสื่อการเรียนรู้ มีคะแนนเฉลี่ยที่ ( $X = 4.91$ ) คะแนน ด้านครูผู้สอน มีคะแนนเฉลี่ยที่ ( $X = 4.89$ ) คะแนน ด้านการจัดการเรียนการสอน มีคะแนนเฉลี่ยที่ ( $X = 4.83$ ) คะแนน ด้านการวัดและประเมินผล มีคะแนนเฉลี่ยที่ ( $X = 4.81$ ) คะแนน และค่าเฉลี่ยต่ำที่สุด คือ ด้านสภาพแวดล้อมทางการเรียนรู้ มีคะแนนเฉลี่ยที่ ( $X = 4.74$ )

เหตุที่เป็นเช่นนี้เพราะ แผนการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน เรื่องปรากฏการณ์ของโลก ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 เป็นการเรียนที่ยึดผู้เรียนเป็นสำคัญ และใช้ปัญหาเป็นเป็นตัวกระตุ้นเพื่อให้ผู้เรียนมีความอยากรู้โดยที่ผู้สอนกระตุ้นให้ผู้เรียนแสวงหาทางเลือกในการแก้ปัญหาที่หลากหลายภายใต้กระบวนการกลุ่มมีการวางแผนการแก้ปัญหาร่วมกัน และผู้เรียนเป็นคนแก้ปัญหาโดยการแสวงหาข้อมูลใหม่ ๆ ด้วยตนเองจนเกิดการเรียนรู้ และมีการประเมินผล แบบประเมินผลตามสภาพจริง โดยพิจารณาการทำงานของผู้เรียนครูเป็นคนคอยชี้แนะ ซึ่งสอดคล้องกับ พัทมัย สุกันต์ (2548 : 98) ความพึงพอใจ ความรู้สึกที่ดี หรือทัศนคติที่ดีของบุคคล ซึ่งมักจะเกิดจากการได้รับการตอบสนองตามที่ตนต้องการก็จะเกิดความรู้สึกที่ดีต่อสิ่งนั้นตรงกันข้ามหากความต้องการของตนไม่ได้รับการตอบสนองความพึงพอใจก็จะไม่เกิดขึ้น

สอดคล้องกับงานวิจัยของ รุสตา จะปะเกีย (2558 : 67) ได้ศึกษาผลของการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยาและความพึงพอใจในการจัดการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 พบว่า 1) นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐานมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชีววิทยาหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 2) คะแนนพัฒนาการของนักเรียนร้อยละ 68.42 มีพัฒนาการระดับสูง และนักเรียนร้อยละ 31.58 มีพัฒนาการระดับกลาง ระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชีววิทยาอยู่ในระดับดี 3) ความพึงพอใจในการจัดการเรียนรู้ระดับพึงพอใจมาก นัจญมีย์ สะอะ (2551 : 45) ศึกษาผลของการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นฐานต่อความพึงพอใจ ต่อการจัดการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนอาลาวิยะห์วิทยา อำเภอบันนังสตา จังหวัดยะลา พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานในด้านผู้สอน วิธีการสอน สื่อการเรียนการสอน การวัดและประเมินผล และประโยชน์ที่ผู้เรียนได้รับอยู่ในระดับสูง

## ข้อเสนอแนะ

### ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งนี้

1. ครูผู้สอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์สามารถนำแผนการจัดการเรียนรู้แบบระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 เรื่องปรากฏการณ์ของโลก ที่ผู้วิจัยจัดทำขึ้นไปใช้จัดกิจกรรม การเรียนรู้ได้เนื่องจากแผนการจัดการเรียนรู้ได้ผ่านการตรวจสอบคุณภาพโดยผู้เชี่ยวชาญซึ่งสามารถส่งเสริมการพัฒนาความรู้และพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น
2. การจัดการเรียนรู้ โดยการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน (Problem-Based Learning : PBL) นักเรียนได้คิดวิเคราะห์อย่างเป็นระบบ และสามารถแก้ปัญหาได้ด้วยตนเอง
3. ทรัพยากรในการจัดการเรียนรู้ ครูผู้สอนควรทำความเข้าใจในเนื้อหาที่จะทำการสอนและจัดเตรียมความพร้อมรวมทั้งสื่อ และแหล่งเรียนรู้ที่เหมาะสม ที่สามารถเอื้ออำนวยและเพียงพอ ต่อการจัดการเรียนรู้

พร้อมทั้งควรมีทรัพยากรในการจัดการเรียนรู้ และเทคโนโลยีเพื่อใช้ในการศึกษาค้นคว้าหาความรู้ที่ต้องการ เช่น อินเทอร์เน็ต เอกสาร ตำรา เป็นต้น

### ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรศึกษามีการเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน (Problem-Based Learning : PBL) เพื่อศึกษาความก้าวหน้าของผลสัมฤทธิ์และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
2. ควรศึกษาผลสัมฤทธิ์ของการเรียนรู้ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และตัวแปรอื่น ๆ เช่น ทักษะการสื่อสาร ทักษะการคิด และทักษะในการใช้เทคโนโลยีโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบอื่นที่น่าสนใจ
3. ควรมีการวิจัยพัฒนาการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐานกับเนื้อหาเรื่องอื่น ๆ เช่น เรื่อง อากาศรอบตัว สนุกกับพลังงาน และบทประยุกต์ในเนื้อหาวิชาอื่น ๆ เช่น คณิตศาสตร์ และในระดับชั้นอื่น ๆ อีกด้วย

### เอกสารอ้างอิง

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). *หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551*. กรุงเทพมหานคร: ชุมชนสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). *หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551*. กรุงเทพมหานคร: ชุมชนสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- กุลยา ตันติผลาชีวะ. (2547). *การจัดการเรียนรู้สำหรับเด็กปฐมวัย*. กรุงเทพมหานคร: เอดิสันเพรสโปรดักส์ จำกัด.
- จริญญา ปรีชาวิภาช. (2561). *ผลของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) เรื่อง โจทย์ปัญหาอัตราส่วน ลัดส่วนและร้อยละ ที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนศึกษานารีวิทยา*. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา. บัณฑิตวิทยาลัย: มหาวิทยาลัยรามคำแหง.
- ชุติมา สรรเสริญ. (2560). *การพัฒนาความสามารถการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-Based Learning) ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5*. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน. บัณฑิตวิทยาลัย: มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต.
- ดอกอ้อ รังโคตร. (2553). *ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) เรื่องปรากฏการณ์เกี่ยวกับอากาศในชีวิตประจำวัน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1*. วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษา มหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน. บัณฑิตวิทยาลัย: มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

- นัจญ์มีย์ สะอะ. (2551). ผลของการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นฐานต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ลักษณะการเรียนรู้ด้วยตนเอง และความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาและการสอน. บัณฑิตวิทยาลัย: มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี.
- มันตรา ธรรมบุศย์. (2545). การพัฒนาคุณภาพการเรียนรู้โดยใช้ PBL (Problem-Based Learning). วารสารวิชาการ. 5 (2), 11-17.
- ฟ้ามุ่ย สุกันสีล. (2548). รายงานการวิจัยความพึงพอใจต่อการให้บริการของสำนักงานเลขานุการคณะสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. เชียงใหม่: มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- มัธยมมาศ ด่านแก้ว. (2557). การศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่อง ระบบร่างกายมนุษย์และสัตว์ โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน. บัณฑิตวิทยาลัย: มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- รุสตา จะปะเกีย. (2558). ผลของการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยาและความพึงพอใจในการจัดการเรียนรู้ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต. บัณฑิตวิทยาลัย: มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.
- สาริญา และสม. (2560). ผลของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยา ทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์และเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน. บัณฑิตวิทยาลัย: มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2524). คู่มือการใช้อุปกรณ์วิทยาศาสตร์. กรุงเทพมหานคร: สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2559). คู่มือการใช้อุปกรณ์วิทยาศาสตร์. กรุงเทพมหานคร: สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.
- สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ. (2550). รูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาความสามารถของเด็กในการอ่าน คิด วิเคราะห์ เขียน และสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง โดยเน้นผู้เรียน เป็นสำคัญ. กรุงเทพมหานคร: สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา.
- Elshafei, D.L. (1998). A comparison of problem-based and traditional learning in algebra II. Online. Retrieved December 2, 2020. From: <http://thailis.uni.net.th/dao/detail.nsp>
- Willkerson, L. & Feletti, G. (1989). Problem-Based Learning : One Approach to Increasing Student Participation. *New Directions for Teaching and Learning*. 8 (3), 51-60