ผลการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ตามแนวคิดการใช้ปัญหาเป็นฐานที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5
Effect of Science Instruction using Problem-Based Learning Approach on Problem-Solving Ability of Grade 5 Students

รวีวรรณ พลศรีดา[1], ชาติชาย ม่วงปฐม[2]
Raweewan Pholsrida[1], Chatchai Muangpatom[2]

Receive: 4 ตุลาคม 2568 **Revised:** 6 ธันวาคม 2568 **Accepted:** 11 ธันวาคม 2568

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1. เปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ตามแนวคิดการใช้ปัญหาเป็นฐานก่อนเรียนและหลังเรียน และหลังเรียนกับเกณฑ์ร้อยละ 70 2. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ตามแนวคิดใช้ปัญหาเป็นฐานก่อนเรียนและหลังเรียน และหลังเรียนกับเกณฑ์ร้อยละ 70 กลุ่มตัวอย่างโดยวิธีการสุ่มแบบกลุ่มเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ในโรงเรียนแห่งหนึ่งของศูนย์เครือข่ายเมืองวานรนิวาส สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสกลนครเขต 3 จำนวน 15 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย 1) แผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดการใช้ปัญหาเป็นฐาน 2) แบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา 3) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ วิเคราะห์ข้อมูลด้วยค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และทดสอบสมมติฐานโดยใช้สถิติ dependent t-test และ one Sample t-test ผลการวิจัยพบว่า 1. ความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการเรียนการสอนตามแนวคิดการใช้ปัญหาเป็นฐานหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน และหลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการเรียนการสอนตามแนวคิดใช้ปัญหาเป็นฐานหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน และหลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

คำสำคัญ: การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ตามแนวคิดการใช้ปัญหาเป็นฐาน, ความสามารถในการแก้ปัญหา, ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์

[1] นักศึกษาหลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการเรียนการสอน มหาวิทยาราชภัฏอุดรธานี; Master Student Education Program Education in Curriculum and Instruction, Faculty of Education, Udon Thani Rajabhat University, Thailand; e-mail: p.p.pop129@gmail.com
[2] ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร., มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี; Assistant Professor Dr., Faculty of Educational Administration, Udon Thani Rajabhat University, Thailand.

ABSTRACT

This research purposes were 1. To compare the problem-solving ability of Prathomsuksa 5 (Grade 5) students who received science instruction based on the Problem-Based Learning (PBL) approach before and after the intervention, and to compare the post-test scores with the 70% criterion.2. To compare the science learning achievement of Prathomsuksa 5 (Grade 5) students who received science instruction based on the Problem-Based Learning (PBL) approach before and after the intervention, and to compare the post-test scores with the 70% criterion. The sample group consisted of 15 fifth-grade students in the Wanon Niwat Network Center, under the Sakon Nakhon Primary Educational Service Area Office Zone 3. The research instruments included: 1) lesson plans based on the problem-based learning approach. 2) a problem-solving ability test, and 3) a science learning achievement test. Data were analyzed using mean, standard deviation, t-test for dependent samples, and one sample t-test. The research findings were as follows 1. The problem-solving ability of fifth-grade students after learning by using the problem-based learning approach was higher than that of before and significantly higher than the 70% criterion at the .05 statistical level. 2. The science learning achievement of fifth-grade students after learning by using the problem-based learning approach was higher than that of before learning, and significantly higher than the 70% criterion at the .05 statistical level.

KEYWORDS: Problem-Based Learning, Problem-Solving Ability, Science Learning Achievement

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

วิทยาศาสตร์ถือเป็นรากฐานสำคัญของความรู้และการพัฒนาสังคมมนุษย์ โดยมุ่งเน้นการศึกษาและทำความเข้าใจปรากฏการณ์ต่าง ๆ ในธรรมชาติและจักรวาลอย่างเป็นระบบ ผ่านกระบวนการสังเกต ทดลอง วิเคราะห์ และสรุปผลอย่างมีเหตุผล ซึ่งช่วยให้มนุษย์สามารถอธิบายเหตุการณ์ต่าง ๆ รอบตัว และนำความรู้นั้นมาใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันอย่างมีประสิทธิภาพ ความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์ได้สร้างผลกระทบอย่างกว้างขวางต่อหลายด้านในชีวิตมนุษย์ ทั้งในด้านเทคโนโลยี การแพทย์ การเกษตร อุตสาหกรรม การสื่อสาร และสิ่งแวดล้อม เป็นต้น วิทยาศาสตร์จึงเป็นเครื่องมือสำคัญในการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นในสังคมยุคปัจจุบัน เช่น การรักษาโรค การจัดการทรัพยากรธรรมชาติ และการพัฒนานวัตกรรมใหม่ ๆ ที่ช่วยยกระดับคุณภาพชีวิตของผู้คน นอกจากนี้ วิทยาศาสตร์ยังเป็นเครื่องมือในการพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ การตั้งคำถามอย่างมีวิจารณญาณ และการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ ซึ่งเป็นทักษะที่จำเป็นอย่างยิ่งในโลกยุคปัจจุบันที่มีข้อมูลข่าวสารมากมายและความเปลี่ยนแปลงเกิดขึ้นอย่างรวดเร็ว การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ช่วยให้ผู้เรียนมีความเข้าใจในกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และสามารถประยุกต์ใช้ความรู้ในการแก้ปัญหาและตัดสินใจอย่างมีเหตุผล ด้วยเหตุนี้ การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์

ในโรงเรียนจึงมีบทบาทสำคัญในการสร้างพื้นฐานความรู้และทักษะเหล่านี้ให้แก่ผู้เรียนตั้งแต่ระดับประถมศึกษา เพื่อเตรียมความพร้อมให้พวกเขาสามารถเป็นพลเมืองที่มีคุณภาพ และสามารถมีส่วนร่วมในการพัฒนาสังคมและเศรษฐกิจของประเทศอย่างยั่งยืน (กระทรวงศึกษาธิการ, 2560)

ดังนั้นเพื่อการพัฒนานักเรียนซึ่งเป็นบุคคลากรของประเทศจึงต้องส่งเสริมการศึกษาที่เป็นหัวใจสำคัญของการพัฒนาประเทศร่วมกับการพัฒนาทักษะที่สำคัญในศตวรรษที่ 21 โดยเฉพาะทักษะความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์ เนื่องจากวิทยาศาสตร์มีบทบาทสำคัญและมีความเกี่ยวข้องกับการดำเนินชีวิตและการประกอบอาชีพของผู้คน รวมไปถึงเทคโนโลยี นวัตกรรม เครื่องมือเครื่องใช้ต่าง ๆ ที่ถูกสร้างขึ้นเพื่ออำนวยความสะดวกให้แก่มนุษย์ ซึ่งต่าง ๆ ที่ได้กล่าวมานั้นเป็นผลมาจากความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์ที่ผสมผสานเข้ากับความคิดสร้างสรรค์และศาสตร์อื่น ๆ ของมนุษย์ (พิมพ์ใจ เกตุการณ์, สพลณภัทร์ ศรีแสนยงค์ และ สมศิริ สิงห์ลพ, 2560) ซึ่งทางภาคีเพื่อทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 (Partnership for 21ST Century Skills, 2009) จึงได้ผลักดันให้มีการนำทักษะแห่งอนาคต ประกอบไปด้วยทักษะด้านการเรียนรู้และนวัตกรรม, ทักษะด้านสารสนเทศ สื่อเทคโนโลยี ทักษะชีวิตและการทำงาน เข้ามาปรับใช้กับระบบของการศึกษาด้วยเหตุผลที่ว่าการศึกษาในปัจจุบันไม่ได้ต้องการให้นักเรียนได้รับการพัฒนาเพียงองค์ความรู้ แต่มนุษย์ควรได้รับการพัฒนาวิธีคิด ทั้งความคิดเป็นเหตุเป็นผล คิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์ วิจารณ์ มีทักษะในการค้นคว้าหาความรู้ มีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ สามารถตัดสินใจโดยใช้ข้อมูลที่หลากหลายและมีประจักษ์พยานที่ตรวจสอบได้ ทักษะเหล่านี้จึงมีความจำเป็นที่จะต้องเร่งส่งเสริมให้เกิดขึ้นกับตัวผู้เรียนในยุคปัจจุบัน (วิจารณ์ พาณิช, 2556)

การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เป็นการจัดสภาพการณ์ของการเรียนการสอนที่ใช้ปัญหาเป็นเครื่องมือในการช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามเป้าหมาย โดยผู้สอนยกตัวอย่างที่เผชิญสถานการณ์ปัญหาจริงในการเรียนการสอนและฝึกกระบวนการวิเคราะห์ปัญหา การแก้ปัญหาร่วมกันเป็นกลุ่ม ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจในปัญหานั้นได้อย่างชัดเจนได้เห็นทางเลือกวิธีการที่หลากหลายในการแก้ปัญหา รวมทั้งช่วยให้ผู้เรียนเกิดทักษะกระบวนการคิดแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ (ทิศนา แขมณี, 2555) ซึ่งขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบปัญหาเป็นฐานประกอบไปด้วย 6 ขั้นตอน ดังนี้ ขั้นกำหนดปัญหา เป็นขั้นที่ผู้สอนจัดสถานการณ์ต่าง ๆ กระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสนใจและมองเห็นปัญหา สามารถกำหนดสิ่งที่เป็นปัญหาที่ผู้เรียนอยากรู้อยากเรียนได้และเกิดความสนใจที่ค้นคำตอบ ขั้นทำความเข้าใจกับปัญหา ผู้เรียนทำความเข้าใจปัญหาที่ต้องเรียนรู้ ซึ่งผู้เรียนจะต้องอธิบายสิ่งต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับปัญหาได้ ขั้นดำเนินการศึกษาค้นคว้า ผู้เรียนกำหนดสิ่งที่ต้องเรียนดำเนินการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองจากวิธีการหลากหลาย ขั้นสังเคราะห์ความรู้ ผู้เรียนแต่ละกลุ่มช่วยกันสังเคราะห์ความรู้ ที่ได้จากการศึกษาค้นคว้าว่ามีความเหมาะสมหรือไม่ ขั้นสรุปและประเมินค่าของคำตอบ ผู้เรียนแต่ละกลุ่มสรุปผลงานของกลุ่มตนเอง และประเมินผลงานว่าข้อมูลที่ศึกษาค้นคว้ามีความเหมาะสมหรือไม่ โดยพยายามตรวจสอบแนวคิดภายในกลุ่มของตนเองอย่างอิสระ ทุกกลุ่มช่วยกันสรุปองค์ความรู้ในภาพรวมของปัญหาอีกครั้ง และขั้นนำเสนอและประเมินผลงาน ผู้เรียนนำข้อมูลที่ได้มาจัดระบบองค์ความรู้และนำเสนอเป็นผลงานในรูปแบบที่หลากหลาย ผู้เรียนทุกกลุ่มรวมทั้งผู้ที่เกี่ยวข้องร่วมกันประเมินผลงาน (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา, 2550)

จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องพบว่า การจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบปัญหาเป็นฐานช่วยให้ผู้เรียนมีความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางการเรียนและการดำเนินชีวิตประจำวันดีขึ้น (ฉันทรุจี พรม

เกตุ, 2556) อีกทั้งยังช่วยส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์ ทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ และทักษะกระบวนการคิดแก้ปัญหาหลังเรียนที่สูงขึ้น (ทิวาวรรณ จิตตะภาค, 2548) อีกทั้งผลการวิจัยของ อรทัย อาจหาญ, นพมณี เชื้อวัชรินทร์ และวิมลรัตน์ จตุรานนท์ (2562) ยังได้ยืนยันว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานจะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน โดยนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน มีความสามารถในการแก้ปัญหาหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อีกทั้งยังมีความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอีกด้วย จากปัจจัยดังกล่าว ผู้วิจัยจึงได้นำการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดใช้ปัญหาเป็นฐาน เพื่อนำมาใช้ในการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ในรายวิชาวิทยาศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โดยทำการศึกษาจากข้อมูลพื้นฐานหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดใช้ปัญหาเป็นฐาน และการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหา เพื่อนำผลการวิจัยที่ได้มาใช้ในการพัฒนาผลการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รายวิชาวิทยาศาสตร์ และพัฒนาความสามารถในการคิดแก้ปัญหาในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และกลุ่มสาระการเรียนรู้อื่น ๆ รวมไปถึงการนำมาใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันของนักเรียนต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการเรียนการสอนตามแนวคิดการใช้ปัญหาเป็นฐานก่อนเรียนและหลังเรียน และเปรียบเทียบหลังเรียนกับเกณฑ์ร้อยละ 70
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการเรียนการสอนตามแนวคิดการใช้ปัญหาเป็นฐานก่อนเรียนและหลังเรียน และเปรียบเทียบหลังเรียนกับเกณฑ์ร้อยละ 70

สมมุติฐานของการวิจัย

1. นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนโดยการเรียนการสอนตามแนวคิดการใช้ปัญหาเป็นฐานมีความสามารถในการแก้ปัญหาหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน
2. นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนโดยการเรียนการสอนตามแนวคิดการใช้ปัญหาเป็นฐานมีความสามารถในการแก้ปัญหาสูงกว่าเกณฑ์กำหนดร้อยละ 70
3. นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนโดยการเรียนการสอนตามแนวคิดการใช้ปัญหาเป็นฐานมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน
4. นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนโดยการเรียนการสอนตามแนวคิดการใช้ปัญหาเป็นฐานมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์สูงกว่าเกณฑ์กำหนดร้อยละ 70

ขอบเขตของการวิจัย

1. ประชากร

นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ในศูนย์เครือข่ายเมืองวานรนิวาส จังหวัดสกลนคร

สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสกลนคร เขต 3 จำนวน 10 โรงเรียน จำนวน 13 ห้อง

2. ตัวแปร

ตัวแปรต้น คือ การสอนวิทยาศาสตร์ตามแนวคิดการใช้ปัญหาเป็นฐาน

ตัวแปรตาม คือ 1. ความสามารถในการแก้ปัญหา

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์

3. เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยใช้เนื้อหา เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของสาร ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 มาตรฐาน ว 2.1 ตัวชี้วัด ป.5/1, ป.5/2, ป.5/3, ป.5/4 ประกอบด้วยเนื้อหาย่อยดังนี้

1. การเปลี่ยนแปลงของสาร
2. การละลาย
3. การเปลี่ยนแปลงทางเคมี
4. การเปลี่ยนแปลงผันกลับได้
5. การเปลี่ยนแปลงผันกลับไม่ได้

4. ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ใช้เวลาทดลองในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2567 โดยใช้เวลา 4 สัปดาห์ จำนวนทั้งสิ้น 8 ชั่วโมง

วิธีดำเนินการวิจัย

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากร

นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ในศูนย์เครือข่ายเมืองวานรนิวาส จังหวัดสกลนคร สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสกลนคร เขต 3 จำนวน 10 โรงเรียน จำนวน 13 ห้อง

2. กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนบ้านสุวรรณคีรี อำเภอวานรนิวาส จังหวัดสกลนคร สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสกลนคร เขต 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2567 จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 15 คน สุ่มตัวอย่างโดยวิธีการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling)

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วย

1. แผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดการใช้ปัญหาเป็นฐานต่อความสามารถในการแก้ปัญหา เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของสาร สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 8 แผน แผนละ 1 ชั่วโมง รวมทั้งสิ้น 8 ชั่วโมง ดังนี้

1.1 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของสาร (1)

1.2 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของสาร (2)

1.3 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของสาร (3)

1.4 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง การละลาย

1.5 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง การเปลี่ยนแปลงทางเคมี (1)

1.6 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง การเปลี่ยนแปลงทางเคมี (2)

1.7 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง การเปลี่ยนแปลงผันกลับได้

1.8 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8 เรื่อง การเปลี่ยนแปลงผันกลับไม่ได้

2. แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา ข้อสอบปรนัย ชนิด 4 ตัวเลือกจำนวน 12 ข้อ ค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ 0.97

3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นแบบ 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ โดยมีค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.20-0.63 ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.20-0.53 และมีความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ 0.88

การเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้ศึกษาได้ดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

1. ขั้นก่อนการทดลอง

1.1 ขอความร่วมมือกับทางโรงเรียนบ้านสุวรรณคีรี จังหวัดสกลนคร ซึ่งเป็นกลุ่มตัวอย่างของการวิจัยในครั้งนี้ โดยผู้วิจัยดำเนินการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดการใช้ปัญหาเป็นฐานในเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของสาร สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

1.2 ชี้แจงให้นักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างทราบเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดการใช้ปัญหาเป็นฐานในเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของสาร สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เพื่อให้นักเรียนได้ปฏิบัติตนได้ถูกต้อง

2. ขั้นดำเนินการทดลอง

2.1 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์และแบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้น ทดสอบกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนบ้านสุวรรณคีรี ที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง แล้วทำการบันทึกคะแนนกลุ่มตัวอย่างที่ได้รับการทดสอบในครั้งนี้เป็นคะแนนทดสอบก่อนเรียน

2.2 ดำเนินการจัดการเรียนรู้ในกลุ่มตัวอย่างด้วยตามแนวคิดการใช้ปัญหาเป็นฐานในรายวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของสาร สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้ระยะเวลาในการจัดการเรียนรู้ จำนวน 8 ชั่วโมง ชั่วโมงละ 60 นาที

2.3 เมื่อสิ้นสุดการจัดการเรียนรู้แล้ว จึงทำการทดสอบหลังเรียนกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่างโดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์และแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้น ทดสอบกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5โรงเรียนบ้านสุวรรณคีรี ที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง แล้วทำการบันทึกคะแนนกลุ่มตัวอย่างที่ได้รับการทดสอบในครั้งนี้เป็นคะแนนทดสอบหลังเรียน

3. ขั้นหลังการทดลอง

นำผลคะแนนจากการตรวจแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์ แบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา ต่อการจัดการเรียนรู้ด้วยตามแนวคิดการใช้ปัญหาเป็นฐานในเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของสาร ที่ได้มาวิเคราะห์โดยใช้วิธีการทางสถิติ

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการเรียนการสอนตามแนวคิดใช้ปัญหาเป็นฐานก่อนเรียนและหลังเรียน

2. ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการเรียนการสอนตามแนวคิดใช้ปัญหาเป็นฐานหลังเรียนกับเกณฑ์ร้อยละ 70

3. ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการเรียนการสอนตามแนวคิดใช้ปัญหาเป็นฐานก่อนเรียนและหลังเรียน

4. ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการเรียนการสอนตามแนวคิดใช้ปัญหาเป็นฐานหลังเรียนกับเกณฑ์ร้อยละ 70

ตารางที่ 1 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการเรียนการสอนตามแนวคิดการใช้ปัญหาเป็นฐานก่อนเรียนและหลังเรียน

กลุ่มทดลอง	ความสามารถในการแก้ปัญหา			
	$\bar{x}$	SD	*t*	*p*
ก่อนเรียน	13.87	1.62	16.62	.00
หลังเรียน	24.73	2.07		

** $p < .05$

จากตารางที่ 1 พบว่าค่าเฉลี่ยของคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ก่อนเรียนมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 13.87 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.62 และหลังเรียนมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 24.73 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 2.07 แสดงว่าค่าเฉลี่ยของคะแนนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตารางที่ 2 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการเรียนการสอนตามแนวคิดใช้ปัญหาเป็นฐานหลังเรียนกับเกณฑ์ร้อยละ 70

กลุ่มทดลอง	ความสามารถในการแก้ปัญหา				
	$\bar{x}$	SD	เกณฑ์ร้อยละ 70	*t*	*p*
หลังเรียน	24.73	1.62	21	8.90	.00

** $p < .05$

จากตารางที่ 2 พบว่าค่าเฉลี่ยของคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการเรียนการสอนตามแนวคิดใช้ปัญหาเป็นฐาน มีค่าเฉลี่ยคะแนนหลังเรียนเท่ากับ 24.73 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.62 และค่าเฉลี่ยคะแนนกับเกณฑ์ร้อยละ 70 เท่ากับ 21 แสดงว่าหลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตารางที่ 3 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการเรียนการสอนตามแนวคิดใช้ปัญหาเป็นฐาน ก่อนเรียนและหลังเรียน

กลุ่มทดลอง	ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์			
	$\bar{x}$	SD	*t*	*p*
ก่อนเรียน	21.07	2.89	14.70	.00
หลังเรียน	32.53	2.39		

** $p < .05$

จากตารางที่ 3 พบว่าค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ก่อนเรียนมีค่าเฉลี่ยคะแนนเท่ากับ 21.07 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 2.89 และหลังเรียนมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 32.53 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 2.39 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตารางที่ 4 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการเรียนการสอนตามแนวคิดใช้ปัญหาเป็นฐานหลังเรียนกับเกณฑ์ร้อยละ 70

กลุ่มทดลอง	ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์				
	$\bar{x}$	SD	ร้อยละ 70	*t*	*p*
หลังเรียน	32.53	2.39	28	7.36	.00

** $p < .05$

จากตารางที่ 4 พบว่าค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการเรียนการสอนตามแนวคิดใช้ปัญหาเป็นฐาน มีค่าเฉลี่ยคะแนนหลังเรียนเท่ากับ 32.73 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 2.39 และค่าเฉลี่ยคะแนนกับเกณฑ์ร้อยละ 70 เท่ากับ 28 หลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

สรุปผลการวิจัย

1. ความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการเรียนการสอนตามแนวคิดการใช้ปัญหาเป็นฐานหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนและสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการเรียนการสอนตามแนวคิดใช้ปัญหาเป็นฐานหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนและสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

การอภิปรายผล

จากการศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการเรียนการสอนตามแนวคิดใช้ปัญหาเป็นฐานมี 2 ประเด็น ดังนี้

1. การเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหา

ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการเรียนการสอนตามแนวคิดใช้ปัญหาเป็นฐานหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนและสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยมีคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนเท่ากับ 13.87 มีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนเท่ากับ 24.73 จากคะแนนเต็ม 30 คะแนน และคิดเป็นร้อยละ 82.44% ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70

เนื่องจาก การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามแนวคิดการใช้ปัญหาเป็นฐานผู้วิจัยได้ใช้แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ของ กานดารัตน์ เจริญดี (2564) สอดคล้องกับงานวิจัยของ ติณณภพ มาลาพุด (2562) กล่าวว่า ความสามารถในการแก้ปัญหาเป็นความสามารถในการใช้ความรู้ประสบการณ์เดิมความคิดของนักเรียนแก้ปัญหาที่พบในสถานการณ์ต่างๆ ได้ การแก้ปัญหาเป็นกระบวนการ หรือทักษะที่มีความสำคัญต่อมนุษย์ที่ต้องใช้ในการแก้ปัญหาในการดำเนินชีวิตและยังเป็นพื้นฐานของกระบวนการคิดทางวิทยาศาสตร์เพื่อทำให้เกิดการเรียนรู้จากการแก้ปัญหา เพื่อส่งเสริมให้เกิดความสามารถในการคิดแก้ปัญหา การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่สามารถยกระดับความสามารถในการคิดแก้ปัญหาของผู้เรียนมีหลากหลายวิธี การเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานเป็นวิธีการหนึ่ง

การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเป็นการจัดการเรียนรู้ที่ให้ผู้เรียนสร้างความรู้ใหม่จากการเชื่อมโยงกับความรู้เดิม โดยใช้ปัญหาเป็นตัวกระตุ้นหรือนำทางให้ผู้เรียนต้องไปแสวงหาความรู้ความเข้าใจด้วยตนเองเพื่อจะได้ค้นพบคำตอบของปัญหานั้น กระบวนการหาความรู้ด้วยตนเองจะทำให้ผู้เรียนเกิดทักษะความสามารถในการแก้ปัญหา ซึ่งสอดคล้องกับ จิรานุตม์ ถินคำเชิด (2557) ทั้งนี้อาจเนื่องจากการจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดการใช้ปัญหาเป็นฐานมีการจัดสถานการณ์ที่เป็นปัญหา โดยการใช้ปัญหาเป็นตัวกระตุ้นให้เกิดกระบวนการเรียนรู้ ปัญหาที่นำมาใช้ในการจัดกระบวนการเรียนรู้ควรเป็นปัญหาที่เกิดขึ้นพบเห็นได้ในชีวิตจริงของผู้เรียนหรือมีโอกาสที่จะเกิดขึ้นจริง ทำให้เกิดทักษะการคิดการเชื่อมโยงประสบการณ์ มีการคิดวิเคราะห์ข้อมูล เลือกวิธีการได้เหมาะสมในการตัดสินใจ

2. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์

ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการเรียนการสอนตามแนวคิดใช้ปัญหาเป็นฐานหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนและสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยมีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนเท่ากับ 32.53 จากคะแนนเต็ม 40 คะแนน และคิดเป็นร้อยละ 81.33 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70

การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เป็นรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยนำปัญหาที่เกี่ยวข้องกับชีวิจจริงหรือปัญหาที่นักเรียนสนใจเป็นจุดเริ่มต้นของกระบวนการเรียนรู้ ใช้ปัญหาเป็นตัวกระตุ้นให้นักเรียนวิเคราะห์ปัญหานั้นให้เข้าใจอย่างชัดเจน มีการค้นคว้าหาความรู้เพิ่มเติมเพื่อเป็นข้อมูลในการตัดสินใจเลือกแนวทางแก้ปัญหาที่เหมาะสม โดยใช้กระบวนการกลุ่มซึ่งจะมีครูคอยชี้แนะและอำนวยความสะดวก ทิศนา แขมณี (2555) ซึ่งสอดคล้องกับการวิจัยของ วัฒนาพร ดวงดีวงศ์ (2561) ได้ศึกษาการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการคิดแก้ปัญหาด้วยกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

การจัดการเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน บุญเลี้ยง ทุมทอง กล่าวว่า การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเป็นรูปแบบการเรียนที่เกิดขึ้นจากแนวคิดตามทฤษฎีการเรียนรู้แบบสร้างสร้างสรรค์ โดยให้ผู้เรียนสร้างความรู้ใหม่ จากการใช้ปัญหาที่เกิดขึ้น ส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดทักษะในการคิดวิเคราะห์และคิดแก้ไขปัญหา

กล่าวได้ว่า การจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดการใช้ปัญหาเป็นฐาน ส่งผลให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงขึ้น โดยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนและสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1.1 ผู้บริหารสถานศึกษาและผู้ที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนสอนวิทยาศาสตร์ควรสนับสนุนและส่งเสริมให้มีการจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดใช้ปัญหาเป็นฐาน วิชาวิทยาศาสตร์ในทุกระดับการศึกษา

1.2 ครูควรศึกษาขั้นตอนการจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดใช้ปัญหาเป็นฐานให้เข้าใจและเกิดความชำนาญเพื่อให้สามารถจัดกิจกรรมให้เหมาะสมกับเนื้อหาสามารถเลือกเทคนิคการสอนที่หลากหลายและเหมาะสมในแต่ละขั้นตอน

2. ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรมีการศึกษาการจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดใช้ปัญหาเป็นฐานกับตัวแปรอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับนักเรียน เช่น เจตคติทางวิทยาศาสตร์ ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ความสามารถในการคิดอย่างสร้างสรรค์ ความรู้ที่คงทนในการเรียนรู้ เพราะเป็นสิ่งที่จำเป็นในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ สามารถนำสิ่งต่าง ๆ ดังกล่าวไปประยุกต์ใช้กับวิชาอื่น และใช้ในชีวิตประจำวันได้เป็นอย่างดี

2.2 ควรมีการศึกษาเพื่อพัฒนาเครื่องมือสำหรับการวัดความสามารถของนักเรียนที่เรียนตามแนวคิดใช้ปัญหาเป็นฐาน

เอกสารอ้างอิง

กระทรวงศึกษาธิการ. (2560). *ตัวชี้วัดและหลักสูตรแกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*. โรงพิมพ์ชุมนุม สหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด กรุงเทพมหานคร.

กานดารัตน์ เจริญดี. (2564). *การพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของสาร โดยการจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา* [วิทยานิพนธ์ปริญญาโทที่ไม่มีการตีพิมพ์]. มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร.

จิรัชญา นวนกระโทก. (2560). *ผลของการจดัการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับการใช้คำถามระดับสูงที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และความสามารถในการคิดแก้ปัญหาเรื่องอาหารกับการดำรงชีวิต ของนักเรียนชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 2* [วิทยานิพนธ์ปริญญาโทที่ไม่มีการตีพิมพ์]. มหาวิทยาลัยบูรพา.

จิรัชญา นวนกระโทก, นพมณี เชื้อวัชรินทร์, และเชษฐ์ ศิริสวัสดิ์. (2562). ผลของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับการใช้คำถามระดับสูงที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และความสามารถในการคิดแก้ปัญหาเรื่อง อาหารกับการดำรงชีวิต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. *วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร, 21*(4), 93-106.

จิรานุตม์ ถินคำเชิด. (2557). *การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง ชีวิตและสิ่งแวดล้อม โดยการวิจัยเชิงปฏิบัติการ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3* [วิทยานิพนธ์ปริญญาโทที่ไม่มีการตีพิมพ์]. มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.

ฉันทรุจี พรมเกตุ. (2556). *การพัฒนารูปแบบเพื่อพัฒนาสมรรถนะครูด้านการจัดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 สำหรับครูในโรงเรียนเทศบาลวัดบูรพาภิราม*. https://www.kroobannok.com/board_view.php?b_id=178573&bcat_id=16

ติณณภพ มาลาพุด. (2562). *การเปรียบเทียบผลของการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีการใช้ปัญหาเป็นฐานกับการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีการสืบเสาะหาความรู้ในเนื้อหาวิชาสุขศึกษา เรื่องอาหารและโภชนาการ ที่มีต่อผลสมั ฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1* [วิทยานิพนธ์ปริญญาโทที่ไม่มีการตีพิมพ์]. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

ทบวงมหาวิทยาลัย. (2522). *เอกสารโครงการจัดตั้งมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี*. ทบวงมหาวิทยาลัย: สำนักงานปลัดทบวง.

ทิวาวรรณ จิตตะภาค. (2548). *การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการสื่อสารด้วยการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน* [วิทยานิพนธ์ปริญญาโทที่ไม่มีการตีพิมพ์]. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

ทิศนา แขมมณี. (2555). *ศาสตร์การสอน:องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ*. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ทิศนา แขมมณี, และคณะ. (2564). *การเรียนรู้เพื่อพัฒนากระบวนการคิด*. https://www.slideshare.net/fiber55/ss-5620437

พิมพ์ใจ เกตุการณ์, สพลณภัทร์ ศรีแสนยงค์, และสมศิริ สิงห์ลพ. (2560). ผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ความสามารถในการแก้ปัญหา และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. *วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร, 19*(1), 77-89.

วัฒนาพร ดวงดีวงศ์. (2561). *การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการคิดแก้ปัญหาเรื่อง วัสดุและสมบัติของวัสดุด้วยกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5.* ชลบุรี: มหาวิทยาลัยบูรพา.

วิจารณ์ พาณิช. (2556). *วิถีสร้างการเรียนรู้เพื่อศิษย์* (พิมพ์ครั้งที่ 3). กรุงเทพมหานคร: ฝ่ายโรงพิมพ์ บริษัท ตถาตา พับลิเคชั่น.

สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. (2550). *แนวทางการจัดการเรียนรู้จากแหล่งเรียนรู้*. กรุงเทพฯ: สำนักงานฯ.

อรทัย อาจหาญ, นพมณี เชื้อวัชรินทร์, และวิมลรัตน์ จตุรานนท์. (2562). ผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. *วารสารศิลปากรศึกษาศาสตร์วิจัย*, *11*(2), 441-455.

Dewey, J. (2007). *Essays in experimental logic*: SIU Press.

Gagne, R. M. (1970). *Learning Theory, Educational Media, and Individualized Instruction.*

Good, T. L., Sikes, J. N., & Brophy, J. E. (1973). Effects of teacher sex and student sex on classroom interaction. *Journal of educational psychology*, *65*(1), 74.

Johnson, P. (2009). *The 21st century skills movement. Educational leadership*, *67*(1), 11.

Khoiriyah, A. J., & Husamah, H. (2018). Problem-based learning: Creative thinking skills, problem-solving skills, and learning outcome of seventh grade students. *JPBI (Jurnal Pendidikan Biologi Indonesia)*, *4*(2), 151-160.

Lambirth, A., Cabral, A., McDonald, R., Philpott, C., Brett, A., & Magaji, A. (2021). *Teacher-led professional development through a model of action research, collaboration and facilitation. Professional development in education, 47*(5), 815-833.

Piaget, J. (1962). The relation of affectivity to intelligence in the mental development of the child. *Bulletin of the Menninger clinic, 26*(3), 129.