



การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง สิ่งต่าง ๆ รอบตัวเรา เพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1

The Development of Problem-Based Learning Activities to Promote Science Process Skills of Grade 1 Students

ARTICLE INFO

Article history:

Received 12 May 2023

Revised 24 December 2023

Accepted 29 January 2024

Available Online 29 August 2024

บัณฑิต โพธิษา^{1,*} และ ไพศาล วรคำ²

Bandit Phothisa^{1,*} and Paisarn Worakham²

ABSTRACT

The objectives of this research were: 1) to compare learning achievement with the 80 percent criteria and 2) to study science process skills. The research instruments were: 1) 6 problem-based learning management plans, 2) 30 items of three multiple-choices achievement test and 3) 30 items of subjective test on science process skill. The data analysis statistics included mean, standard deviation, percentage and dependent sample t-test.

The results of the study on development of problem-based learning activities to promote science process skills of grade 1 students were as follows: 1) Learning achievement of the grade 1 students who learned with problem-based learning management on “Things Around Us” was higher than the 80 percent criteria at statistically significant of .05 level and 2) Grade 1 students who learned with problem-based learning on “Things Around Us” had increased basic science process skills including observation skills, inferring skill and classifying skill.

KEYWORDS: SCIENCE PROCESS SKILLS / ACHIEVEMENT

¹ หลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ประเทศไทย
M.Ed. (Department of Science Educational), Faculty of Education, Rajabhat Maha Sarakham University, Thailand

² รองศาสตราจารย์ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ประเทศไทย
Associate Professor, Faculty of Education, Rajabhat Maha Sarakham University, Thailand

*Corresponding author; e-Mail address: nuchjung.takkie@gmail.com

บทคัดย่อ

การวิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับเกณฑ์ร้อยละ 80 และ 2) เพื่อศึกษาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ กลุ่มเป้าหมายเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ปีการศึกษา 2565 เครื่องมือวิจัย ได้แก่ 1) แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ชนิดปรนัย 3 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ 2) แบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ แบบอัตนัย จำนวน 30 ข้อ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าร้อยละ และการทดสอบค่าทีแบบกลุ่มไม่อิสระ

ผลการศึกษาการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ปรากฏดังนี้ 1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง สิ่งต่าง ๆ รอบตัวเรา สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 80 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 2) นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง สิ่งต่าง ๆ รอบตัวเรา มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน ได้แก่ ทักษะการสังเกต ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล และทักษะ การจำแนกประเภทเพิ่มสูงขึ้น

คำสำคัญ: ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ / ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

บทนำ

วิทยาศาสตร์เป็นสาขาวิชาหนึ่งที่มีบทบาทสำคัญอย่างยิ่งในสังคมโลก เพราะวิทยาศาสตร์เกี่ยวข้องกับชีวิตทุกคน ทั้งในการดำรงชีวิตและในการทำงานล้วน เป็นผลของความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ที่ผสมผสานกับความคิดสร้างสรรค์และศาสตร์อื่น ๆ ความรู้วิทยาศาสตร์ช่วยให้เกิดองค์ความรู้และความเข้าใจปรากฏการณ์ทางธรรมชาติมากมาย มีผลให้เกิดการพัฒนาเทคโนโลยีอย่างมาก ในทางกลับกันเทคโนโลยีก็มีส่วนสำคัญมากที่จะให้มีการศึกษาค้นคว้าความรู้ทางวิทยาศาสตร์ต่อไป อย่างไม่หยุดยั้ง (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2564)

การได้มาซึ่งข้อมูลและองค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์นั้น จะได้มาจากการใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์เพื่อสืบค้น แสวงหาความรู้และการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์เยี่ยงนักวิทยาศาสตร์ด้วยการสืบเสาะหาความรู้ การสังเกต สำนวจตรวจสอบ ศึกษา ค้นคว้าอย่างเป็นระบบด้วยตนเอง (เชษฐ ศิริสวัสดิ์, 2556) ผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และจิตวิทยาาสตร์ นอกจากนั้นองค์ความรู้ที่ได้สามารถ นำไปอธิบายปรากฏการณ์หรือสถานการณ์อื่น ๆ ที่คล้ายกันได้ จึงอาจกล่าวได้ว่า วิชาวิทยาศาสตร์เป็นหัวใจสำคัญของการศึกษาองค์ความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์ และ อาจกล่าวได้ว่าการให้เหตุผลเป็นสิ่งที่สำคัญที่บุคคลทุกคนควรมีเพื่อให้สามารถดำรงชีวิตอยู่ในสังคมที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วได้

การจัดการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ของโรงเรียนบ้านกุดแซ่โนนโพธิ์วิทยามุ่งหวังให้นักเรียนได้เรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่เน้นการเชื่อมโยงความรู้กับกระบวนการ มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าและสร้างองค์ความรู้ โดยใช้กระบวนการในการศึกษา ค้นคว้าหาความรู้ และการแก้ปัญหาที่หลากหลาย ให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ทุกขั้นตอน มีการทำกิจกรรมด้วยการลงมือปฏิบัติจริงอย่างหลากหลายเหมาะสมกับระดับชั้น แต่เมื่อพิจารณาผลคะแนนจากสถาบันทดสอบแห่งชาติการศึกษาระดับชาติขั้นพื้นฐาน (O-NET) ของโรงเรียนบ้านกุดแซ่โนนโพธิ์วิทยาพบว่า มีคะแนนเฉลี่ยวิชาวิทยาศาสตร์ ในปีการศึกษา 2563 เท่ากับ 39.40 และในปีการศึกษา 2564 มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 37.50 จะเห็นได้ว่าคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนต่ำลงจากเดิม และเมื่อศึกษาผลการประเมินสำนักงานรับรองมาตรฐานและประเมินคุณภาพการศึกษา (สพฐ.) พบว่า นักเรียนบางส่วนยังขาดการจดบันทึกและการศึกษาค้นคว้าข้อมูล ดังนั้น การทดสอบวัดผลในระดับชาติของกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ยังอยู่ในระดับต่ำกว่าระดับดี ซึ่งจากผลการประเมินภายนอกกรอบสาม สำนักงานรับรองมาตรฐานและประเมินคุณภาพการศึกษา (สมศ.) ให้ข้อเสนอแนะว่านักเรียนควรได้รับการพัฒนาความสามารถในการเรียน เพื่อศึกษา ค้นคว้า หาความรู้ พร้อมกับการแก้ปัญหาในการเรียน และสอดคล้องความรู้ทักษะกระบวนการคิดในกิจกรรมการเรียนรู้ทุกกลุ่มสาระการเรียนรู้อย่างจริงจัง ระบุสมรรถนะสำคัญในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้ร่วมกัน เพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการคิดของนักเรียนอย่างกว้างขวาง อิสระ โดยผ่านสื่อและกิจกรรมที่หลากหลาย เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้แสดงความคิดเห็น ฝึกวิจารณ์สิ่งที่ได้เรียนรู้อย่างมีเหตุผล สรุปองค์ความรู้ด้วยตนเองเพื่อสร้างสิ่งใหม่ ๆ (สำนักงานวิชาการและมาตรฐานการศึกษา, 2560) ผลการประเมินดังกล่าวสะท้อนให้เห็นว่า นักเรียนจะต้องสามารถสร้างองค์



ความรู้ได้ด้วยตนเอง จากการปฏิบัติและการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นในชีวิตจริง สอดคล้องกับแนวทางการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เนื่องจากนักเรียนไม่สามารถนำความรู้ในเนื้อหาที่ได้เรียนรู้ไปใช้ได้ ซึ่งเป็นเนื้อหาที่จะเชื่อมโยงไปสู่การสร้างความรู้มาอธิบายหรือขยายความรู้ต่อไปได้ แสดงให้เห็นว่านักเรียนไม่สามารถสรุปความรู้ทางวิทยาศาสตร์หรืออธิบายปรากฏการณ์ต่าง ๆ ได้ ด้วยหลักการทางวิทยาศาสตร์หรือความรู้ทางวิทยาศาสตร์ได้อย่างเป็นเหตุเป็นผล ซึ่งสิ่งเหล่านี้ เป็นกระบวนการสำคัญต่อการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์ และการนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์ไปประยุกต์ใช้ในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์เรื่องต่อ ๆ ไปได้ (สุรศักดิ์ ปาเฮ, 2555)

การพัฒนานักเรียนด้วยการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเป็นอีกทางเลือกหนึ่งที่ถูกนำมาใช้ในการพัฒนาผู้เรียน เนื่องจากลักษณะเด่นของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เป็นกระบวนการจัดการเรียนรู้ที่เริ่มต้นจากปัญหาที่เกิดขึ้นโดยสร้างความรู้จากกระบวนการแบบทำงานกลุ่ม เพื่อที่จะช่วยในการแก้ปัญหาหรือสถานการณ์ที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันและที่มีความสำคัญต่อนักเรียน ปัญหาจะเป็นจุดตั้งต้นของการเรียนรู้และจะเป็นตัวกระตุ้นในการพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาด้วยเหตุและผลการสืบค้น การหาข้อมูลเพื่อเข้าใจกลไกของปัญหา รวมทั้งวิธีการแก้ปัญหา การเรียนรู้แบบนี้จะมุ่งเน้นพัฒนาให้นักเรียนด้านทักษะกระบวนการเรียนรู้ และพัฒนานักเรียนให้สามารถเรียนรู้ได้โดยการชี้แนะตนเอง ซึ่งนักเรียนจะได้ฝึกฝนการสร้างองค์ความรู้โดยผ่านกระบวนการคิดด้วยการแก้ปัญหาอย่างมีความหมายต่อนักเรียนตามขั้นตอนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน 6 ขั้นตอน ได้แก่ การกำหนดปัญหา ทำความเข้าใจกับปัญหา การวิเคราะห์ปัญหา การสังเคราะห์ปัญหา การสรุปและประเมินผลงาน การสรุปผลและรายงานผล (ศิริลักษณ์ วิทยา, 2555) กระบวนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานที่เริ่มต้นจากปัญหาที่เกิดขึ้นโดยสร้างความรู้จากการทำงานเป็นกลุ่ม เพื่อแก้ปัญหาหรือสถานการณ์เกี่ยวกับการใช้ชีวิตประจำวัน โดยใช้ปัญหาจะเป็นจุดตั้งต้นของการเรียนรู้ และเป็นตัวกระตุ้นให้มีการพัฒนาและการแก้ปัญหาด้วยเหตุและผล การค้นหาคำตอบเพื่อทำความเข้าใจปัญหา รวมทั้งวิธีการแก้ปัญหา การเรียนรู้รูปแบบนี้มุ่งเน้นให้นักเรียนมีการพัฒนาทางด้านทักษะกระบวนการเรียนรู้ และพัฒนานักเรียนให้สามารถเรียนรู้ได้โดยการชี้แนะตนเอง ซึ่งนักเรียนจะได้ฝึกฝนการสร้างองค์ความรู้โดยผ่านกระบวนการคิดโดยใช้ปัญหาเป็นฐานอย่างมีความหมายต่อนักเรียน (กระทรวงศึกษาธิการ, 2556) การเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานมีแนวคิดพื้นฐานมาจากกระบวนการสร้างความรู้ใหม่โดยอาศัยพื้นฐานความรู้เดิมที่มีอยู่ด้วยตนเองจากการที่นักเรียนมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมและลงมือกระทำด้วยตนเอง จนค้นพบความรู้หรือข้อมูลใหม่ และสามารถนำข้อมูลออกมาใช้ในการกระทำและการแก้ปัญหาต่าง ๆ ได้ โดยผู้สอนเป็นเพียงผู้ชี้แนะแนวทางเท่านั้น

จากการศึกษาความสำคัญและสภาพปัญหาดังกล่าวนี้ ทำให้ผู้วิจัยได้ตระหนักถึงความสำคัญในการพัฒนาการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานมาทำการวิจัยนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ที่เน้นการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน โดยคาดหวังว่าเมื่อนักเรียนได้รับการเรียนรู้ตามรูปแบบการสอนแล้ว นักเรียนจะเกิดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เพิ่มมากขึ้นและสามารถแก้ปัญหาต่าง ๆ ได้ สอดคล้องกับแนวทางในการพัฒนาความรู้ในการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ที่เน้นนักเรียนเป็นสำคัญ ที่ระบุไว้ในพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542 และหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พุทธศักราช 2560) ต่อไป

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง สิ่งต่าง ๆ รอบตัวเรา
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง สิ่งต่าง ๆ รอบตัวเรา ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานกับเกณฑ์ร้อยละ 80

วิธีการวิจัย

ประชากร

นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ปีการศึกษา 2565 โรงเรียนบ้านกุดแซ่โนนโพธิ์วิทยา สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา
ประถมศึกษาร้อยเอ็ดเขต 3 จำนวน 12 คน จำนวน 1 ห้อง

กรอบแนวคิด



เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 เป็นแบบทดสอบที่ใช้วัด ความรู้ ความเข้าใจ เรื่อง
สิ่งต่าง ๆ รอบตัวเรา ใช้ทดสอบก่อนและหลังเรียน ซึ่งมีลักษณะเป็นปรนัย 3 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ

2. แบบวัดความสามารถกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นตามแนวคิดของ
สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โดยใช้ทดสอบก่อนและหลังเรียน มี 3 ด้าน ดังนี้ การสังเกต การจำแนก
ประเภทและการตีความหมายและลงข้อสรุป ซึ่งมีลักษณะเป็นแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ จำนวน 30 ข้อ

การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือ

ในการวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้น
ประถมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน มีวิธีการสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือ ดังนี้

1. แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 มีวิธีการสร้างและหาคุณภาพ
ดังนี้

1.1 ศึกษาหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 หรือหลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนบ้านกุดแซ่โนน
โพธิ์วิทยา กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างเนื้อหาเกี่ยวกับตัวชี้วัด และศึกษาคู่มือการวัดประเมินผล
เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างแบบทดสอบ

1.2 สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ให้สอดคล้อง
กับเนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้ ซึ่งมีลักษณะเป็นปรนัย 3 ตัวเลือก จำนวน 21 ข้อ (ต้องการใช้จริง 15 ข้อ) ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 วิเคราะห์ความสัมพันธ์ของวัตถุประสงค์การเรียนรู้กับจำนวนข้อสอบ

วัตถุประสงค์การเรียนรู้	จำนวนข้อสอบ	
	สร้างขึ้น	ใช้จริง
1. อธิบายชนิดและลักษณะของวัสดุได้	4	3
2. อธิบายสมบัติของวัสดุด้านความแข็งได้	3	2
3. อธิบายสมบัติของวัสดุด้านพื้นผิวได้	3	2
4. อธิบายสมบัติของวัสดุด้านความยืดหยุ่นได้	3	2
5. อธิบายวัสดุที่ใช้ทำของเล่นได้	4	3
6. อธิบายวัสดุที่ใช้ทำของใช้ได้	4	3
รวม	21	15

1.3 นำแบบทดสอบที่สร้างเสร็จแล้วเสนอที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อให้คำแนะนำ แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไข
ได้แก่ ข้อสอบแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เพิ่มเนื้อหาวิชาให้ถูกต้อง ตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ในหลักสูตรที่สอนนักเรียน



1.4 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไปให้ผู้เชี่ยวชาญ (ชุดเดิม) เพื่อพิจารณาความถูกต้อง ความชัดเจนของเนื้อหา ตลอดจนความเหมาะสมในการใช้ภาษา และหาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาโดยใช้ดุลยพินิจของ (ผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน) พิจารณาความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์การเรียนรู้

นำผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญให้คะแนน โดยใช้เกณฑ์ดังนี้

- ให้คะแนน +1 เมื่อผู้เชี่ยวชาญเห็นว่าข้อสอบนั้นสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้
- 0 เมื่อผู้เชี่ยวชาญไม่แน่ใจว่าข้อสอบนั้นสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้
- 1 เมื่อผู้เชี่ยวชาญเห็นว่าข้อสอบนั้นไม่สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้

จากนั้นคำนวณหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) (ไพศาล วรคำ, 2558) ได้ค่าอยู่ระหว่าง 0.67-1.00 และนำข้อเสนอแนะจากผู้เชี่ยวชาญมาปรับปรุงแก้ไขแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ โดยการแก้ไขข้อสอบที่ยากให้ง่ายลง และสร้างโจทย์ที่ไม่ซับซ้อน อ่านเข้าใจง่าย นักเรียนเลือกตอบได้อย่างถูกต้อง ตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้

1.5 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ปรับปรุงแก้ไขแล้ว ไปทดลองใช้กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มเป้าหมาย โดยทดลองใช้ (Try Out) กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 30 คน จากโรงเรียนบ้านน้ำเที่ยงนาเรียง โรงเรียนไชยวานนาเล็งคังสะอาด และโรงเรียนบ้านผักกาดหญ้าโรตารี่อุทิศ อำเภอสหัสภูมิ จังหวัดร้อยเอ็ด ซึ่งมีบริบทของโรงเรียนใกล้เคียงกับโรงเรียนบ้านกุดเขื่อนโพธิ์วิทยา

1.6 ทำการวิเคราะห์ข้อสอบ เพื่อหาค่าอำนาจจำแนก ค่าความยากง่าย ของแต่ละข้อโดยมีการวิเคราะห์ข้อสอบดังนี้

1.6.1 การหาค่าอำนาจจำแนก (Index of Discrimination: B) ผลการวิเคราะห์ พบว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยเลือกข้อสอบที่อำนาจจำแนก ตามเกณฑ์มา 15 ข้อ ได้ข้อสอบที่มีค่าอำนาจจำแนก มีค่าอยู่ระหว่าง 0.25-0.58

1.6.2 การหาดัชนีความยากง่าย (Index of Difficulty: P) ผลการวิเคราะห์ พบว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยเลือกข้อสอบที่มีค่าความยากง่าย ตามเกณฑ์มา 20 ข้อ ได้ข้อสอบที่มีค่าความยาก มีค่าอยู่ระหว่าง 0.43-0.77

1.6.3 นำข้อสอบที่พบว่าทั้ง 15 ข้อ มาวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่นโดยใช้สูตรของ Lovett ได้ค่าความเชื่อมั่น มีค่าความสอดคล้องเท่ากับ 0.82

1.7 จัดพิมพ์เป็นข้อสอบฉบับจริง แล้วนำไปใช้กับกลุ่มเป้าหมาย คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 12 คน โรงเรียนบ้านกุดเขื่อนโพธิ์วิทยา

2. การสร้างแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 มีวิธีการสร้างและหาคุณภาพดังนี้

2.1 ศึกษาแนวคิด ทฤษฎี หลักการ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

2.2 ศึกษาแนวคิดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ตามแนวทางของสถาบันการสอบวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และศึกษาชุดแบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ของโรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา

2.3 สร้างแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ โดยการประยุกต์ชุดแบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ของโรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา โดยวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ 3 ทักษะ ได้แก่

2.3.1 ทักษะการสังเกต (Observing) เป็นความสามารถในการใช้ประสาทสัมผัสอย่างใดอย่างหนึ่ง หรือหลายอย่างสำรวจวัตถุหรือปรากฏการณ์ต่าง ๆ ในธรรมชาติหรือจากการทดลอง โดยไม่ลงความคิดเห็นของผู้สังเกตลงไปด้วยประสาทสัมผัสทั้ง 5 อย่าง ได้แก่ การดู การฟังเสียง การดมกลิ่น การชิมรส และการสัมผัส โดยให้นักเรียนจับคู่ระหว่างประสาทสัมผัสกับผลการสังเกต จำนวน 5 ข้อ ข้อละ 2 คะแนน รวม 10 คะแนน

2.3.2 ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล (Inferring) หมายถึง ความสามารถในการแปลความหมาย บอกความสัมพันธ์ หรือบรรยายลักษณะของข้อมูลที่มีอยู่ โดยนำข้อมูลที่ได้จากการสังเกต การคำนวณวิเคราะห์หลังข้อสรุป โดยให้นักเรียนตอบคำถาม (ใช่-ไม่ใช่) จากข้อมูลที่กำหนดให้ จำนวน 10 ข้อ ข้อละ 1 คะแนน รวม 10 คะแนน

2.3.3 ทักษะการจำแนก (Classifying) หมายถึง การแบ่งพวกหรือเรียงลำดับวัตถุหรือสิ่งที่มีอยู่ในปรากฏการณ์โดยมีกฎเกณฑ์ ซึ่งอาจเป็นความเหมือน ความแตกต่าง หรือความสัมพันธ์อย่างใดอย่างหนึ่ง โดยให้นักเรียนใช้เกณฑ์ ในการแบ่งกลุ่มสัตว์ 2 เกณฑ์ (ข้อ) นับจำนวนสัตว์ในแต่ละเกณฑ์ ให้คะแนนเกณฑ์ละ 2 คะแนน รวม 4 คะแนน

ผู้วิจัยได้สร้างเป็นแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ โดยครอบคลุมทั้ง 3 ด้าน มีลักษณะเป็นแบบ อัตนัย จำนวน 3 สถานการณ์ ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 วิเคราะห์ความสัมพันธ์กับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์กับจำนวนข้อสอบ

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	จำนวนข้อ	คะแนน
สถานการณ์ที่ 1 ทักษะการสังเกต	5	10
สถานการณ์ที่ 2 ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล	10	10
สถานการณ์ที่ 3 ทักษะการจำแนกประเภท	2	4
รวม	17	24

2.4 นำแบบทดสอบแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่สร้างเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อตรวจสอบความถูกต้อง นำมาปรับปรุงแก้ไข ได้แก่ เพิ่มแบบวัดให้มีความสอดคล้องกับเนื้อหาวิชา ตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้

2.5 นำเสนอแบบทดสอบการวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่ปรับปรุงแล้ว เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน (ชุดเดิม) เพื่อตรวจพิจารณาความถูกต้อง ความชัดเจนของเนื้อหา ความถูกต้องในการใช้ภาษา และประเมินความตรงเชิงเนื้อหา โดยใช้ดุลยพินิจของผู้เชี่ยวชาญ พิจารณาความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับนิยามศัพท์ นำผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญมาให้คะแนน โดยใช้เกณฑ์ดังนี้

- ให้คะแนน +1 เมื่อผู้เชี่ยวชาญเห็นว่าข้อสอบนั้นสอดคล้องกับนิยามศัพท์
- 0 เมื่อผู้เชี่ยวชาญไม่แน่ใจว่าข้อสอบนั้นสอดคล้องกับนิยามศัพท์
- 1 เมื่อผู้เชี่ยวชาญเห็นว่าข้อสอบนั้นไม่สอดคล้องกับนิยามศัพท์

จากนั้นคำนวณหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) (ไพศาล วรคำ, 2558) ได้ค่าอยู่ระหว่าง 0.67-1.00 และนำข้อเสนอแนะจากผู้เชี่ยวชาญมาปรับปรุงแก้ไขแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ได้แก่ การเพิ่มสถานการณ์ในแบบทดสอบของแบบวัด เช่น ทักษะการสังเกต ทักษะการจำแนกประเภท และทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล

2.6 นำแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่ปรับปรุงแก้ไขแล้ว ไปทดลองใช้กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มเป้าหมายโดยทดลองใช้ (Try Out) กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 30 คน จากโรงเรียนบ้านน้ำเที่ยงนาเรียง โรงเรียนไชยวานนาเลิงคั้งสะอาด และโรงเรียนบ้านผักกาดหญ้าโรตารี่อุทิศ อำเภอเสลภูมิ จังหวัดร้อยเอ็ด ซึ่งมีบริบทของโรงเรียนใกล้เคียงกับโรงเรียนบ้านกุดแซ่โนนโพธิ์วิทยา

2.7 ทำการวิเคราะห์ข้อสอบเพื่อหาความยากและค่าอำนาจจำแนก ผลการวิเคราะห์ พบว่า สถานการณ์ที่ 1 (ทักษะการสังเกต) และสถานการณ์ที่ 2 (การลงความเห็นจากข้อมูล) ซึ่งเป็นข้อสอบแบบเลือกตอบมีความยาก (p) อยู่ระหว่าง 0.33-0.80 และมีค่าอำนาจจำแนก (r) อยู่ระหว่าง 0.25-0.55 มีความเชื่อมั่นตามวิธี Kuder-Richardson (KR-20) พบว่า มีค่าเท่ากับ 0.78 ส่วนสถานการณ์ที่ 3 (ทักษะการจำแนกประเภท) เป็นแบบอัตนัย 2 ข้อ มีความยาก (p) เท่ากับ 0.60 ทั้ง 2 ข้อ และมีค่าอำนาจจำแนก (r) เท่ากับ 0.44 และ 0.49 มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.79

2.8 จัดพิมพ์เป็นข้อสอบฉบับจริง แล้วนำไปใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านกุดแซ่โนนโพธิ์วิทยา



ผลการวิจัย

1. ผลการวิเคราะห์การเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง สิ่งต่าง ๆ รอบตัวเรา ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานกับเกณฑ์ร้อยละ 80 จำนวน 12 คน จากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 30 ข้อ ซึ่งเป็นแบบทดสอบชนิดปรนัย เลือกตอบ 3 ตัวเลือก ดังแสดงตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ผลการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง สิ่งต่าง ๆ รอบตัวเรา

นักเรียน คนที่	ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (คะแนนเต็ม 15)	นักเรียน คนที่	ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (คะแนนเต็ม 15)
1	12	7	14
2	13	8	14
3	14	9	15
4	12	10	13
5	13	11	14
6	14	12	15
$\bar{X}$	13.58		
S.D.	0.996		

จากตารางที่ 3 พบว่า ผลการเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง สิ่งต่าง ๆ รอบตัวเรา ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานกับเกณฑ์ร้อยละ 80 จำนวน 12 คน จากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 30 ข้อ ซึ่งเป็นแบบทดสอบชนิดปรนัย เลือกตอบ 3 ตัวเลือก พบว่า คะแนนเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนเท่ากับ 24 จากคะแนนเต็ม 30 คะแนน (S.D.=1.51) คิดเป็นร้อยละ 80 และเมื่อวิเคราะห์ความแตกต่างโดยสถิติ t-test เทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 80 พบว่าคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 80 ที่ตั้งไว้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. ผลการวิเคราะห์ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง สิ่งต่าง ๆ รอบตัวเรา กับเกณฑ์ร้อยละ 80 ดังแสดงตารางที่ 4

ตารางที่ 4 คะแนนเฉลี่ยของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง สิ่งต่าง ๆ รอบตัวเรากับเกณฑ์ร้อยละ 80

นักเรียน คนที่	ทักษะการสังเกต (คะแนนเต็ม 10 คะแนน)		ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล (คะแนนเต็ม 10 คะแนน)		ทักษะการจำแนก (คะแนนเต็ม 10 คะแนน)	
	ก่อนเรียน	หลังเรียน	ก่อนเรียน	หลังเรียน	ก่อนเรียน	หลังเรียน
1	6	8	6	8	5	8
2	4	6	5	7	4	6
3	6	8	8	9	6	8
4	6	8	6	8	6	8
5	6	8	5	7	7	8

(ต่อ)

ตารางที่ 4 (ต่อ)

นักเรียน คนที่	ทักษะการสังเกต (คะแนนเต็ม 10 คะแนน)		ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล (คะแนนเต็ม 10 คะแนน)		ทักษะการจำแนก (คะแนนเต็ม 10 คะแนน)	
	ก่อนเรียน	หลังเรียน	ก่อนเรียน	หลังเรียน	ก่อนเรียน	หลังเรียน
6	6	8	7	9	5	7
7	6	8	6	8	5	8
8	8	8	8	9	6	8
9	8	8	8	9	7	8
10	6	8	7	8	5	7
11	6	8	7	9	6	8
12	6	8	8	9	6	8
$\bar{X}$	6.17	7.83	6.75	8.33	5.67	7.67
S.D.	1.03	0.58	1.14	0.78	0.89	0.65

จากตารางที่ 4 พบว่า ทักษะการสังเกตก่อนเรียนมีค่าเฉลี่ย 6.17 (S.D.=1.03) หลังเรียนมีค่าเฉลี่ย 7.83 (S.D.=0.58) ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูลก่อนเรียนมีค่าเฉลี่ย 6.75 (S.D.=1.14) หลังเรียนมีค่าเฉลี่ย 8.33 (S.D.=0.78) และทักษะการจำแนก ก่อนเรียนมีค่าเฉลี่ย 5.67 (S.D.=0.89) หลังเรียนมีค่าเฉลี่ย 7.67 (S.D.=0.65) นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง สิ่งต่าง ๆ รอบตัวเรา มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน ทักษะการสังเกต ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล และทักษะการจำแนก หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนทุกทักษะ

อภิปรายผล

1. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง สิ่งต่าง ๆ รอบตัวเรา ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานกับเกณฑ์ร้อยละ 80

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง สิ่งต่าง ๆ รอบตัวเรา ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 27.08 จากคะแนนเต็ม 30 คะแนน (S.D.=1.51) เมื่อเทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 80 (24 คะแนน) พบว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 80 ที่ตั้งไว้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 สอดคล้องกับงานวิจัยของ เชษฐศิริสวัสดิ์ (2556) เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและจิตวิทยาาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ผลการวิจัยพบว่า 1) ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง สิ่งมีชีวิต นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 และสอดคล้องกับงานวิจัยของ สาวิตรี พรหมบึงลำ (2564) ได้ทำการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน พบว่า 1) นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 2) นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. การศึกษาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง สิ่งต่าง ๆ รอบตัวเรากับเกณฑ์ร้อยละ 80

นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง สิ่งต่าง ๆ รอบตัวเรา มีทักษะการสังเกต ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล และทักษะการจำแนก หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนทุกทักษะ ทั้งนี้เป็นเพราะกิจกรรมการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้น นักเรียนได้ฝึกทักษะการสังเกต การลงความเห็นจากข้อมูล และการจำแนกประเภท ทำให้หลังเรียนนักเรียนมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สูงขึ้น สอดคล้องกับงานวิจัยของ อุทัยวรรณ ปันคำ (2563) ได้ศึกษาผลการใช้ชุดกิจกรรมฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ระดับพื้นฐานที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ผลการวิจัยพบว่า



1) ผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ระดับพื้นฐานของนักเรียน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน และหลังเรียนสูงกว่าและผ่านเกณฑ์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และสอดคล้องกับงานวิจัยของ เกียรติศักดิ์ รักษาพล (2563) ได้ศึกษาการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน ผลการศึกษาพบว่า 1) นักเรียนมีคะแนนก่อนเรียนเฉลี่ยเท่ากับ 22.84 คะแนน และมีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนเท่ากับ 26.32 คะแนน คะแนนหลังเรียนมีค่าสูงกว่าคะแนนก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 2) นักเรียนมีคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์จากการวัดทักษะปฏิบัติก่อนเรียนด้านทักษะการจำแนกประเภท ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล ทักษะการวัด ทักษะการทดลอง และทักษะการพยากรณ์ คะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการนำไปใช้

1. ควรปรับกิจกรรมให้เหมาะกับเวลา โดยคำนึงถึงความสามารถของผู้เรียน และศักยภาพตามวัยของผู้เรียน สภาพปัญหาที่เกิดขึ้นแล้วปรับปรุงกิจกรรมการเรียนรู้ให้มีประสิทธิภาพมากขึ้นกว่าเดิม
2. ควรมีการกำหนดเวลาให้ชัดเจนเพื่อให้ผู้เรียนได้วางแผน เรียนรู้การแก้ปัญหาในการปฏิบัติงานให้เสร็จทันเวลาที่กำหนด และต้องวางแผนการเตรียมใบกิจกรรม ใบงานที่ส่งเสริมการฝึกลงมือปฏิบัติด้วยตนเองเพื่อให้ผู้เรียนได้ใช้ความคิดที่หลากหลาย

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรนำแนวทางการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานไปพัฒนาการกิจกรรมการเรียนรู้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เช่น ทักษะการสังเกต ทักษะการจำแนก ทักษะการตีความหมายและลงข้อสรุปของข้อมูล เป็นต้น
2. ในการเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ผู้เรียนควรมีศักยภาพและช่วงวัยที่อยู่ในระดับประถมศึกษาตอนปลายหรือช่วงชั้นมัธยมศึกษาในระดับที่สูงขึ้น โดยผู้เรียนต้องมีความรับผิดชอบต่อหน้าที่ สามารถแก้ไขปัญหาได้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานในการเรียนและทำกิจกรรมในชั้นเรียนได้ อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้นอย่างเห็นได้ชัด
3. ควรนำแนวทางการทำวิจัยในเรื่องนี้ไปต่อยอดและพัฒนางานวิจัยในระดับชั้นเรียนในระดับช่วงชั้นที่สูงขึ้นโดยนักเรียนเกิดความสนใจและมีความรู้ความสามารถในเนื้อหาวิชาที่สามารถดำเนินงานวิจัยได้เป็นอย่างดี

เอกสารอ้างอิง

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2565). *หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*. โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- เกียรติศักดิ์ รักษาพล. (2563). การพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ด้วยวิธีการสอนแบบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ (5Es). *วารสารการบริหารนิติบุคคลและนวัตกรรมท้องถิ่น*, 6(6), 199-212.
- เชษฐ ศิริสวัสดิ์. (2556). การสอนให้คิดและสร้างสรรค์โครงงานวิทยาศาสตร์ด้วยเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ด้วยปัญญา. *วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา*, 24(1), 1-15.
- จิตฐิตา รัตนวรรณ. (2565). การพัฒนาการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาร่วมกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง ไฟฟ้าความรู้ เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดสร้างสรรค์และยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนอนุบาลบุรีรัมย์. *วารสารวิชาการครุศาสตร์ สอนสุนันทา*, 6(1), 22-32.
- ไพศาล วรคำ. (2558). *การวิจัยทางการศึกษา* (พิมพ์ครั้งที่ 12). ตักสิลาการพิมพ์.
- ศิริลักษณ์ วิทยา. (2555). *ชุดพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์* (พิมพ์ครั้งที่ 7). มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- สุรศักดิ์ ปาเฮ. (2555). *การสอนวิทยาศาสตร์ที่เน้นทักษะกระบวนการ*. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

- สาวิตรี พรหมบึงลำ. (2564). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียน
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จากการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคการใช้คำถาม [วิทยานิพนธ์
ปริญญามหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์]. มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2561). ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้
วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551.
สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.
- สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. (2560). ข้อเสนอยุทธศาสตร์การปฏิรูปการศึกษา แผนการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2560-
2579. เซ็นจูรี่.
- สำนักงานวิชาการและมาตรฐานการศึกษา. (2560). รายงานการวิจัยการใช้หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานตามทัศนะของผู้สอน.
โรงพิมพ์องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์.
- อุทัยวรรณ ปันคำ. (2563). ผลการใช้ชุดกิจกรรมฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ระดับพื้นฐานที่มีต่อผลสัมฤทธิ์
ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6
ของโรงเรียนประถมศึกษาในตำบลสันตน์มื้อ จังหวัดเชียงใหม่, วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา,
31(2), 123-136.