

การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของสารในชีวิตประจำวันของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5
โรงเรียนสุเหร่าใหม่ ที่สอนโดยใช้หนังสือแบบฝึกทักษะกับการสอนแบบปกติ
A Comparison of Learning Achievement Science and Technology
in Change of Substance in Daily Life for Prathomsuksa 5 Students
Suraomai School by Using Skill Training Books and the Normal
Learning Teaching

สุมามาลย์ วอฮะ¹ สิริพัชร เจษฎาวีโรจน์²
Sumaman Woha, Siripat jadsadawiroat

บทคัดย่อ (Abstract)

การวิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 1. เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพของหนังสือแบบฝึกทักษะให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่ 80/80 2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ระหว่างการสอนโดยใช้หนังสือแบบฝึกทักษะกับการสอนแบบปกติ 3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจที่มีต่อการสอนโดยใช้หนังสือแบบฝึกทักษะ กลุ่มตัวอย่างคือนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2564 โรงเรียนสุเหร่าใหม่ เขตหนองจอก กรุงเทพมหานคร จำนวน 41 คน โดยการสุ่มอย่างง่าย ด้วยวิธีจับสลาก แบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 2 กลุ่ม คือ 1) กลุ่มทดลองที่เรียนโดยใช้หนังสือแบบฝึกทักษะ จำนวน 20 คน 2) กลุ่มควบคุมที่เรียนโดยการสอนแบบปกติจำนวน 21 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วย 1) หนังสือแบบฝึกทักษะจำนวน 8 เล่ม 2) แผนการสอนที่ใช้หนังสือแบบฝึกทักษะ จำนวน 8 แผน 3) แผนการสอนแบบปกติ จำนวน 8 แผน และ 4) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ จำนวน 30 ข้อ มีคุณภาพด้านความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา ดังนี้ มีค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.37–0.77 ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.20-0.80 และมีค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ .94 5) แบบประเมินความพึงพอใจ วิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบค่า t-test ผลการวิจัย พบว่า 1) หนังสือแบบฝึกทักษะมีค่าประสิทธิภาพเท่ากับ 81.75/81.83 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ประสิทธิภาพ 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สอนโดยใช้หนังสือ

Received: 2021-12-16 Revised: 2022-04-30 Accepted: 2022-05-07

¹ สาขานวัตกรรมหลักสูตรและการจัดการเรียนรู้ มหาวิทยาลัยรามคำแหง Department of Curriculum Innovation and Learning Management Ramkhamhaeng University. Corresponding Author e-mail: 6214442012@rumail.ru.ac.th

² สาขานวัตกรรมหลักสูตรและการจัดการเรียนรู้ มหาวิทยาลัยรามคำแหง Department of Curriculum Innovation and Learning Management Ramkhamhaeng University e- mail : siripat.ram@hotmail.com

แบบฝึกทักษะสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 3) ผลการศึกษาความพึงพอใจต่อการใช้นหนังสือแบบฝึกทักษะ มีค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ 4.50 อยู่ในระดับพึงพอใจมากที่สุด

คำสำคัญ (Keywords): การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์; หนังสือแบบฝึกทักษะ; การเปลี่ยนแปลงสารในชีวิตประจำวัน

Abstract

The purposes of this research were 1. to create and find effective skills training books to be effective and develop the efficiency of skill practice exercises to reach the efficiency criterion 80/80 2. to compare through skill practice exercises books and traditional teaching. 3. Studying students satisfaction on skills training books. The samples were recruited through purposive sampling as they were the advice of the researcher consisted of 41 Prathomsuksa 5 students during the semester 1 of the academic year 2021 from Suraomai School. The researcher divided the sample group into 2 groups: (1) The experimental has been taught with skill practice exercises books. 2) The control group has been taught with conventional teaching. The instruments used for this study included 1) 8 skill practice exercises books. 2) 8 the skill training lesson plans with the skill practice exercises books. 3) 8 conventional teaching lesson plans. and 4) The academic achievement test 30 items and had the quality in content validity. The item difficulty ranged between 0.37–0.77, the item discrimination ranged between 0.20-0.80 and the overall reliability was .94. 5) satisfaction questionnaire for The experimental has been taught with skill practice exercises books. Quantitative data analysis as mean standard deviation and independent sample t-test score. The results of research found that: 1) The efficiency of skill practice exercises books were 81.75/81.83 followed by the criterion expected. 2) The academic achievement were through the skill training lesson plans with the skill practice exercises and those of control group with traditional teaching were significantly different at the .05 level. 3) The outcome of satisfaction for skills training books is a cumulative value of 4.50 concluding to be an appropriate most satisfied level.

Keywords: A comparison of Learning Achievement; Skill Training Books; Change of Substance in Daily Life

บทนำ (Introduction)

วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เป็นสิ่งที่จำเป็นต่อการเปลี่ยนแปลงของประเทศ ในด้านการพัฒนาคุณภาพชีวิตของมนุษย์ ซึ่งการพัฒนาของมนุษย์ต้องอาศัยความรู้ ทางวิทยาศาสตร์เป็นพื้นฐาน กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ช่วยให้ผู้เรียนเกิดความคิด อย่างเป็นลำดับขั้นตอน ทำให้เกิดทักษะการคิดวิเคราะห์ได้อย่างเป็นระบบทำให้เกิดประโยชน์ ในการนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ชีวิตประจำวันได้ ดังนั้น ทุกประเทศจึงจัดให้มีการศึกษาวิทยาศาสตร์ตั้งแต่ระดับประถมศึกษาจนถึงระดับอุดมศึกษา เพื่อให้เกิด ความแตกฉานทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ไพฑูริย์ มูลทา และน้อย เนียมสา. (2560; De Boer, 2000) จากคะแนนการทดสอบระดับชาติขั้นพื้นฐาน (O-NET) ปีการศึกษา 2563 วิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีจำนวนนักเรียนเข้าสอบทั้งหมดจำนวน 38 คน ได้คะแนนเฉลี่ยโรงเรียนเป็นร้อยละ 30.81 ซึ่งต่ำกว่าคะแนนเฉลี่ยในระดับประเทศ ที่ร้อยละ 38.78 (สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ, 2563) แสดงให้เห็นว่า การสอนวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี นั้นยังไม่ประสบผลสำเร็จเท่าที่ควร นักเรียนยังขาดทักษะการคิดแก้ปัญหา จากสภาพปัญหาดังกล่าว ผู้วิจัยจึงคิดหาวิธีให้ผู้เรียนเกิดการ เรียนรู้ได้ดียิ่งขึ้น โดยการศึกษาหาข้อมูลพบว่า การใช้แบบฝึกทักษะการแก้โจทย์ปัญหา จัดว่าเป็นนวัตกรรมอย่างหนึ่งที่จะช่วยส่งเสริม ให้ผู้เรียนได้ฝึกทักษะขั้นพื้นฐาน สามารถนำมาจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อฝึกให้ผู้เรียนเกิดทักษะในการแก้โจทย์ปัญหา ซึ่งการเรียนการสอนโดยใช้กระบวนการดังกล่าวจะช่วยให้นักเรียนพัฒนาทักษะต่างๆ มีการเรียนอย่างเป็นขั้นตอน เป็นระบบ โดยผู้สอนจำเป็นต้องมีความรู้ ความเข้าใจ จึงจะสามารถจัดการเรียนการสอนให้บรรลุวัตถุประสงค์ตามที่ตั้งไว้ (ชวีพร คชสินธ์, 2560)

ผู้วิจัยจึงได้นำหนังสือแบบฝึกทักษะเรื่อง การเปลี่ยนแปลงของสารในชีวิตประจำวันมาใช้ในการจัดการเรียนการสอน ซึ่งการจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบฝึกทักษะจะเน้นการพัฒนากระบวนการคิดวิเคราะห์ แก้ปัญหา โดยให้ผู้เรียนมองเห็นแนวทางและวิธีการหาคำตอบ และยอมรับในกระบวนการค้นพบ ดังนั้นผู้เรียนแต่ละคนอาจจะมีการแก้ไขปัญหาค้นพบแตกต่างกันไปในแต่ละบุคคล สอดคล้องกับหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ที่มุ่งพัฒนาให้ผู้เรียนสามารถช่วยเหลือตัวเองโดยการนำความรู้ที่ตนมี ชี้นำตนเองได้ รวมถึงอยู่กับสังคมได้อย่างมีความสุข (กระทรวงศึกษาธิการ, 2553) ดังนั้น ผู้วิจัยจึงมีความสนใจในการนำหนังสือแบบฝึกทักษะ เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของสารในชีวิตประจำวัน มาใช้ในการพัฒนา ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เพื่อให้ผู้เรียนได้เกิดการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและมีการฝึกทักษะการคิดวิเคราะห์ หาความรู้ เพื่อให้เกิดประสบการณ์และเสริมสร้างความรู้ได้ตลอดเวลารวมถึงการอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุขในสังคมไทยและสังคมโลก

วัตถุประสงค์ของการวิจัย (Objective Researches)

1. เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพของหนังสือแบบฝึกทักษะ วิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของสารในชีวิตประจำวัน ของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่ 80/80
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของสารในชีวิตประจำวัน ของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ระหว่างการสอนโดยใช้หนังสือแบบฝึกทักษะกับการสอนแบบปกติ
3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่มีต่อการสอนโดยใช้หนังสือแบบฝึกทักษะวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของสารในชีวิตประจำวัน

วิธีดำเนินการวิจัย (Research Methods)

รูปแบบการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยออกแบบการวิจัยเชิงปริมาณ (Qualitative Research) โดยผู้วิจัยนำแบบฝึกทักษะที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพของหนังสือแบบฝึกทักษะ วิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของสารในชีวิตประจำวัน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่ 80/80 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของสารในชีวิตประจำวัน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ระหว่างการสอนโดยใช้หนังสือแบบฝึกทักษะกับการสอนแบบปกติ และศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่มีต่อการสอนโดยใช้หนังสือแบบฝึกทักษะ วิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของสารในชีวิตประจำวัน

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการทำวิจัยในครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนสุเหร่าใหม่ สำนักงานเขตหนองจอก จังหวัดกรุงเทพมหานคร กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ คือนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนสุเหร่าใหม่ สำนักงานเขตหนองจอก จังหวัดกรุงเทพมหานคร ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2564 จำนวน 2 ห้องเรียน คือนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5/1 และ 5/2 รวม 41 คน หลังจากนั้นผู้วิจัยทำการสุ่มอย่างง่ายโดยวิธีจับสลาก เพื่อกำหนดกลุ่มตัวอย่างทดลองและกลุ่มควบคุม ได้ผลดังนี้ กลุ่มทดลองคือนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5/2 จำนวน 20 คน ซึ่งได้รับการเรียนรู้โดยใช้หนังสือแบบฝึกทักษะและกลุ่มควบคุมคือนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5/1 จำนวน 21 คน ซึ่งได้รับการเรียนรู้แบบปกติ

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. หนังสือแบบฝึกทักษะวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของสารในชีวิตประจำวัน จำนวน 8 เล่ม โดยศึกษาทฤษฎีและรูปแบบของการสร้างหนังสือแบบฝึกทักษะจากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง กำหนดองค์ประกอบของ

หนังสือแบบฝึกทักษะเรื่อง การเปลี่ยนแปลงของสารในชีวิตประจำวัน และทำการสร้างหนังสือแบบฝึกทักษะ เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของสารในชีวิตประจำวัน นำหนังสือแบบฝึกทักษะที่สร้างเสร็จไปให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบ จำนวน 3 คน ซึ่งพบว่าหนังสือแบบฝึกทักษะมีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของความคิดเห็นตั้งแต่ 0.67 ขึ้นไปทุกเล่ม นำหนังสือแบบฝึกทักษะที่ผ่านการตรวจสอบความเหมาะสมโดยผู้เชี่ยวชาญแล้ว ไปทดลองกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนพระราชราษฎร์อุปถัมภ์วิทยา สังกัดสำนักงานเขตคลองสามวา กรุงเทพมหานคร ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2564 เพื่อหาประสิทธิภาพ ซึ่งพบว่าได้ค่าประสิทธิภาพดังตารางที่ 1 หลังจากนั้นนำหนังสือแบบฝึกทักษะเรื่องการเปลี่ยนแปลงของสารในชีวิตประจำวัน ไปทดลองใช้จริงกับกลุ่มตัวอย่าง

2. แผนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของสารในชีวิตประจำวัน โดยศึกษาทฤษฎีและรูปแบบของการสร้างแผนการสอนจากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกำหนดองค์ประกอบของแผนการสอน เรื่องการเปลี่ยนแปลงของสารในชีวิตประจำวันและทำการสร้างแผนการสอน เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของสารในชีวิตประจำวัน ซึ่งประกอบด้วย แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้หนังสือแบบฝึกทักษะ จำนวน 8 แผน แผนละ 1 ชั่วโมง และแผนการจัดการเรียนรู้โดยการสอนแบบปกติ จำนวน 8 แผน แผนละ 1 ชั่วโมงนำแผนการสอนที่สร้างขึ้น ไปให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบ จำนวน 3 คน ซึ่งพบว่าแผนการสอนมีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของความคิดเห็นตั้งแต่ 0.67 ขึ้นไปทุกแผน

3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตามสัดส่วนที่ได้กำหนดไว้ เป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ โดยศึกษาทฤษฎีวิธีการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และศึกษาแบบเรียน คู่มือครูการจัดการเรียนรู้พื้นฐาน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พุทธศักราช 2560) จัดทำตารางวิเคราะห์หลักสูตร โดยการวิเคราะห์เนื้อหา ตัวชี้วัดและจุดประสงค์ การเรียนรู้ เพื่อกำหนดสัดส่วนความสำคัญและจำนวนข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องการเปลี่ยนแปลงของสารในชีวิตประจำวัน ทำการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง การเปลี่ยนแปลงของสารในชีวิตประจำวัน นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สร้างขึ้น เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 คน ซึ่งพบว่ามีความสอดคล้อง (IOC) ของความคิดเห็นตั้งแต่ 0.67 ขึ้นไปทุกข้อ จากนั้นนำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ไปทดลองใช้เพื่อหาประสิทธิภาพกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนสุเหร่าใหม่ สำนักงานเขตหนองจอก กรุงเทพมหานคร ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2564 จำนวน 30 คน ซึ่งพบว่าค่าความยากง่ายมีค่าระหว่าง 0.37–0.77 และค่าอำนาจจำแนก ตั้งแต่ 0.20–0.80 และนำแบบทดสอบที่ผ่านการคัดเลือกแล้วไปทดสอบกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ซึ่งเป็นนักเรียนกลุ่มเดิม ผลการหาความเชื่อมั่นทั้งฉบับของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องการเปลี่ยนแปลงของสารในชีวิตประจำวัน มีค่าเท่ากับ 0.94 จากนั้นจัดพิมพ์แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา เรื่องการเปลี่ยนแปลงของสารในชีวิตประจำวัน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ฉบับสมบูรณ์เพื่อนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง

4. แบบประเมินความพึงพอใจ โดยศึกษาดำรา เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อนำมาเป็นข้อมูลในการสร้างแบบประเมินความพึงพอใจ และวิเคราะห์ลักษณะของข้อมูลที่ต้องการกำหนดรูปแบบของคำถามที่จะใช้ในการเก็บข้อมูล จากนั้นร่างคำถามตามกรอบของการประเมินให้ครอบคลุมหัวข้อที่ต้องการประเมิน และดำเนินการสร้างแบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อหนังสือหนังสือแบบฝึกทักษะ เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของสารในชีวิตประจำวัน และนำแบบประเมินความพึงพอใจที่สร้างขึ้นเสนอผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 คน ซึ่งพบว่ามีความสอดคล้อง (IOC) ของความคิดเห็นตั้งแต่ 0.67 ขึ้นไปทุกข้อ และจัดพิมพ์แบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อหนังสือแบบฝึกทักษะ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เรื่องการเปลี่ยนแปลงของสารในชีวิตประจำวัน

กระบวนการเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้เก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเอง โดยดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

1. ทดสอบก่อนเรียน (Pretest) ใช้เวลา 1 ชั่วโมง โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เรื่องการเปลี่ยนแปลงของสารในชีวิตประจำวัน ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น จำนวน 30 ข้อ
2. จัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เรื่องการเปลี่ยนแปลงของสารในชีวิตประจำวัน ตามแผนการสอน จำนวน 8 แผน แผนละ 1 ชั่วโมงโดยแบ่งเป็น 2 กลุ่ม ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5/1 จัดการเรียนการสอนแบบปกติ และระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5/2 จัดการเรียนการสอนโดยใช้หนังสือแบบฝึกทักษะ
3. ทำการทดสอบหลังเรียน (Posttest) ใช้เวลา 1 ชั่วโมง โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ชุดเดียวกันกับแบบทดสอบก่อนเรียน
4. นำแบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อหนังสือแบบฝึกทักษะวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เรื่องการเปลี่ยนแปลงของสารในชีวิตประจำวันให้นักเรียนแสดงความคิดเห็นโดยการประเมินความพึงพอใจ ตามที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

1. วิเคราะห์หาประสิทธิภาพหนังสือแบบฝึกทักษะ วิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เรื่องการเปลี่ยนแปลงของสารในชีวิตประจำวัน ตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 ใช้สูตร E1/E2
2. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนกลุ่มที่เรียนแบบปกติกับกลุ่มที่ใช้หนังสือแบบฝึกทักษะ วิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เรื่องการเปลี่ยนแปลงของสารในชีวิตประจำวัน โดยใช้ค่าสถิติ t-test แบบ Independent
3. วิเคราะห์หาระดับความพึงพอใจของนักเรียน หนังสือแบบฝึกทักษะ วิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เรื่องการเปลี่ยนแปลงของสารในชีวิตประจำวัน

วิเคราะห์โดยหาค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของแต่ละรายการ แล้วนำมาเทียบกับเกณฑ์เพื่อแปลผล

ผลการวิจัย (Research Results)

ตารางที่ 1 ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของหนังสือแบบฝึกทักษะวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของกลุ่มที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของสารในชีวิตประจำวัน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนประชาราษฎร์อุปถัมภ์วิทยา สำนักงานเขตคลองสามวา กรุงเทพมหานคร

| การทดลอง | จำนวนนักเรียน | คะแนนระหว่างเรียน คะแนนเต็ม 40 คะแนน | | คะแนนทดสอบหลังเรียน คะแนนเต็ม 30 คะแนน | | ประสิทธิภาพ (E1/E2) ตามเกณฑ์ 80/80 |
|---------------|---------------|--|---------------|--|---------------|---|
| | | คะแนนเฉลี่ย | คิดเป็นร้อยละ | คะแนนเฉลี่ย | คิดเป็นร้อยละ | |
| หนึ่งต่อหนึ่ง | 3 | 32.67 | 81.67 | 24.00 | 80.00 | 81.67/80.00 |
| กลุ่มย่อย | 9 | 32.44 | 81.11 | 24.22 | 80.74 | 81.11/80.74 |
| ภาคสนาม | 30 | 32.07 | 80.17 | 24.07 | 80.22 | 80.17/80.22 |

จากตารางที่ 1 พบว่าการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของหนังสือแบบฝึกทักษะวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของสารในชีวิตประจำวัน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนประชาราษฎร์อุปถัมภ์วิทยา สำนักงานเขตคลองสามวา กรุงเทพมหานคร ทั้ง 3 ชั้น คือ การหาประสิทธิภาพชั้นที่ 1 การทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างแบบหนึ่งต่อหนึ่ง จำนวน 3 คน มีประสิทธิภาพเท่ากับ 81.67/80.00 ชั้นที่ 2 การทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างแบบกลุ่มย่อย จำนวน 9 คน มีประสิทธิภาพเท่ากับ 81.11/80.74 ชั้นที่ 3 การทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างแบบภาคสนาม จำนวน 30 คน มีประสิทธิภาพเท่ากับ 80.17/80.22 แสดงว่าหนังสือแบบฝึกทักษะวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของสารในชีวิตประจำวัน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80

ตารางที่ 2 ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของหนังสือแบบฝึกทักษะวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของกลุ่มตัวอย่าง เรื่องการเปลี่ยนแปลงของสารในชีวิตประจำวัน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนสุเหร่าใหม่

จากตารางที่ 2 พบว่า คะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบทดสอบท้ายหนังสือแบบฝึกทักษะ เรื่อง

| จำนวน นักเรียน | แบบฝึก (E1) คะแนนเต็ม 40 คะแนน | | แบบทดสอบ (E2) คะแนน 20 คะแนน | |
|-------------------|-----------------------------------|---------------|---------------------------------|---------------|
| | คะแนนเฉลี่ย | คิดเป็นร้อยละ | คะแนนเฉลี่ย | คิดเป็นร้อยละ |
| 20 | 32.70 | 81.75 | 24.55 | 81.83 |

การเปลี่ยนแปลงของสารในชีวิตประจำวัน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เท่ากับ 32.70 คิดเป็นร้อยละ 81.75 และคะแนนเฉลี่ย จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เท่ากับ 24.55 คิดเป็นร้อยละ 81.83 หมายความว่า ค่าการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของหนังสือแบบฝึกทักษะวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของสารในชีวิตประจำวัน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีค่าประสิทธิภาพตามเกณฑ์

ตารางที่ 3 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียนของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมการเรียนรู้วิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เรื่องการเปลี่ยนแปลงของสารในชีวิตประจำวัน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนสุเหร่าใหม่

| นักเรียน | จำนวน | ค่าเฉลี่ย | ส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน | ค่า t | Sig. |
|-------------|-------|-----------|--------------------------|-------|------|
| กลุ่มทดลอง | 20 | 11.80 | 2.02 | -.209 | .860 |
| กลุ่มควบคุม | 21 | 11.67 | 2.06 | | |

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 3 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่า การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียนของกลุ่มทดลองมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 11.80 ผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียนของกลุ่มควบคุมมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 11.67 เมื่อเปรียบเทียบแล้วความแตกต่างเท่ากับ 0.13 พบว่าคะแนนก่อนเรียนของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมไม่แตกต่างกัน

ตารางที่ 4 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์หลังเรียนของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมการเรียนรู้วิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เรื่องการเปลี่ยนแปลงของสารในชีวิตประจำวัน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนสุเหร่าใหม่

| นักเรียน | จำนวน | ค่าเฉลี่ย | ส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน | ค่า t | Sig. |
|-------------|-------|-----------|--------------------------|--------|------|
| กลุ่มทดลอง | 20 | 22.85 | 1.84 | -4.634 | .027 |
| กลุ่มควบคุม | 21 | 19.24 | 3.03 | | |

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 4 พบว่าผลการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่า การเปรียบเทียบคะแนนหลังเรียนของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมพบว่า คะแนนหลังเรียนของกลุ่มทดลองมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 22.85 คะแนนหลังเรียนของกลุ่มควบคุมมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 19.24 เมื่อเปรียบเทียบระหว่างคะแนนหลังเรียนของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมพบว่า ค่าเฉลี่ยของกลุ่มทดลองสูงกว่าค่าเฉลี่ยของกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตารางที่ 5 ผลการวิเคราะห์คะแนนความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่มีต่อหนังสือแบบฝึกทักษะวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เรื่องการเปลี่ยนแปลงของสารในชีวิตประจำวัน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนสุเหร่าใหม่

| กิจกรรม | (\bar{X}) | (S.D) | ระดับความพึงพอใจ |
|------------------------|---------------|-------|------------------|
| ด้านครูผู้สอน | 4.62 | 0.52 | มากที่สุด |
| ด้านสื่อการสอน | 4.25 | 0.79 | มาก |
| ด้านการจัดการเรียนรู้ | 4.48 | 0.66 | มาก |
| ด้านการวัดและประเมินผล | 4.60 | 0.58 | มากที่สุด |
| รวม | 4.50 | 0.63 | มากที่สุด |

จากตารางที่ 5 ผลการประเมินความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่มีต่อหนังสือแบบฝึกทักษะวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เรื่องการเปลี่ยนแปลงของสารในชีวิตประจำวัน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนสุเหร่าใหม่ สำนักงานเขตหนองจอก กรุงเทพมหานคร พบว่า ด้านกิจกรรมการเรียนการสอน และด้านการวัดประเมินผล มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.62 และ 4.60 ตามลำดับซึ่งอยู่ในระดับมากที่สุด และกิจกรรมด้านสื่อการสอน และด้านการจัดการเรียนรู้ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.25 และ 4.48 ตามลำดับซึ่งอยู่ในระดับมาก โดยค่าเฉลี่ยรวมทุกด้านเท่ากับ 4.50 แสดงว่านักเรียนมีความพึงพอใจต่อมีต่อหนังสือแบบฝึกทักษะวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ในระดับมากที่สุด

อภิปรายผลการวิจัย (Research Discussion)

วิจัยในครั้งนี้ เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเรื่องการเปลี่ยนแปลงสารในชีวิตประจำวันของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยการใช้หนังสือแบบฝึกทักษะและการเรียนแบบปกติโดยได้ดำเนินการในเรื่องต่าง ๆ ดังนี้

1. สร้างและหาประสิทธิภาพของหนังสือแบบฝึกทักษะเรื่องเรื่องการเปลี่ยนแปลงสารเคมีในชีวิตประจำวันวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ผู้วิจัยสร้างหนังสือแบบฝึกทักษะจำนวน 8 เล่มโดยมีผลการประเมินของหนังสือแบบฝึกทักษะโดยผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่านพบว่าหนังสือหนังสือแบบฝึกทักษะมีค่าดัชนีความสอดคล้องของความคิดเห็นตั้งแต่ 0.67 ขึ้นไปทุกเล่ม และมีค่าประสิทธิภาพเท่ากับ 81.75/81.83 ซึ่งประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน 80 /80

ที่ตั้งไว้ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากหนังสือแบบฝึกทักษะมีกิจกรรมหลากหลายที่สร้างความสนใจให้กับนักเรียน มีขั้นตอนของการทำกิจกรรมที่เหมาะสม ทำให้การเรียนการสอนดำเนินไปด้วยดี ทำให้นักเรียนสนใจตลอดเวลา อีกทั้งยังมีภาพประกอบสวยงาม สะดุดตา หลากหลายรูปแบบ ทำให้ดึงดูดและสร้างความ ทำให้นักเรียนมีแรงกระตุ้นที่จะทำแบบฝึก โดยไม่เกิดความเบื่อหน่าย เรียนรู้อย่างสนุกสนาน ด้วยเหตุผลดังกล่าวจึงทำให้หนังสือแบบฝึกทักษะ ที่ผู้ศึกษาสร้างขึ้นมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของ ฌพัชร อ้วน (2561) ได้สร้างและพัฒนาแบบฝึกเสริมทักษะโดยมีประสิทธิภาพของแบบฝึกเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน เรื่องวัสดุรอบตัวเรา กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 มีประสิทธิภาพ 84.51/81.53 เป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 อีกทั้งงานวิจัยของ ศักดิ์ศรี สืบสิงห์ (2561) ชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ สำหรับครูวิทยาศาสตร์ระดับประถมศึกษา ในจังหวัดร้อยเอ็ด มีประสิทธิภาพ 80.50/83.85 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ 75/75

2. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ของนักเรียนที่เรียนด้วยหนังสือแบบฝึกทักษะเรื่องการเปลี่ยนแปลงสารเคมีในชีวิตประจำวันของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีค่าเฉลี่ย 22.85 สูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยวิธีปกติที่มีคะแนนเฉลี่ย 19.24 โดยการทดสอบค่า t-test พบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงว่านักเรียนเรียนด้วยหนังสือแบบฝึกทักษะเรื่องการเปลี่ยนแปลงสารเคมีในชีวิตประจำวันมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่เรียนแบบปกติเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้แสดงว่าการเรียนแบบหนังสือแบบฝึกทักษะสามารถทำให้เรียนเข้าใจเนื้อหาในบทเรียนได้ง่ายขึ้นซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของจุนิตา รัตนประทีป (2541) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ด้านวิทยาศาสตร์ของกลุ่มที่เรียนโดยใช้แผนการสอนร่วมกับแบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน สูงกว่า กลุ่มที่เรียนโดยใช้แผนการสอนกับการฝึกตามปกติอย่างมีนัย สำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และงานวิจัยของประภัสสรภรณ์ บาดาล และอรนุช ลิมตศิริ (2560) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดแบบฝึกเสริมทักษะวิชาเคมีมีคะแนนเฉลี่ยสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05

3. การประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อหนังสือแบบฝึกทักษะวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เรื่องการเปลี่ยนแปลงของสารในชีวิตประจำวัน สำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนสุเหร่าใหม่ สำนักงานเขตหนองจอก กรุงเทพมหานคร พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจต่อ หนังสือแบบฝึกทักษะอยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.50 ทั้งนี้ น่าจะเนื่องมาจากการจัดทำรูปเล่มและภาพประกอบน่าสนใจ เนื้อหาที่สร้างขึ้นเป็นเรื่องที่น่าสนใจ สอดคล้องกับเนื้อหาในหลักสูตรที่นักเรียนกำลังเรียนอยู่ สามารถนำความรู้ที่ได้รับไปใช้ให้เกิดประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของงานวิจัยของช่อนกลิ่น กาหลง (2559) ได้การวิจัยและพัฒนาแบบฝึกทักษะการแก้ปัญหาด้วยกระบวนการเทคโนโลยีสารสนเทศ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ผลการศึกษาพบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนแบบฝึกทักษะการแก้ปัญหาด้วยกระบวนการเทคโนโลยีสารสนเทศ มีผลการประเมินความพึงพอใจของนักเรียนโดยรวมอยู่ในระดับ มากที่สุด (X

= 4.50, S.D. = 0.66) และงานวิจัยของน้ำฝน คูเจริญไพศาลและคณะ (2559) นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนโดยใช้แบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานอยู่ในระดับความพึงพอใจมากที่สุด ($X = 4.27$, S.D. = 0.69)

ข้อเสนอแนะการวิจัย (Research Suggestions)

ข้อเสนอแนะในการนำผลการศึกษาไปใช้

1. ครูผู้สอนสามารถนำหนังสือแบบฝึกทักษะวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เรื่องการเปลี่ยนแปลงของสารในชีวิตประจำวันไปใช้กับกิจกรรมการเรียนรู้ หรือจัดให้นักเรียนที่ขาดเรียนเรียนนอกเวลาเรียน เพื่อให้เรียนทันเพื่อนหรือให้นักเรียนเรียนในเวลาว่างเพื่อทบทวนความรู้
2. ควรให้เวลานักเรียนในการคิดและฝึกแก้ปัญหาในแบบฝึกให้มากที่สุด และให้นักเรียนได้มีโอกาสแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับเพื่อนด้วย

ข้อเสนอแนะในการศึกษาครั้งต่อไป

1. หนังสือแบบฝึกทักษะ ควรนำเทคนิคและการนำเสนอรูปแบบต่าง ๆ ที่หลากหลาย เช่น การจัดทำรูปเล่มรูปแบบต่าง ๆ เป็นต้น มาใช้ประกอบการสร้าง เพื่อให้หนังสือแบบฝึกทักษะ ดึงดูดความสนใจของนักเรียน และควรคำนึงถึงเนื้อหาที่จะนำมาจัดทำ หากเป็นเรื่องที่สำคัญ น่าสนใจ และทันต่อเหตุการณ์ ก็จะทำให้ได้รับความสนใจจากนักเรียนมากขึ้น
2. ควรสร้างหนังสือแบบฝึกทักษะ สำหรับนักเรียนระดับชั้นอื่น ๆ โดยปรับลักษณะกิจกรรมรูปเล่ม การจัดภาพประกอบ และการใช้ภาษา ให้มีความเหมาะสมกับวัยของนักเรียน

เอกสารอ้างอิง (References)

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2553). *หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน. พุทธศักราช 2551*. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ชุมนุม สหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.
- จุนิตา รัตนประทีป. (2541). *การพัฒนาแบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในโรงเรียนเทศบาล 1 (หัวยมุด) จังหวัดสุราษฎร์ธานี*. กรุงเทพมหานคร : ฐานข้อมูลวิทยานิพนธ์ไทย.
- ชวีพร คชสินธ์. (2560). *การพัฒนาทักษะทางวิทยาศาสตร์ เรื่องการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม โดยใช้แบบฝึกทักษะ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนราชประชานุเคราะห์ 15 (เวียงเก่าแสนภูวิทยาประชาท)*. เชียงราย. สืบค้นเมื่อ 23 กรกฎาคม 2562, จาก <http://rpg15.ac.th/Echecking/id-plan/uploads//4820180327100006.pdf>.
- ช่อนกลิ่น กาหลง. (2559). *การวิจัยและพัฒนาแบบฝึกทักษะการแก้ปัญหาด้วยกระบวนการเทคโนโลยีสารสนเทศ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5. สาขาวิชาวิจัยและประเมินผลการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม*.

- ณพัฐอร บัวฉุน. (2561). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การพัฒนาแบบฝึกเสริมทักษะ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน เรื่อง วัฏธรรอบตัวเรา กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3. วารสารวิจัยและพัฒนาวิทยาลัยอาชีวศึกษา ในพระบรมมหาราชวัง. วิทยาลัยอาชีวศึกษาปทุมธานี. 1-10.
- น้ำฝน คุณเจริญไพศาล และคณะ. (2559). การพัฒนาแบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน โดยใช้บริบทเรื่องสถานะของสารและสารละลายสำหรับนักเรียนระดับ ชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น. วารสารศรีนครินทรวิโรฒวิจัยและพัฒนา (สาขามนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์) ปีที่ 8 ฉบับที่ 15 มกราคม - มิถุนายน 2559.
- ประภัสราภรณ์ บาดาล และอรนุช ลิมตศิริ . (2560). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมีเรื่อง กรดเบส โดยใช้แบบฝึกเสริมทักษะ กับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้(5E) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่5 โรงเรียนสระแก้ว. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการจัดการเรียนรู้. มหาวิทยาลัยรามคำแหง.
- ไพฑูริย์ มูลทา และน้อย เนียมสา. (2560). การรับรู้เกี่ยวกับธรรมชาติวิทยาศาสตร์และปรัชญา วิทยาศาสตร์ของครู สอนวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้นและตอนปลายที่สอนใน โรงเรียนขนาดต่างกัน. 18 (4), หน้า 251-265.
- ศักดิ์ศรี สืบสิงห์ (2561). การพัฒนาชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ สำหรับครู วิทยาศาสตร์ระดับประถมศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา ประถมศึกษาร้อยเอ็ด เขต 3 จังหวัดร้อยเอ็ด. วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ปีที่ 12 ฉบับที่ 2 เมษายน - มิถุนายน พ.ศ. 2561.
- สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ. (2563). ระบบประกาศและรายงานผลสอบโอเน็ต. ค่าสถิติ ระดับ ศธ.ภาค. สืบค้นเมื่อวันที่ 30 มีนาคม 2563, จาก <http://www.newonetestresult.niets.or.th>.