

เพื่อเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานก่อนเรียนและหลังเรียน
เรื่อง ดาวในระบบสุริยะ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4
ที่เรียนโดยใช้แบบฝึกเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน
To compare basic science process skills before and after learning about
The stars in the solar system in science subject of Prathomsuksa year 4
students by using basic science revision books

พัชรี ปัดชาพงษ์¹ อัมพร วัจนะ²

บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์ของการวิจัยครั้งนี้คือ (1) เพื่อสร้างและพัฒนาแบบฝึกเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน เรื่อง ดาวในระบบสุริยะ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนโดยใช้แบบฝึกเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 (2) เพื่อเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน ก่อนเรียนและหลังเรียน (3) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่มีต่อการเรียนแบบฝึกเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน กลุ่มตัวอย่างคือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4/2 โรงเรียนวัดลานบุญ กรุงเทพมหานคร ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2562 นักเรียนจำนวน 35 คน สุ่มตัวอย่างโดยวิธีการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) โดยการจับฉลาก โดยมีเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยทั้งหมด ได้แก่ แบบฝึกเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน หน่วยที่ 9 เรื่อง ดาวในระบบสุริยะ จำนวน 2 ชุด แบบทดสอบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน จำนวน 30 ข้อ ซึ่งมีค่าความยากง่ายตั้งแต่ .23-.73 ค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .20-.60 และค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ .83 แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และแบบสอบถามความพึงพอใจ ผลการวิจัยพบว่า ประสิทธิภาพของแบบฝึกเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานมีประสิทธิภาพเท่ากับ 82.13 / 82.29 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ประสิทธิภาพ 80/80 ที่กำหนดไว้ นักเรียนมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการใช้แบบฝึกเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน มีค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ 4.40 อยู่ในระดับพึงพอใจมาก

คำสำคัญ: ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน แบบฝึกเสริมทักษะ ดาวในระบบสุริยะ

¹ นักศึกษาปริญญาโท สาขาวัตกรรมการหลักสูตรและการจัดการเรียนรู้ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง

² ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ภาควิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง

E-mail : kruwaenpatcharee@gmail.com

Abstract

The purpose of this research is (1) To create and develop basic science revision books about The stars in the solar in the solar system in science subject of Prathomsuksa year 4 students by using basic science revision books according to the criteria of 80/80. (2) To compare basic science process skills before and after learning. (3) Studying students satisfaction in Prathomsuksa year 4 students on basic science revision books. The sample group is Prathomsuksa year 4/2 students, semester 2 in 2019 consisting of 1 classroom, 35 people from Watlanboon Bangkok School by using Simple Random Sampling. The research tools are: the basic science revision books unit 9, about The stars in the solar system, amount 2 sets. Basic Science Process Skills Test and 30 items of pre-test and post-test. The test difficulty indices ranged from .23-.73, the discrimination indices ranged from .20-.60, the reliability value was .83. Science process skill assessment questionnaire and satisfaction questionnaire. The results of this research showed that : The efficiency of basic science revision books constructed by the researcher with an efficiency of 82.13 / 82.29 followed by the criterion expected 80/80. The students enhanced more basic science skills after attending the class at 0.5 level of significance. Furthermore, the outcome of student satisfaction for basic science revision books is a cumulative value of 4.40 concluding to be an appropriate satisfactory level.

Keyword: basic science process skills, revision book, stars in the solar system

บทนำ

การเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ จำเป็นจะต้องเน้นกระบวนการที่นักเรียนเป็นผู้คิดลงมือปฏิบัติศึกษาค้นคว้าอย่างมีระบบด้วยกิจกรรมหลากหลายทั้งการปฏิบัติกิจกรรมภาคสนาม การสังเกต การสำรวจตรวจสอบ การทดลองในห้องปฏิบัติการ การสืบค้นข้อมูลจากแหล่งข้อมูลปฐมภูมิ และหัตถิยกรรมจัดทำโครงงานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี การศึกษาจากแหล่งเรียนรู้ในท้องถิ่น โดยต้องคำนึงถึงวุฒิภาวะ ประสบการณ์เดิมสิ่งแวดล้อม และวัฒนธรรมต่างกันที่นักเรียนได้รับรู้มาแล้วก่อนเข้าเรียน (สสวท, 2557) [14] ซึ่งในปัจจุบันการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ มีวิธีการเรียนการสอนที่หลากหลาย สามารถทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น

จากการศึกษาสภาพการจัดการเรียนการสอนของครูผู้สอนโดยส่วนใหญ่พบว่า ผู้เรียนในชั้นเรียนแต่ละห้องเรียนนั้นมีความแตกต่างกันทั้งด้านความรู้ความสนใจและความถนัด จึงส่งผลให้ผู้เรียนมีวิธีการเรียน เกิดความเบื่อหน่าย (ณพัชร บัวฉวน, 2561) [5] ประกอบกับในปัจจุบันสังคมโลกมีการเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนของผู้สอนไม่ได้ตอบสนองต่อความสนใจของผู้เรียน รวมถึงความถนัดของผู้เรียน ส่งผลให้ผู้เรียนขาดความตั้งใจในการเรียน ไม่มีความกระตือรือร้นและมีเจตคติที่ไม่ดีต่อวิทยาศาสตร์ ดังนั้นครูผู้สอนจึงจำเป็นต้องหาวิธีการที่จะช่วยพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน เพื่อจะได้นำผลการวิจัยไปพัฒนาการจัดการเรียนการสอนต่อไป เป็นแนวทางในการจัดการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์และนำไปปรับปรุงการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ให้มีประสิทธิภาพต่อไป

แบบฝึกเสริมทักษะถือเป็นอีกวิธีการหนึ่งที่ครูผู้สอนสามารถนำมาพัฒนาหรือแก้ปัญหาของนักเรียนได้ เพราะแบบฝึกจะช่วยฝึกทักษะให้นักเรียนมีความสามารถในทักษะต่าง ๆ มากขึ้น ซึ่ง (สุนันทา สุนทรประเสริฐ, 2544) [12] ได้กล่าวถึงประโยชน์ของแบบฝึกไว้ว่า แบบฝึกจะทำให้เข้าใจบทเรียนดีขึ้น เพราะเป็นเครื่องอำนวยความสะดวกในการ



เรียนรู้ แบบฝึกทำให้ครูทราบความเข้าใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียน และแบบฝึกจะฝึกให้เด็กมีความเชื่อมั่นและสามารถประเมินผลตนเองได้

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อสร้างและพัฒนาแบบฝึกเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน เรื่อง ดาวในระบบสุริยะ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80
2. เพื่อเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน ก่อนเรียนและหลังเรียน เรื่อง ดาวในระบบสุริยะ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้แบบฝึกเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน
3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่มีต่อการเรียนแบบฝึกเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน เรื่อง ดาวในระบบสุริยะ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

สมมติฐานของการวิจัย

1. แบบฝึกเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 มีประสิทธิภาพ 80/80
2. นักเรียนมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05
3. นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการใช้แบบฝึกเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 อยู่ในระดับมาก

การทบทวนวรรณกรรม

ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน ก่อนเรียนและหลังเรียน เรื่อง ดาวในระบบสุริยะ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนโดยใช้แบบฝึกเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน

ความหมายของแบบฝึกเสริมทักษะ

(ศศิธร ธัญลักษณ์นันท์, 2542) [12] ได้ให้ความหมายของแบบฝึกเสริมทักษะหมายถึง แบบฝึกเสริมทักษะที่ใช้ฝึกความเข้าใจ ฝึกทักษะต่าง ๆ และทดสอบความสามารถของนักเรียนตามบทเรียนที่ครูสอนว่า นักเรียนเข้าใจ และสามารถนำไปใช้ได้มากน้อยเพียงใด

หลักการสร้างแบบฝึกเสริมทักษะ

(เกสร ร่องเดช, 2522) [1] ได้เสนอแนะแนวทางในการสร้างแบบฝึกเสริมทักษะดังนี้

1. สร้างแบบฝึกเสริมทักษะให้เหมาะสมกับวัยของนักเรียน คือ ไม่ง่ายไม่ยากจนเกินไป
2. เรียงลำดับแบบฝึกเสริมทักษะจากง่ายไปหายาก
3. แบบฝึกเสริมทักษะบางแบบควรใช้ภาพประกอบ เพื่อดึงดูดความสนใจของนักเรียน ซึ่งจะช่วยให้ นักเรียนประสบความสำเร็จในการฝึก และจะช่วยย่นย่อให้ติดตามต่อไปตามหลักของการจูงใจ
4. แบบฝึกเสริมทักษะที่สร้างขึ้นเป็นแบบฝึกสั้น ๆ ง่าย ๆ ใช้เวลาในการฝึกประมาณ 30 ถึง 45 นาที

ความหมายของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

(ภพ เลหาไพบูลย์, 2542) [7] ได้ให้ความหมายของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ว่า เป็นพฤติกรรมที่เกิดขึ้นจากการปฏิบัติและฝึกฝนความคิดอย่างเป็นระบบ โดยการแสวงหาความรู้โดยใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ ได้แก่ การสังเกต การบันทึกข้อมูล การตั้งสมมติฐานและการทดลอง เป็นต้น

ประเภทของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

สมาคมอเมริกันเพื่อความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์ (American Association for the advancement of science - AAAS) ทางสมาคมดังกล่าวได้ตีพิมพ์คู่มือครูที่มีชื่อว่า วิทยาศาสตร์กับการใช้กระบวนการเน้นคำอธิบายสำหรับครู (Science – A process approach, commentary for teacher) และได้กำหนดทักษะกระบวนการไว้ 13 ทักษะ ประกอบด้วยทักษะพื้นฐาน (basicscience process skill) 8 ทักษะ ได้แก่ ทักษะการสังเกต ทักษะการวัด ทักษะการคำนวณ ทักษะการจำแนกประเภท ทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปซกับสเปซและสเปซกับเวลา ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล ทักษะการพยากรณ์ และทักษะผสมหรือบูรณาการ (Integrated science process skill) 5 ทักษะ ได้แก่ ทักษะการตั้งสมมติฐาน ทักษะการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ ทักษะการกำหนดและควบคุมตัวแปร ทักษะการทดลอง ทักษะการตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป

การวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน

เป็นการวัดทักษะที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เพื่อวัดทักษะความสามารถในการใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน 8 ทักษะ ได้แก่ ทักษะการสังเกต ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล ทักษะการจำแนกประเภท ทักษะการวัด ทักษะการใช้ตัวเลข ทักษะการสื่อความหมายข้อมูล ทักษะการพยากรณ์ และทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปซกับสเปซและสเปซกับเวลา โดยมีเครื่องมือที่ใช้ในการวัดทักษะได้แก่ แบบทดสอบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน และแบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

(สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2526) ได้กล่าวไว้ว่าลักษณะข้อสอบเพื่อวัดความสามารถในทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ข้อสอบต้องใช้คำถามที่รัดกุม บ่งชี้ว่าจะใช้ตอบในเรื่องใด แม้ว่าบางคำถามจะมีทางออกความคิดเห็นได้แตกต่างกัน แต่ต้องเป็นความคิดเห็นเกี่ยวกับเรื่องนั้นโดยเฉพาะ

ความพึงพอใจของนักเรียนต่อการใช้แบบฝึกเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน

(รัชวลี วรภูมิ, 2548) [8] ได้กล่าวไว้ว่ามาตรวัดความพึงพอใจสามารถกระทำได้หลายวิธี ได้แก่

1. การใช้แบบสอบถาม โดยผู้สอบถามจะออกแบบสอบถามเพื่อต้องการทราบความคิดเห็นซึ่งสามารถทำได้ในลักษณะที่กำหนดคำตอบให้เลือก หรือตอบคำถามอิสระ คำถามดังกล่าวอาจถามถึงความพึงพอใจในด้านต่าง ๆ เช่น การบริหาร การควบคุมงาน เงื่อนไขต่าง ๆ เป็นต้น
2. การสัมภาษณ์ เป็นวิธีความพึงพอใจทางตรงทางหนึ่ง ซึ่งต้องอาศัยเทคนิคและวิธีการที่ดีจึงจะทำให้ได้ข้อมูลที่แท้จริงได้
3. การสังเกต เป็นวิธีการวัดความพึงพอใจโดยการสังเกตพฤติกรรมของบุคคล เป้าหมาย ไม่ว่าจะแสดงออกจากการพูด กิริยาท่าทาง วิธีนี้จะต้องอาศัยการกระทำอย่างจริงจังและการสังเกตอย่างมีระเบียบแบบแผน

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

(ณพัชร บัวฉุน, 2561) [5] ได้พัฒนาแบบฝึกเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน เรื่อง วัสดุรอบตัวเรา กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 เพื่อหาประสิทธิภาพแบบฝึกเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านทักษะกระบวนการทาง

วิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน ก่อนเรียนและหลังเรียน และเพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการใช้แบบฝึกเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน ผลการศึกษาพบว่า ประสิทธิภาพของแบบฝึกเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน มีประสิทธิภาพ 84.51/81.53 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และผลความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อแบบฝึกเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานอยู่ในระดับมากที่สุด

ขอบเขตของการวิจัย

ประชากร

นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนวัดลานบุญ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2562 จำนวน 172 คน

กลุ่มตัวอย่าง

นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4/2 จำนวน 1 ห้องเรียน นักเรียนจำนวน 35 คน โดยใช้วิธีการสุ่มอย่างง่าย

(Simple Random Sampling) โดยการจับฉลาก

ตัวแปรที่ศึกษา

1. ตัวแปรต้น

1.1 แบบฝึกเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน

2. ตัวแปรตาม

2.1 ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน

2.2 ความพึงพอใจต่อการเรียนรู้ด้วยแบบฝึกเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน

ขอบเขตด้านเนื้อหา

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้คือ หน่วยการเรียนรู้ที่ 9 เรื่อง ดาวในระบบสุริยะ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560)

ระยะเวลาในการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ดำเนินการพัฒนาแบบฝึกเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์กับนักเรียนกลุ่มทดลอง ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2562 ระยะเวลา 8 ชั่วโมง

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แบบฝึกเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน เรื่อง ดาวในระบบสุริยะของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 2 ชุด ซึ่งเป็นสื่อการเรียนการสอนที่ใช้ฝึกทักษะกับผู้เรียน เพื่อฝึกฝนให้เกิดความรู้ ความเข้าใจ รวมทั้งเกิดความชำนาญในเรื่อง ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน โดยองค์ประกอบแบบฝึกเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน ประกอบด้วย ชื่อกิจกรรม คำชี้แจง จุดประสงค์การเรียนรู้ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน เวลาที่ใช้ ขั้นตอนการดำเนินกิจกรรม ใบกิจกรรม ใบความรู้ ใบสรุปสาระสำคัญของเนื้อหา แบบทดสอบก่อนเรียน – หลังเรียน และเฉลยแบบทดสอบหลังเรียน



ภาพที่ 1 แสดงแบบฝึกเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน เรื่อง ดาวในระบบสุริยะ

2. แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบฝึกเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน เรื่อง ดาวในระบบสุริยะ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 8 แผน ระยะเวลา 8 ชั่วโมง

3. แบบทดสอบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน เรื่อง ดาวในระบบสุริยะ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ซึ่งเป็นแบบทดสอบปรนัยเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ

ซึ่งมีค่าความยากง่ายตั้งแต่ .23-.73 ค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .20-.60 และค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ .83

4. แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ โดยมีหัวข้อในการประเมิน 8 หัวข้อ ได้แก่ ทักษะการสังเกต ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล ทักษะการจำแนกประเภท ทักษะการวัด ทักษะการใช้ตัวเลข ทักษะการสื่อความหมายข้อมูล ทักษะการพยากรณ์ และทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปกกับสเปสและสเปสกับเวลา โดยมีเกณฑ์ในการให้ระดับคะแนน ดังนี้

เกณฑ์ระดับคะแนนรวม

คะแนน 20 – 24 = 4

คะแนน 15 – 19 = 3

คะแนน 10 – 14 = 2

คะแนน 0 – 9 = 1

ความหมายระดับคุณภาพ

4 หมายถึง ดีมาก

3 หมายถึง ดี

2 หมายถึง ปานกลาง

1 หมายถึง ปรับปรุง

5. แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการใช้แบบฝึกเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน เรื่อง ดาวในระบบสุริยะ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 มีลักษณะเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) ตามเกณฑ์ของลิเคิร์ท (Likert) ซึ่งมี 5 ระดับ กำหนดค่าน้ำหนักของความพึงพอใจไว้ ดังนี้

5	หมายถึง	มีความพึงพอใจมากที่สุด
4	หมายถึง	มีความพึงพอใจมาก
3	หมายถึง	มีความพึงพอใจปานกลาง
2	หมายถึง	มีความพึงพอใจน้อย
1	หมายถึง	มีความพึงพอใจน้อยที่สุด

ใช้เกณฑ์ในการแปลความหมาย ดังนี้ บุญชม ศรีสะอาด (2545) [4]

4.50 – 5.00	หมายถึง	มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด
3.50 – 4.49	หมายถึง	มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก
2.50 – 3.49	หมายถึง	มีความพึงพอใจอยู่ในระดับปานกลาง

1.50 –2.49	หมายถึง	มีความพึงพอใจอยู่ในระดับน้อย
1.00 –1.49	หมายถึง	มีความพึงพอใจอยู่ในระดับน้อยที่สุด

วิธีดำเนินการวิจัย

การศึกษาครั้งนี้เป็นการศึกษาเชิงทดลอง (Quasi – Experimental Research) ผู้ศึกษาได้รูปแบบการทดลองแบบ One Group Pre-test Post-test Design (ภัทรา นิคมานนท์, 2539) [6] มีลักษณะการทดลองดังนี้

กลุ่ม	สอบก่อนเรียน	การทดลอง	สอบหลังเรียน
กลุ่มตัวอย่าง	T ₁	X	T ₂

เมื่อ T₁ แทน ทดสอบก่อนเรียน (Pre-test)

X แทน การสอนตามแผนการจัดการเรียนรู้

โดยใช้แบบฝึกเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน

T₂ แทน ทดสอบหลังเรียน (Post-test)

ผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลองตามลำดับขั้นตอน ดังนี้

1 ขั้นเตรียม

1.1 แบบฝึกเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานจำนวน 2 ชุด จะต้องผ่านการทดลองใช้และหาประสิทธิภาพทั้งแบบรายบุคคล จำนวน 3 คน แบบกลุ่มย่อย จำนวน 9 คน และแบบภาคสนาม จำนวน 35 คน กับนักเรียนที่เรียนเนื้อหานี้แต่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง

1.2 ชี้แจงวัตถุประสงค์ ขั้นตอน และรายละเอียดเกี่ยวกับการเรียนแก่นักเรียนเกี่ยวกับการเรียนโดยใช้แบบฝึกเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน เรื่อง ดาวในระบบสุริยะ แก่นักเรียนกลุ่มตัวอย่าง

1.3 ทำการทดสอบก่อนเรียน (Pre-test) โดยใช้แบบทดสอบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน เรื่อง ดาวในระบบสุริยะ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

2. ขั้นทดลอง การวิจัยในครั้งนี้ดำเนินการทดลองในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2562 โดยผู้วิจัยดำเนินการสอนด้วยแบบฝึกเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน เรื่อง ดาวในระบบสุริยะ จำนวน 2 ชุด

2.1 การแบ่งกลุ่ม เรียงลำดับความสามารถของนักเรียนจำนวน 35 คน ตามคะแนนทดสอบก่อนเรียน

3. ขั้นหลังการทดลอง หลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ครบแล้ว ผู้วิจัยได้ดำเนินการดังนี้

3.1 ทำการทดสอบหลังเรียน (Post-test) โดยใช้แบบทดสอบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง ดาวในระบบสุริยะ

3.2 นักเรียนทำแบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อการใช้แบบฝึกเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน เรื่อง ดาวในระบบสุริยะ

3.3 ตรวจสอบผลจากแบบทดสอบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน และแบบสอบถามความพึงพอใจ นำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์ทางสถิติเพื่อทดสอบสมมติฐาน

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. หาประสิทธิภาพของแบบฝึกเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน เรื่อง ดาวในระบบสุริยะ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 E1/E2

2. วิเคราะห์เปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานวิชาวิทยาศาสตร์ ก่อนเรียนและหลังเรียน เรื่อง ดาวในระบบสุริยะ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนโดยใช้แบบฝึกเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานโดยใช้ t-test Independent

3. วิเคราะห์ประเมินแบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ โดยใช้ค่าร้อยละ (Percentage) ค่าเฉลี่ย (Mean)

4. วิเคราะห์ประเมินแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการใช้แบบฝึกเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน เรื่อง ดาวในระบบสุริยะ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้ค่าร้อยละ (Percentage) ค่าเฉลี่ย (Mean) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)

ผลการวิจัย

ผลการสร้างและหาประสิทธิภาพของแบบฝึกเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน เรื่อง ดาวในระบบสุริยะ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เป็นไปตามเกณฑ์ประสิทธิภาพ 80/80 ที่กำหนดไว้ ดังตาราง

ตารางที่ 1 ผลการหาประสิทธิภาพของแบบฝึกเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน เรื่อง ดาวในระบบสุริยะ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 35 คน

การทดลอง	จำนวนนักเรียน	คะแนนระหว่างเรียน คะแนนเต็ม 110 คะแนน		คะแนนทดสอบหลังเรียน คะแนนเต็ม 30 คะแนน	
		คะแนนเฉลี่ย	คิดเป็นร้อยละ	คะแนนเฉลี่ย	คิดเป็นร้อยละ
หนึ่งต่อหนึ่ง	3	87.00	79.09	23.67	78.89
กลุ่มย่อย	9	89.33	81.21	24.44	81.48
ภาคสนาม	35	90.34	82.13	24.69	82.29

จากตารางที่ 1 พบว่าผลการหาประสิทธิภาพของแบบฝึกเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน เรื่อง ดาวในระบบสุริยะ ตามลำดับขั้นตอนทั้ง 3 ขั้นตอน มีประสิทธิภาพดังนี้ ขั้นที่ 1 รายบุคคล มีประสิทธิภาพเท่ากับ 79.09/78.89 ขั้นที่ 2 กลุ่มย่อย มีประสิทธิภาพเท่ากับ 81.21/81.48 และขั้นที่ 3 ภาคสนาม มีประสิทธิภาพเท่ากับ 82.13/82.29 แสดงให้เห็นว่า ประสิทธิภาพของแบบฝึกเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน เรื่อง ดาวในระบบสุริยะ มีค่าประสิทธิภาพ E_1/E_2 เท่ากับ 82.13/82.29

สรุปได้ว่า ประสิทธิภาพของแบบฝึกเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน เรื่อง ดาวในระบบสุริยะ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ คือ E_1/E_2 เท่ากับ 80/80

ตารางที่ 2 การเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้แบบฝึกเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน เรื่อง ดาวในระบบสุริยะ

กลุ่ม	n	$\bar{X}$	SD	t	sig
ก่อนเรียน	35	11.00	3.30	18.60	.000*
หลังเรียน	35	21.91	3.25		

* $p < .05$

จากตารางที่ 2 พบว่า การทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนที่ใช้แบบฝึกเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน เรื่อง ดาวในระบบสุริยะ มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 11.00 คะแนน และ 21.91 คะแนน ตามลำดับ และเมื่อเปรียบเทียบระหว่างคะแนนก่อนและหลังเรียน พบว่า คะแนนสอบหลังเรียนของนักเรียนที่ใช้แบบฝึกเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตารางที่ 3 ผลการประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน เรื่อง ดาวในระบบสุริยะ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

กลุ่ม	n	$\bar{X}$	S.D.	แปลผล
กลุ่มตัวอย่าง	35	20.16	0.46	ดีมาก

จากตารางที่ 3 พบว่า ผลการประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน เรื่องดาวในระบบสุริยะ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ของนักเรียนอยู่ในระดับดีมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 20.16

ตารางที่ 4 ผลความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่มีต่อแบบฝึกเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน เรื่อง ดาวในระบบสุริยะ

ด้าน	n	$\bar{X}$	S.D.	แปลผล
ด้านเนื้อหาและ กิจกรรม	35	4.29	0.59	มาก
ด้านผู้เรียน	35	4.40	0.61	มาก
ด้านครูผู้สอน	35	4.50	0.54	มาก
เฉลี่ยรวม	35	4.40	0.58	มาก

จากตารางที่ 4 พบว่าผลความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่มีต่อแบบฝึกเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน เรื่อง ดาวในระบบสุริยะ หลังจากนักเรียนเรียนด้วยแบบฝึกเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน เรื่อง ดาวในระบบสุริยะ มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก



อภิปรายผล

ผู้วิจัยอภิปรายผลจากการค้นพบในการวิจัยครั้งนี้ ดังนี้

1. แบบฝึกเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน เรื่อง ดาวในระบบสุริยะ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 มีประสิทธิภาพ เท่ากับ 82.13/82.29 เป็นไปตามเกณฑ์ 80/80 แสดงให้เห็นว่า แบบฝึกเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน เรื่อง ดาวในระบบสุริยะ มีประสิทธิภาพ ส่งผลให้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานเพิ่มขึ้น ทั้งนี้เนื่องจากผู้วิจัยได้จัดทำขึ้นนั้นได้ออกแบบให้เหมาะสมกับเนื้อหาและวัยของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยผู้วิจัยสร้างขึ้นมีกระบวนการและวิธีการที่เหมาะสม การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยการสอนที่เน้นทักษะปฏิบัติจริงตามทฤษฎีการศึกษาของจอห์น ดิวอี้ (John Dewey อ้างถึงใน วรพร สังเนตร และศราวุธ อินทรเทศ , 2558) [9] ที่เน้นให้เกิดการเรียนรู้จากการลงมือทำ มุ่งองค์ประกอบที่สมบูรณ์ ได้แก่ สาระสำคัญ วัตถุประสงค์ เนื้อหา กิจกรรมเรียนรู้ การวัดประเมินผล องค์ประกอบเหล่านี้มีความสอดคล้องสัมพันธ์กัน โดยเฉพาะกิจกรรมเรียนรู้ที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมและมีบทบาทในกิจกรรม จึงทำให้สามารถเข้าใจเนื้อหาและมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ได้ดี การปฏิบัติงานได้เป็นอย่างดี ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ณพัธอร บัวฉุน (2561) [6] ได้พัฒนาแบบฝึกเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน เรื่อง วัฏจักรของดาวเคราะห์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 เพื่อหาประสิทธิภาพแบบฝึกเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน ก่อนเรียนและหลังเรียน และเพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการใช้แบบฝึกเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน ผลการศึกษพบว่า ประสิทธิภาพของแบบฝึกเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน มีประสิทธิภาพ 84.51/81.53 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และผลความพึงพอใจของนักเรียน ที่มีต่อแบบฝึกเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานอยู่ในระดับมากที่สุด

2. การเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน ก่อนเรียนและหลังเรียน เรื่อง ดาวในระบบสุริยะ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้แบบฝึกเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เนื่องจากว่าแบบฝึกเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน เรื่อง ดาวในระบบสุริยะ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ E_1/E_2 ตามที่กำหนดไว้ส่งผลให้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน เรื่อง ดาวในระบบสุริยะของนักเรียนเพิ่มขึ้น เนื่องจากแบบฝึกเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน เรื่อง ดาวในระบบสุริยะ สามารถตอบสนองความต้องการของผู้เรียนตามศักยภาพของผู้เรียน กระตุ้นให้ผู้เรียนมีความสนใจในเนื้อหาที่มีความเข้าใจได้ยาก เนื่องจากผู้เรียนสามารถปฏิบัติกิจกรรมตามที่กำหนดไว้ตามทฤษฎีการศึกษาของบลูม (Bloom et al, 2519 อ้างถึงใน ขวลิต ศรีคำ, 2552) [3] คือผู้เรียนสามารถมีความรู้ความเข้าใจ สามารถวิเคราะห์ สังเคราะห์และประเมินค่าได้ จึงทำให้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานดีขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ สิริรดา สุภักดี (2557) [11] ได้พัฒนาแบบฝึกเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 ชีวิตพืช และสัตว์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ผลการศึกษพบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบฝึกเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. ผลความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่มีต่อแบบฝึกเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน เรื่อง ดาวในระบบสุริยะ อยู่ในระดับมาก อาจเนื่องจากแบบฝึกเสริมทักษะกระบวนการทาง



วิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน เรื่อง ดาวในระบบสุริยะ เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติได้จริง ตามทฤษฎีการศึกษาของ จอห์น ดิวอี้ (John Dewey อ้างถึงใน วรพร สังเนตร และศราวุธ อินทรเทศ , 2558) [9] ที่เน้นให้เกิดการเรียนรู้จากการลงมือทำ เพื่อให้เกิดทักษะและประสบการณ์ที่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน และสอดคล้องกับงานวิจัยของ จงศิริ วิวัฒน์เชาว์พันธ์ (2549) [3] ที่ได้ศึกษาการสร้างชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในจังหวัดแม่ฮ่องสอนพบว่า ผลของแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อชุดฝึกทักษะของกลุ่มทดลองแสดงออกให้เห็นว่ามีความพึงพอใจที่ดีต่อชุดฝึกอยู่ในระดับมาก คิดเป็นค่าเฉลี่ย 4.06

ข้อเสนอแนะ

1. ควรมีการดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามขั้นตอนที่กำหนดไว้ในแผนการจัดการเรียนรู้ประกอบกับการใช้แบบฝึกเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานตามกระบวนการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์
2. ในการสร้างแบบฝึกเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานควรศึกษาหลักการสร้างให้ละเอียดเพื่อให้ได้แบบที่มีคุณภาพสามารถสนองความแตกต่างระหว่างบุคคลและใช้แก้ไขปัญหาให้กับนักเรียนได้เป็นอย่างดี
3. ครูผู้สอนควรให้การเสริมแรงแก่นักเรียน จะช่วยให้นักเรียนมีความกระตือรือร้นและนำข้อบกพร่องนั้นไปแก้ไขได้

กิตติกรรมประกาศ

การศึกษาอิสระเล่มนี้สำเร็จเรียบร้อยด้วยดี เนื่องจากได้รับความกรุณาเป็นอย่างสูงจากท่านผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อัมพร วัจนะ อาจารย์ที่ปรึกษาการศึกษาอิสระที่กรุณาให้คำแนะนำ คำปรึกษาตลอดจนปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ ด้วยความเอาใจใส่อย่างดียิ่ง ผู้วิจัยตระหนักถึงความตั้งใจจริงและความทุ่มเทของอาจารย์ ขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้

ขอขอบคุณครูผู้เชี่ยวชาญ ที่คอยให้คำแนะนำและช่วยเหลือในด้านต่างๆอย่างเต็มที่ โดยเฉพาะ คุณครู อรทัย กลางนอก คุณครูอรุณวรรณ กลัมภกร และคุณครูตฤณกฤณ์ เมืองหนึ่ง ที่ให้ความอนุเคราะห์ตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือในการวิจัยครั้งนี้ และขอใจนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 และชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ปีการศึกษา 2562 โรงเรียนวัดลานบุญ ที่ได้ให้ความร่วมมือในงานวิจัยครั้งนี้จนเสร็จสมบูรณ์

ความสำเร็จในการศึกษานี้ยังได้กำลังใจจากครอบครัวและเพื่อนๆที่คอยดูแลและช่วยเหลือจนงานสำเร็จ ข้าพเจ้าขอขอบคุณทุกท่านที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับการศึกษาอิสระฉบับนี้

เอกสารอ้างอิง

- [1] เกสร รองเดช. (2522). การสร้างแบบฝึกเพื่อสอนซ่อมเสริมการอ่านออกเสียง พยัญชนะ งฟ ฝ คว ขว สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ในจังหวัดนครราชสีมา. วิทยานิพนธ์ปริญญา มหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- [2] จงศิริ วิวัฒน์เชาว์พันธ์. (2549). การสร้างชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในจังหวัดแม่ฮ่องสอน. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่.



- [3] ขวลิท ศรีคำ. (2552). การพัฒนาแบบวัดสมรรถภาพทางสังคมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา. ปรินญาณิพนธ์ปรินญาการศึกษามหาบัณฑิต, สาขาวิชาการวัดผลการศึกษา มหาวิทยาลัย ศรีนครินทรวิโรฒ.
- [4] ชม ศรีสะอาด. (2545). การวิจัยเบื้องต้น (พิมพ์ครั้งที่ 7). กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น.
- [5] ณพัฑฒ บัวณ. (2561, มกราคม – เมษายน). การพัฒนาแบบฝึกเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน เรื่อง วัสดุรอบตัวเรา กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3. วารสารวิจัยและพัฒนา วไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์ สาขา มนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์. 13(1).
- [6] ภัทรา นิคมานนท. (2539). ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับการวิจัย. กรุงเทพฯ : อักษรพัฒนา.
- [7] ภพ เลหาไพบูลย์. (2542). แนวการสอนวิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช.
- [8] รัชวลี วรวิฑฒ. (2548). ความพึงพอใจในการปฏิบัติงานของข้าราชการสำนักงาน คณะกรรมการการอุดมศึกษา (วิทยานิพนธ์ปรินญามหาบัณฑิต). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- [9] วรพร สังเนตร และศราวุธ อินทรเทศ. (2558, พฤษภาคม-สิงหาคม). ความสัมพันธ์ระหว่างหลักการ ศึกษาเกษตร”การเรียนรู้โดยการปฏิบัติ”กับจิตวิทยาการศึกษา. วารสารครุศาสตร์อุตสาหกรรม, 14(2), หน้า 742-747.
- [10] ศศิธร ธัญลักษณ์. (2542). ภาษาไทยเพื่อการสื่อสารและสืบค้น. กรุงเทพฯ: เอิร์ดเวฟ เอ็ดดูเคชั่น. มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- [11] สิริรดา สุภักดี. (2557, กรกฎาคม-ธันวาคม). การพัฒนาแบบฝึกเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ขั้นพื้นฐาน หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 ชีวิตพืช และสัตว์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2. บัณฑิตวิทยาลัย พิษณุพนธ์ มหาวทิยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี . 9(2), หน้า 133-139.
- [12] สุนันทา สุนทรประเสริฐ. (2544). การผลิตนวัตกรรมการเรียน การสอน การสร้างแบบฝึก. ชัยนาท: ชมรม พัฒนาความรู้ด้านระเบียบกฎหมาย.
- [13] สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2526). เอกสารเสริมความรู้คณิตศาสตร์ ระดับประถมศึกษา เล่ม 2. กรุงเทพฯ: รุ่งศิลป์การพิมพ์.
- [14] สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2557). คู่มือครูรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551. กรุงเทพฯ: สกสค. ลาตพรวาว.