

การพัฒนาแบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน เรื่องวัสดุและสาร
นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เครือข่ายสถานศึกษาบ้านพรุพะตง*

DEVELOPMENT OF BASIC SCIENCE PROCESS SKILLS TRAINING ABOUT MATERIALS
AND MATTER FOR PHRATHOMSUKSA 4 EDUCATIONAL INSTITUTION NETWORK
BAN PHRU PHATONG

ศิริสิทธิ์ ศรีประพันธ์*, พล เหลืองรังษี

Sirasit Sripaphun*, Pol Luangrangsee

คณะศึกษาศาสตร์และศิลปศาสตร์ มหาวิทยาลัยหาดใหญ่ สงขลา ประเทศไทย

Faculty of Education and Liberal Arts, Hatyai University, Songkhla, Thailand

*Corresponding author E-mail: linkin_jom@hotmail.com

บทคัดย่อ

บทความวิจัยฉบับนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาแบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน เรื่องวัสดุและสาร นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เครือข่ายสถานศึกษาบ้านพรุพะตง ตามเกณฑ์ 80/80 2) เปรียบเทียบผลการประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ระหว่างก่อนใช้กับหลังใช้แบบฝึกทักษะ 3) เปรียบเทียบผลการประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ระหว่างนักเรียนที่ใช้กับไม่ใช้แบบฝึกทักษะ และ 4) เพื่อศึกษาความพึงพอใจที่มีต่อแบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เครือข่ายสถานศึกษาบ้านพรุพะตง ประชากรในการวิจัย ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เครือข่ายการศึกษาบ้านพรุพะตง กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนโรงเรียนบ้านโปะหมอ (พรหมเทพราษฎร์บำรุง) ซึ่งได้จากการสุ่มตัวอย่างอย่างง่ายแบบจับสลาก เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แบบฝึกทักษะ แผนการจัดการเรียนรู้ แบบประเมินทักษะ และแบบสำรวจความพึงพอใจที่มีต่อแบบฝึกทักษะ สถิติที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยสองกลุ่มสัมพันธ์ และการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยสองกลุ่มอิสระ ผลการวิจัยพบว่า 1) แบบฝึกทักษะ ประกอบด้วย สถานะของสาร 1 ชุด ของแข็ง 2 ชุด ของเหลว 2 ชุด แก๊ส 2 ชุด และวัสดุและสาร 1 ชุด มีค่าประสิทธิภาพเท่ากับ 83.63/81.25 2) นักเรียนที่ใช้แบบฝึกทักษะมีผลการประเมินทักษะหลังใช้สูงกว่าก่อนใช้ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 3) นักเรียนที่ใช้แบบฝึกทักษะมีผลการประเมินทักษะสูงกว่านักเรียนที่ไม่ใช้แบบฝึกทักษะ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ 4) ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อแบบฝึกทักษะอยู่ในระดับมากที่สุด

คำสำคัญ แบบฝึกทักษะ, กระบวนการทางวิทยาศาสตร์, วัสดุและสาร

Abstract

The purposes of this research were to: 1) develop basic scientific process skill exercises on materials and matter for the fourth grade students from network schools of Ban Phru Phatong based on the 80/80 criteria. 2) compare the results of the skill assessment of the scientific process skill exercises before and after using the skill exercises, 3) compare the results of the skill

assessment of the scientific process skill exercises between students who used and did not use the skill exercises, and 4) study satisfaction with scientific process skill exercises for the fourth grade students from network schools of Ban Phru Phatong. The population is the fourth-grade students from network schools of Ban Phru Phatong. The sample group in this research was two classrooms of Ban Pho Mho School (Phrom Thap Ratch Bum Rung). using simple random sampling by the lottery method. The research instruments used were skill exercises, learning management plans, skills evaluation, and satisfaction surveys with the skill exercises. The statistics used in the research were an investigation of the efficiency of the skill exercises, means, standard deviations, means comparisons of two dependent groups, and means comparisons of two independent groups. The research indicated that 1) The results of the research found that 1) The skill practice model consists of 1 set of states of matter, 2 sets of solids, 2 sets of liquids, 2 sets of gases, and 1 set of materials and matter, with an efficiency value of 83.63/81.25. 2) Students who used the skill practice model had an effective Skill evaluations were higher after use than before use. Statistically significant at the .05 level. 3) Students who used skill training had higher results on skill assessment than students who did not use skill training. Statistically significant at the .05 level and 4) students' satisfaction with the skills training was at the highest level.

Keyword: Exercises, Scientific Process, Materials and Matter

บทนำ

ปัจจุบันนี้การศึกษาเป็นสิ่งสำคัญในการพัฒนาประเทศ เพื่อให้ประเทศมีการเดินหน้าได้ และได้รับความคาดหวังให้ทำหน้าที่ต่าง ๆ เพื่อพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ การศึกษาเป็นส่วนช่วยในการเพิ่มความเท่าเทียมในสังคม (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ, 2560) หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ได้กำหนดให้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เป็นสาระการเรียนรู้ที่สำคัญสาระหนึ่ง เพื่อมุ่งหวังให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์เพื่อสร้างองค์ความรู้ให้แก่ผู้เรียน โดยให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมกับการเรียนการสอนทุกขั้นตอน วิทยาศาสตร์ช่วยให้มนุษย์ได้พัฒนาวิธีคิด ให้คิดเป็นเหตุเป็นผล คิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์ วิจัย มีทักษะในการแสวงหาข้อมูลที่หลากหลาย (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ, 2560) จากรายงานผลการศึกษาระดับชาติขั้นพื้นฐาน (Ordinary National Educational Test: O-NET) ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านโปะหมอ (พรหมเทพราษฎร์บำรุง) วิชาวิทยาศาสตร์ พบว่า ค่าคะแนนเฉลี่ยระดับโรงเรียนปีการศึกษา 2563 มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 40.06 คะแนน และค่าคะแนนเฉลี่ยระดับโรงเรียนปีการศึกษา 2565 มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 39.91 คะแนน สรุปได้ว่าผลการทดสอบการศึกษาระดับชาติขั้นพื้นฐานในวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านโปะหมอ (พรหมเทพราษฎร์บำรุง) มีคะแนนเฉลี่ยระดับโรงเรียนโดยภาพรวมไม่เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด (สำนักทดสอบทางการศึกษา สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ, 2565) เพราะนักเรียนมีทักษะทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานน้อย การอ่าน คิด และวิเคราะห์เหตุการณ์ ข้อคำถามต่าง ๆ นั้นทำได้ยากขึ้น ไม่ว่าจะเป็นการกระทำกิจกรรมใด ๆ นักเรียนจะไม่สามารถคิดหาเหตุและผล ของการกระทำนั้น ๆ ได้

การพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ซึ่งเป็นทักษะทางสติปัญญา (Intellectual skills) ผู้สอนต้องฝึกหรือกระตุ้นให้ผู้เรียนได้แสดงความคิดเห็นอยู่เสมอ โดยใช้คำถามหรือคำสั่งกระตุ้นการคิด ซึ่งคำถามหรือคำสั่งดังกล่าวสามารถพัฒนาให้ผู้เรียนเพิ่มพูนทักษะกระบวนการทาง วิทยาศาสตร์ต่าง ๆ ได้ ดังนั้น ผู้สอนต้องรู้จักการใช้คำถามหรือคำสั่งเพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของผู้เรียนเป็นอย่างดี การใช้คำถามหรือ

คำสั่งเพื่อกระตุ้นการคิดจะเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพหรือไม่นั้น ผู้สอนต้องมีความรู้และความเข้าใจในนิยามหรือความหมายของทักษะ ตลอดจนตัวบ่งชี้ที่แสดงว่าผู้เรียนเกิดทักษะแต่ละชนิด เพื่อใช้เป็นแนวทางในการกำหนดคำถาม หรือคำสั่งและเลือกใช้คำถามหรือคำสั่งได้อย่างเหมาะสม (ทิพย์อุบล ทิพลีศ, 2560)

การเลือกใช้แบบฝึกทักษะเพื่อการจัดการเรียนการสอนนั้น ทำให้ผู้สอนได้นำเสนอแนวทางการคิดวิเคราะห์ในแต่ละด้านความเหมาะสมและมีความจำเป็นต่อการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ โดยเน้นที่ผู้เรียนเป็นสำคัญ (ทิพย์อุบล ทิพลีศ, 2560) ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ กฤษฎา ดวงดีลี ที่ได้ศึกษาการสร้างคู่มือการใช้แอปพลิเคชันบนสมาร์ตโฟนและแท็บเล็ตสำหรับครูผู้สอนวิชาวิทยาศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ผลการวิจัยพบว่า คุณภาพของคู่มือการใช้แอปพลิเคชันบนสมาร์ตโฟนและแท็บเล็ตสำหรับครูผู้สอนวิชาวิทยาศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น อยู่ในระดับมาก (กฤษฎา ดวงดีลี, 2560) เนื่องจากเนื้อหา มีความสอดคล้องกับหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ การเรียบเรียงเนื้อหา มีความน่าสนใจ ข้อมูลครบถ้วนสมบูรณ์ชัดเจน เช่นเดียวกับ ประภาศรีม่วงพงษ์ ได้ศึกษาการพัฒนาแบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน เรื่องระบบอวัยวะภายในร่างกาย กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผลวิจัยพบว่า นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนโดยใช้แบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน เรื่องระบบอวัยวะในร่างกาย หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน เพราะนักเรียนมีพัฒนาการด้านการเรียนที่สูงขึ้น (ประภา ศรีม่วงพงษ์, 2560) และ ช่อนกลิ่น กาหลง ได้ศึกษาการวิจัยและพัฒนาแบบฝึกทักษะการแก้ปัญหาด้วยกระบวนการเทคโนโลยีสารสนเทศ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ผลการวิจัยพบว่า ผลการเปรียบเทียบคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ร้อยละ 75 (ช่อนกลิ่น กาหลง, 2559)

จากเหตุผลดังกล่าว ผู้วิจัยจึงมีความสนใจพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานโดยใช้แบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน เรื่องวัสดุและสาร นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เครือข่ายสถานศึกษาบ้านพรุพะตง เพื่อช่วยแก้ปัญหาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานของนักเรียน โดยกระตุ้นความสนใจของนักเรียนทำให้นักเรียนมีความร่วมมือในการเรียนดีขึ้น

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาแบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน เรื่องวัสดุและสาร นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เครือข่ายสถานศึกษาบ้านพรุพะตง ตามเกณฑ์การหาค่าประสิทธิภาพ 80/80
2. เพื่อเปรียบเทียบผลการประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ระหว่างก่อนใช้กับหลังใช้แบบฝึกทักษะ
3. เพื่อเปรียบเทียบผลการประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ระหว่างนักเรียนที่ใช้กับไม่ใช้แบบฝึกทักษะ
4. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่มีต่อแบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน เรื่องวัสดุและสาร นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เครือข่ายสถานศึกษาบ้านพรุพะตง

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experiment research) เป็นแบบแผนสุ่มกลุ่มควบคุมทดสอบก่อนหลัง (Randomized Control Group Pretest-Posttest Design) (บุญชม ศรีสะอาด, 2560)

ตารางที่ 1 แบบแผนสุ่มกลุ่มควบคุมทดสอบก่อนหลัง

การสุ่ม	กลุ่ม	ทดสอบก่อน	สิ่งทดลอง	ทดสอบหลัง
R	E	O ₁	X	O ₂
	C	O ₁	-	O ₃

สัญลักษณ์ที่ใช้ในแบบแผนการวิจัย

E หมายถึง กลุ่มทดลอง (Experiment group)

C หมายถึง กลุ่มควบคุม (Control group)

O หมายถึง มีการสังเกต (Observation)

X หมายถึง แบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน เรื่องวัสดุและสาร

R หมายถึง การสุ่ม (Random)

ประชากร

ประชากรในการวิจัย คือ นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566 เครือข่ายสถานศึกษาบ้านพระพุทธรูปทั้งหมด 7 โรงเรียน ประกอบด้วย โรงเรียนวัดเทพชุมนุม โรงเรียนบ้านโปะหมอ (พรหมเทพราษฎร์บำรุง) โรงเรียนวัดควนเนียง โรงเรียนบ้านไร่ โรงเรียนบ้านคลองป้อม โรงเรียนทุ่งปรือพิทยาคม (รัตนปัญญา) โรงเรียนวัดทุ่งลุงมิตรภาพที่ 198

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566 โรงเรียนบ้านโปะหมอ (พรหมเทพราษฎร์บำรุง) จำนวน 73 คน ซึ่งนักเรียนทั้งห้องมีความสามารถใกล้เคียงกัน ผู้วิจัยได้ใช้วิธีการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) ด้วยวิธีการจับสลาก โดยใช้หน่วยห้องเรียนเป็นหน่วยการสุ่ม

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน เรื่องวัสดุและสาร จำนวน 7 แผน แผนละ 2 ชั่วโมง ครอบคลุมเนื้อหา เรื่องวัสดุและสาร
2. แผนการจัดการเรียนรู้โดยไม่ใช้แบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน เรื่องวัสดุและสาร จำนวน 7 แผน แผนละ 2 ชั่วโมง ครอบคลุมเนื้อหา เรื่องวัสดุและสาร
3. แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
4. แบบสำรวจความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อแบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน เรื่องวัสดุและสาร นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เครือข่ายสถานศึกษาบ้านพระพุทธรูปมีลักษณะ เป็นมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ ได้แก่

การสร้างและการหาคุณภาพเครื่องมือ

1. การสร้างแบบฝึกทักษะ และแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน เรื่องวัสดุและสาร นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เครือข่ายสถานศึกษาบ้านพระพุทธรูปประกอบด้วยจำนวน 7 แผน แผนละ 2 ชั่วโมง ครอบคลุมเนื้อหา เรื่องวัสดุและสาร ดังนี้

1.1 การสร้างแบบฝึกทักษะ ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 สาระที่ 2 วิทยาศาสตร์ กายภาพ ศึกษารูปแบบของคู่มือ แบบฝึกทักษะ และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ จากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ออกแบบและสร้าง โดยกำหนดโครงสร้างแบบฝึกทักษะพหุแบบฝึกทักษะที่ 1 เรื่องสถานะของสาร แบบฝึกทักษะที่ 2 - 3 เรื่องของแข็ง แบบฝึกทักษะที่ 4 - 5 เรื่องของเหลว แบบฝึกทักษะที่ 6 - 7 เรื่องแก๊ส และแบบฝึกทักษะที่ 8 เรื่องวัสดุและสาร

1.2 การสร้างแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบฝึกทักษะ ประกอบด้วยจำนวน 7 แผน แผนละ 2 ชั่วโมง ครอบคลุมเนื้อหา เรื่องวัสดุและสาร ดังนี้ ออกแบบและดำเนินการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบฝึกทักษะ ได้แก่ เวลาเรียน สาระการเรียนรู้ มาตรฐานการเรียนรู้ วัตถุประสงค์การเรียนรู้ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ สื่อการเรียนรู้ การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ บันทึกหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ และ

แบบฝึกทักษะ โดยมีแผนการจัดการเรียนรู้ ดังนี้ แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่องสถานะของสสาร แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 - 3 เรื่องของแข็ง แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 - 5 เรื่องของเหลว แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 - 7 เรื่องแก๊ส นำแบบฝึกทักษะ และแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบฝึก เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อรับคำแนะนำจากอาจารย์ที่ปรึกษา แก่ไขตามคำแนะนำอาจารย์ที่ปรึกษา นำแบบฝึกทักษะ และแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบฝึกทักษะ เพื่อให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน ประกอบด้วย ด้านหลักสูตรและการสอน 1 คน ด้านการวัดและประเมินผล 1 คน และด้านวิทยาศาสตร์ทั่วไป 1 คน ประเมินความถูกต้องและความเหมาะสมของแบบฝึกทักษะ และแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบฝึกทักษะ ซึ่งมีลักษณะแบบประเมินความคิดเห็น 5 ระดับ (Rating Scale) จำนวน 2 ตอน ได้แก่ ตอนที่ 1 ความเห็นเกี่ยวกับความถูกต้องของแบบฝึกทักษะ และแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบฝึกทักษะ จำนวน 10 ข้อตอนที่ 2 ความเห็นเกี่ยวกับความเหมาะสมของแบบฝึกทักษะ และแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบฝึกทักษะ จำนวน 8 ข้อ

เกณฑ์การประเมินความถูกต้องและความเหมาะสมมี ดังนี้

- 5 คะแนน หมายถึง มีความถูกต้องและเหมาะสมในระดับมากที่สุด
- 4 คะแนน หมายถึง มีความถูกต้องและเหมาะสมในระดับมาก
- 3 คะแนน หมายถึง มีความถูกต้องและเหมาะสมในระดับปานกลาง
- 2 คะแนน หมายถึง มีความถูกต้องและเหมาะสมในระดับน้อย
- 1 คะแนน หมายถึง มีความถูกต้องและเหมาะสมในระดับน้อยที่สุด

ซึ่งใช้เกณฑ์การพิจารณาค่าเฉลี่ยความถูกต้องและเหมาะสมตั้งแต่ 3.51 คะแนน เป็นต้นไป หมายความว่ามีความถูกต้องและเหมาะสมระดับดี กรณีที่ค่าเฉลี่ยน้อยกว่า 3.51 คะแนน ถือว่าต้องปรับปรุงตามประเด็นการประเมินนั้น ๆ (รัตนะ บัวสนธ์, 2562) ผลการประเมินความถูกต้องและความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบฝึกทักษะ พบว่า ค่าความถูกต้องอยู่ในระดับมากที่สุด ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.83 คะแนน และความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.67 คะแนน ปรับปรุงแบบฝึกทักษะ และแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน เรื่องวัสดุและสสาร ตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ หลังจากนั้นนำไปทดลองใช้ (Try Out) กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนพะตงวิทยามูลนิธิ จำนวน 40 คน ซึ่งมีคุณสมบัติเดียวกับกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ปรับปรุงแบบฝึกทักษะ และแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบฝึกทักษะ พร้อมทั้งเสนออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์พิจารณาความถูกต้องตามหลักวิชาการ จัดทำแบบฝึกทักษะ และแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบฝึกทักษะ ฉบับสมบูรณ์และนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง

2. การสร้างแผนการจัดการเรียนรู้โดยไม่ใช้แบบฝึกทักษะ จำนวน 7 แผน แผนละ 2 ชั่วโมง ครอบคลุมเนื้อหา เรื่องวัสดุและสสารมี ดังนี้ ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 สารที่ 2 วิทยาศาสตร์กายภาพ ศึกษาวิธีการทำแผนการจัดการเรียนรู้จากหนังสือเอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการทำแผนการจัดการเรียนการสอน เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างแผนการจัดการเรียนการสอนนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ดำเนินการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้โดยไม่ใช้แบบฝึกทักษะ ได้แก่ เวลาเรียน สารการเรียนรู้ มาตรฐานการเรียนรู้ วัตถุประสงค์การเรียนรู้ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ สื่อการเรียนรู้ การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ และบันทึกหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยมีแผนการจัดการเรียนรู้ 7 แผน แผนละ 2 ชั่วโมง ดังนี้ แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่องสถานะของสสาร จำนวน แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 - 3 เรื่องของแข็ง แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 - 5 เรื่องของเหลว แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 - 7 เรื่องแก๊ส นำแผนการจัดการเรียนรู้โดยไม่ใช้แบบฝึกทักษะ เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อรับคำแนะนำจากอาจารย์ที่ปรึกษา แก่ไขตามคำแนะนำอาจารย์ที่ปรึกษา นำแผนการจัดการเรียนรู้โดยไม่ใช้แบบฝึกทักษะ เพื่อให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน ประเมินความถูกต้องและความ

เหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้โดยไม่ใช้แบบฝึกทักษะ ซึ่งมีลักษณะแบบประเมินความคิดเห็น 5 ระดับ จำนวน 2 ตอน ได้แก่ ตอนที่ 1 ความเห็นเกี่ยวกับความถูกต้องของแผนการจัดการเรียนรู้โดยไม่ใช้แบบฝึกทักษะ จำนวน 9 ข้อ และตอนที่ 2 ความเห็นเกี่ยวกับความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้โดยไม่ใช้แบบฝึกทักษะ จำนวน 7 ข้อ ผลการประเมินความถูกต้องและความเหมาะสม พบว่า ความถูกต้องอยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.63 คะแนน และความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.62 คะแนน ปรับปรุงแผนการจัดการเรียนรู้โดยไม่ใช้แบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน เรื่องวัสดุและสาร ตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ ปรับปรุงแผนการจัดการเรียนรู้โดยไม่ใช้แบบฝึกทักษะ พร้อมทั้งเสนออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ พิจารณาความถูกต้องตามหลักวิชาการ จัดทำแผนการจัดการเรียนรู้โดยไม่ใช้แบบฝึกทักษะ ฉบับสมบูรณ์และนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง

3. การสร้างแบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียน เรื่องวัสดุและสาร ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 แบบอัตนัย จำนวน 40 ข้อ แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียน จำนวน 2 ฉบับ ฉบับละ 20 ข้อ มีขั้นตอน ดังนี้ แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียน เรื่องวัสดุและสาร แบบอัตนัย จำนวน 20 ข้อ ศึกษาทฤษฎี หลักการ และวิธีการสร้างแบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ จากเอกสารหลักสูตรและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ออกแบบและสร้างแบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่องวัสดุและสาร แบบอัตนัย จำนวน 40 ข้อ เพื่อนำไปใช้เป็นแบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ฉบับจริงจำนวน 20 ข้อ

ตารางที่ 2 แบบแผนการสร้างข้อสอบ (Test Blueprint)

เนื้อหา	พฤติกรรม	ความรู้	ความจำ	ความเข้าใจ	การนำไปใช้	วิเคราะห์	รวม
		30%	30%	20%	10%	10%	
สถานะของสาร		3	3	2	1	1	10
ของแข็ง		3	3	2	1	1	10
ของเหลว		3	3	2	1	1	10
ก๊าซ		3	3	2	1	1	10
รวม		12	12	8	4	4	40

ตารางที่ 3 เกณฑ์การให้คะแนนของทักษะด้านในแต่ละด้าน (Rubric Score)

ทักษะ	เกณฑ์การให้คะแนน
ทักษะการสังเกต	0 คะแนน ใช้ประสาทสัมผัสในการสังเกต และบรรยายผลการสังเกตโดยใช้ความรู้สึกล้วนตัว หรือ ความเห็น หรือความรู้เดิมประกอบเป็นส่วนใหญ่
	1 คะแนน ใช้ประสาทสัมผัสในการสังเกต และบรรยายผลการสังเกตโดยใช้ความรู้สึกล้วนตัว หรือ ความเห็น หรือความรู้เดิมประกอบบางส่วน
	2 คะแนน ใช้ประสาทสัมผัสในการสังเกต และบรรยายผลการสังเกตโดยไม่ใช้ความรู้สึกล้วนตัว หรือ ความเห็น หรือความรู้เดิมประกอบ
ทักษะการจำแนกประเภท	0 คะแนน จัดแบ่ง หรือเรียงลำดับสิ่งที่สนใจศึกษาได้ไม่สอดคล้องกับเกณฑ์ที่ใช้ส่วนใหญ่
	1 คะแนน จัดแบ่ง หรือเรียงลำดับสิ่งที่สนใจศึกษาได้ไม่สอดคล้องกับเกณฑ์ที่ใช้บางส่วน
	2 คะแนน จัดแบ่ง หรือเรียงลำดับสิ่งที่สนใจศึกษาได้สอดคล้องกับเกณฑ์ที่ใช้ครบถ้วนสมบูรณ์
ทักษะการพยากรณ์	0 คะแนน สรุปคำตอบล่วงหน้า โดยอาศัยประสบการณ์ที่เกิดขึ้นซ้ำ ๆ หลักการ กฎ หรือทฤษฎีที่มีอยู่แล้วมาช่วยในการสรุปบางส่วน

ตารางที่ 3 เกณฑ์การให้คะแนนของทักษะด้านในแต่ละด้าน (Rubric Score) (ต่อ)

ทักษะ	เกณฑ์การให้คะแนน
ทักษะการตั้ง สมมติฐาน	1 คะแนน สรุปคำตอบล่วงหน้า โดยอาศัยประสบการณ์ที่เกิดขึ้นซ้ำ ๆ หลักการ กฎ หรือทฤษฎีที่มีอยู่ แล้วมาช่วยในการสรุปส่วนใหญ่
	2 คะแนน สรุปคำตอบล่วงหน้า โดยอาศัยประสบการณ์ที่เกิดขึ้นซ้ำ ๆ หลักการ กฎ หรือทฤษฎีที่มีอยู่ แล้วมาช่วยในการสรุปทั้งหมด
	0 คะแนน ตั้งสมมติฐานได้สอดคล้องกับปัญหาบางส่วน
	1 คะแนน ตั้งสมมติฐานได้สอดคล้องกับปัญหา แต่แสดงความสัมพันธ์ระหว่างเหตุและผลไม่ชัดเจน
	2 คะแนน ตั้งสมมติฐานได้สอดคล้องกับปัญหาและแสดงความสัมพันธ์ระหว่างเหตุและผลได้อย่าง ชัดเจน

นำแบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่องวัสดุและสาร และแบบแผนการสร้างข้อสอบ (Test blueprint) แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อรับคำแนะนำจากอาจารย์ที่ปรึกษา นำแบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่องวัสดุและสาร เพื่อให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบความตรงของเนื้อหา และนำตารางวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์การวิจัย (Index of Objective Congruence : IOC) ของผู้เชี่ยวชาญมาคำนวณค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์การวิจัย โดยกำหนดเกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้ โดยพิจารณาเลือกข้อสอบที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์การวิจัย มากกว่า 0.5 (พล เหลืองรังษี, 2564) จึงจะถือว่า ผลค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์การวิจัย พบว่า มีค่าระหว่าง 0.67 - 1.00 นำแบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่องวัสดุและสาร ไปปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ หลังจากนั้นนำไปทดลองใช้ กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนพะตงวิทยามูลนิธิ จำนวน 40 คน ซึ่งมีคุณสมบัติเดียวกับกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย เพื่อตรวจสอบหาคุณภาพของแบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ นำแบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่องวัสดุและสาร มาปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ แล้วนำไปใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยพิจารณาเลือกข้อสอบที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์การวิจัย มากกว่า 0.5 จึงจะถือว่าแบบประเมินทักษะมีเนื้อหาที่สอดคล้องกับแผนการสอน ผลค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์การวิจัย พบว่า มีค่าระหว่าง 0.67 - 1.00

4. การสร้างแบบสำรวจความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อแบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน เรื่องวัสดุและสาร นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เครือข่ายสถานศึกษาบ้านพรุพะตง ศึกษาเอกสารแนวคิดทฤษฎีและองค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องกับแบบสำรวจความพึงพอใจ วิเคราะห์ตัวบ่งชี้ คุณลักษณะ และพฤติกรรมการเรียนรู้ตามวิธีการเรียนรู้ สร้างแบบสำรวจความพึงพอใจตามกรอบตัวบ่งชี้พฤติกรรมการเรียนรู้ โดยจัดทำแบบสำรวจความพึงพอใจ ในด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ด้านบรรยากาศในการเรียนรู้ ด้านประโยชน์ที่ได้รับจากการร่วมกิจกรรม และด้านสื่อการเรียนรู้ มีเกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้

- 5 คะแนน หมายถึง มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด
- 4 คะแนน หมายถึง มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก
- 3 คะแนน หมายถึง มีความพึงพอใจอยู่ในระดับปานกลาง
- 2 คะแนน หมายถึง มีความพึงพอใจอยู่ในระดับน้อย
- 1 คะแนน หมายถึง มีความพึงพอใจอยู่ในระดับน้อยที่สุด

นำแบบสำรวจความพึงพอใจที่สร้างขึ้นเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อรับคำแนะนำจากอาจารย์ที่ปรึกษา แก่ไขแบบสำรวจความพึงพอใจตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อเสนอผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน ตรวจสอบความตรงของเนื้อหา และนำตารางวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์การวิจัย ของผู้เชี่ยวชาญมาคำนวณค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์การวิจัย แบบสำรวจความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อแบบฝึกทักษะ มีลักษณะเป็นมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ ผลค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์การวิจัย พบว่า มีค่าระหว่าง 0.67 - 1.00 นำแบบสำรวจความพึงพอใจไปปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และผู้เชี่ยวชาญ นำแบบสำรวจความพึงพอใจที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วนำไปใช้กับนักเรียนกลุ่มทดลอง เพื่อตรวจสอบหาคุณภาพของแบบสำรวจความพึงพอใจ

การเก็บรวบรวมข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ เป็นการพัฒนาแบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน เรื่องวัสดุและสสาร นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เครือข่ายสถานศึกษาบ้านพระตงโดยผู้วิจัยได้ทำการทดลองใช้แบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน เรื่องวัสดุและสสาร ตามลำดับ ดังนี้

1. นักเรียนกลุ่มทดลอง

- 1.1 ทดสอบก่อนเรียน ด้วยแบบประเมินทักษะ แบบอัตนัย จำนวน 20 ข้อ
- 1.2 สอนด้วยแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบฝึกทักษะ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นจำนวน 7 แผน แผนละ 2 ชั่วโมง รวม 14 ชั่วโมง
- 1.3 เมื่อเสร็จสิ้นการสอนโดยใช้แบบฝึกทักษะ แล้วทำการทดสอบหลังเรียน ด้วยแบบประเมินทักษะ แบบอัตนัย จำนวน 20 ข้อ
- 1.4 ให้นักเรียนทำแบบสำรวจความพึงพอใจต่อแบบฝึกทักษะ

2. นักเรียนกลุ่มควบคุม

- 2.1 ทำการสอนด้วยแผนการจัดการเรียนรู้โดยไม่ใช้แบบฝึกทักษะ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นจำนวน 7 แผน แผนละ 2 ชั่วโมง รวม 14 ชั่วโมง
- 2.2 เมื่อเสร็จสิ้นการสอนโดยไม่ใช้แบบฝึกทักษะ แล้วทำการทดสอบหลังเรียน ด้วยแบบประเมินทักษะ แบบอัตนัย จำนวน 20 ข้อ

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยใช้สถิติในการวิเคราะห์ข้อมูลตามวัตถุประสงค์ของการวิจัยข้อมูลประกอบด้วย

1. การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยการหาค่าทีของกลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่ม ได้แก่
 - 1.1 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ย 2 กลุ่มสัมพันธ์ (t-test for Dependent Samples) ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป
 - 1.2 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ย 2 กลุ่มอิสระ (t-test for Independent Samples) ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป
2. การสำรวจความพึงพอใจ ได้แก่ 1) ค่าเฉลี่ย (Mean) และ 2) ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) โดยมีเกณฑ์การแปลความหมายค่าเฉลี่ย ดังนี้

ค่าความพึงพอใจ

- ค่าเฉลี่ย 4.50 - 5.00 หมายถึง มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด
ค่าเฉลี่ย 3.50 - 4.49 หมายถึง มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก
ค่าเฉลี่ย 2.50 - 3.49 หมายถึง มีความพึงพอใจอยู่ในระดับปานกลาง
ค่าเฉลี่ย 1.50 - 2.49 หมายถึง มีความพึงพอใจอยู่ในระดับน้อย
ค่าเฉลี่ย 1.00 - 1.49 หมายถึง มีความพึงพอใจอยู่ในระดับน้อยที่สุด

ผลการวิจัย

การพัฒนาแบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน เรื่องวัสดุและสาร นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เครือข่ายสถานศึกษาบ้านพรุพะตง มีผลการวิจัย ดังนี้

1. แบบฝึกทักษะ ประกอบด้วย สถานะของสาร 1 ชุด ของแข็ง 2 ชุด ของเหลว 2 ชุด แก๊ส 2 ชุด และ วัสดุและสาร 1 ชุด วิเคราะห์ค่าประสิทธิภาพแบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน เรื่องวัสดุและสาร นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เครือข่ายสถานศึกษาบ้านพรุพะตง แสดงผลตามตาราง ดังนี้

ตารางที่ 4 ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของแบบฝึกทักษะ

แบบฝึกหัดระหว่างเรียน (E1)		แบบฝึกหัดหลังเรียน (E2)		ประสิทธิภาพ
คะแนนเต็ม	ร้อยละ	คะแนนเต็ม	ร้อยละ	E1/E2
100	83.63	100	81.25	83.63/81.25

จากตารางที่ 4 พบว่า คะแนนที่ได้ในการทำแบบฝึกทักษะระหว่างเรียน (E1) ร้อยละ 83.63 คะแนน และคะแนนที่ได้จากการทำแบบฝึกทักษะหลังเรียน (E2) ร้อยละ 81.25 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด 80/80

2. ผลการเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ แสดงผลตามตาราง ดังนี้

ตารางที่ 5 ผลการเปรียบเทียบการประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ระหว่างก่อนใช้กับหลังใช้แบบฝึกทักษะ

การประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	$\bar{x}$	S.D.	$\bar{d}$	t	P
ก่อนใช้แบบฝึกทักษะ	10.50	9.35	8.06	3.68	0.001
หลังใช้แบบฝึกทักษะ	18.56	10.11			

จากตารางที่ 5 พบว่า ผลการประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ระหว่างก่อนใช้แบบฝึกทักษะ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 10.50 คะแนน และหลังใช้แบบฝึกทักษะ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 18.56 คะแนน เมื่อนำไปทดสอบทางสถิติ สรุปได้ว่า ผลการประเมินทักษะวิทยาศาสตร์ของนักเรียนหลังใช้แบบฝึกทักษะสูงกว่านักเรียนก่อนใช้แบบฝึกทักษะ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

3. ผลการเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ แสดงผลตามตาราง ดังนี้

ตารางที่ 6 ผลการเปรียบเทียบผลการประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ระหว่างนักเรียนที่ใช้กับไม่ใช่แบบฝึกทักษะ

แผนการจัดการเรียนรู้	N	$\bar{x}$	S.D.	t	P
ใช้แบบฝึกทักษะ	36	18.56	10.109	2.676	0.009
ไม่ใช่แบบฝึกทักษะ	37	11.73	11.611		

จากตารางที่ 6 พบว่า ผลการประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ระหว่างนักเรียนที่ใช้แบบฝึกทักษะ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 18.56 คะแนน และนักเรียนที่ไม่ใช่แบบฝึกทักษะ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 11.73 คะแนน เมื่อนำไปทดสอบทางสถิติ สรุปได้ว่า ผลการประเมินทักษะวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ใช้แบบฝึกทักษะสูงกว่านักเรียนที่ไม่ใช่แบบฝึกทักษะ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

4. ผลการประเมินความพึงพอใจที่มีต่อแบบฝึกทักษะ แสดงผลตามตาราง ดังนี้
ตารางที่ 7 ผลการประเมินความพึงพอใจที่มีต่อแบบฝึกทักษะ

รายการ	$\bar{X}$	S.D.	แปลผล
1. นักเรียนมีความรู้สึกรู้เข้าใจในแบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน เรื่องวัสดุและสสาร	4.50	0.507	มาก
2. แบบฝึกทักษะมีเนื้อหาที่เข้าใจง่าย ไม่วกวน	4.61	.494	มากที่สุด
3. แบบฝึกทักษะมีความสนุกสนาน	4.61	.461	มากที่สุด
4. นักเรียนได้รับทักษะการสังเกต ทักษะการจำแนกประเภท ทักษะการตั้งสมมติฐาน และทักษะการพยากรณ์ จากแบบฝึกทักษะ	4.50	.507	มาก
5. แบบฝึกทักษะมีความน่าสนใจ	4.50	.507	มาก
6. แบบฝึกทักษะใช้คำสั่งหรือคำอธิบายได้อย่างชัดเจน ง่ายต่อการปฏิบัติตาม	4.61	.494	มากที่สุด
7. เวลาที่ใช้ในการทำแบบฝึกทักษะเพียงพอและเหมาะสม	4.36	.487	มาก
8. แบบฝึกทักษะมีขนาดตัวอักษรที่เหมาะสม	4.61	.494	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ย	4.53	.287	มากที่สุด

จากตารางที่ 7 พบว่า นักเรียนกลุ่มทดลองมีความพึงพอใจต่อแบบฝึกทักษะในระดับมากที่สุด (ค่าเฉลี่ย 4.53) เมื่อพิจารณารายข้อ พบว่า แบบฝึกทักษะมีเนื้อหาที่เข้าใจง่าย ไม่วกวน แบบฝึกทักษะมีความสนุกสนาน แบบฝึกทักษะใช้คำสั่งหรือคำอธิบายได้อย่างชัดเจน ง่ายต่อการปฏิบัติตาม และแบบฝึกทักษะมีขนาดตัวอักษรที่เหมาะสม อยู่ในระดับมากที่สุด (ค่าเฉลี่ย 4.61)

อภิปรายผล

การพัฒนาแบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานเรื่องวัสดุและสสาร นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เครือข่ายสถานศึกษาบ้านพรุพะตง อภิปรายผลได้ ดังนี้

1. ผลการพัฒนาแบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน เรื่องวัสดุและสสาร นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 แบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน เรื่องวัสดุและสสาร มีค่าประสิทธิภาพเท่ากับ 83.63/81.25 สาเหตุที่ทำให้แบบฝึกทักษะมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 เพราะในแบบฝึกทักษะมีเนื้อหาที่ช่วยพัฒนาทักษะ 4 ด้าน คือ ทักษะการสังเกต ทักษะการจำแนกประเภท ทักษะการตั้งสมมติฐาน และทักษะการพยากรณ์ แล้วยังมีแบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน เรื่องวัสดุและสสาร สามารถเพิ่มทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานได้ เพราะในแบบฝึกทักษะมี แบบฝึกทักษะที่ 1 เรื่องสถานะของสสาร แบบฝึกทักษะที่ 2, 3 เรื่องของแข็ง แบบฝึกทักษะที่ 4, 5 เรื่อง ของเหลว แบบฝึกทักษะที่ 6, 7 เรื่อง แก๊ส และแบบฝึกหัดที่ 8 เรื่องวัสดุและสสาร ทำให้นักเรียนมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานเพิ่มขึ้นจากการทำแบบฝึกทักษะ สอดคล้องกับงานวิจัยของ ช่อนกลิ่น กาหลง ที่ได้พัฒนาแบบฝึกทักษะการแก้ปัญหาด้วยกระบวนการเทคโนโลยีสารสนเทศ พบว่า มีประสิทธิภาพเท่ากับ 80.72/ 80.33 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด 75/75 (ช่อนกลิ่น กาหลง, 2559)

2. ผลการประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานหลังใช้แบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน เรื่องวัสดุและสสาร นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 สูงกว่าก่อนใช้แบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน เรื่องวัสดุและสสาร อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทั้งนี้ อาจจะเป็นเพราะว่าเริ่มศึกษาตั้งแต่ปัญหาด้านทักษะของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 รวมไปถึงการวิเคราะห์เนื้อหาและการสร้างแบบฝึกทักษะที่สามารถกระตุ้นการรับรู้ของนักเรียน ทำให้แบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน เรื่องวัสดุและสสาร ทำให้ผู้เรียนมีผลประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้น

พื้นฐานเพิ่มขึ้น สอดคล้องกับงานวิจัย นางพาง สุวพิศ ที่ได้พัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น โดยใช้เกมประกอบ เรื่อง สมบัติสาร สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (นางพาง สุวพิศ, 2561)

3. ผลการประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานของนักเรียนที่ใช้แบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน เรื่อง วัสดุและสาร สูงกว่านักเรียนที่ไม่ใช่แบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน เรื่อง วัสดุและสาร อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 สอดคล้องกับงานวิจัยของ ประภา ศรีม่วงพงษ์ ที่ได้พัฒนาแบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน เรื่อง ระบบอวัยวะในร่างกาย กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 พบว่า ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน เรื่อง ระบบอวัยวะในร่างกาย ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนโดยใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน เรื่อง อวัยวะในร่างกาย หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (ประภา ศรีม่วงพงษ์, 2560) เช่นเดียวกับงานวิจัยของ ธนภรณ์ ก้องเสียง ที่ได้พัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ โดยใช้กิจกรรมทดลองวิทยาศาสตร์เสริมการเรียนรู้: กรณีศึกษาโรงเรียนปรางโมกวิทยารามอินทรา พบว่า เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างที่ร่วมกิจกรรมการทดลองวิทยาศาสตร์เสริมการเรียนรู้ พบว่า ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นสูงมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (ธนภรณ์ ก้องเสียง, 2558) เช่นเดียวกับงานวิจัยของ พลอยไพลิน ราโซ ที่ได้พัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน เรื่อง ร่างกายของเรา โดยการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานร่วมกับปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระดับ .01 (พลอยไพลิน ราโซ, 2565)

4. ความพึงพอใจของกลุ่มทดลองต่อแบบฝึกทักษะอยู่ในระดับมากที่สุด (ค่าเฉลี่ย 4.53) เนื่องจากนักเรียนได้ทดลองตามกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานด้วยตนเอง ส่งผลให้มีผลการประเมินทักษะสูงกว่ากลุ่มที่ไม่ใช่แบบฝึกทักษะ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ประภาภรณ์ ไพบูลย์มั่นคง ที่ได้พัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบเสาะหาความรู้ เรื่อง วัสดุและสมบัติของวัสดุ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.78 (ประภาภรณ์ ไพบูลย์มั่นคง, 2556)

สรุปและข้อเสนอแนะ

สรุปผลการวิจัยตามวัตถุประสงค์ 1) แบบฝึกทักษะ ประกอบด้วย สถานะของสาร 1 ชุด ของแข็ง 2 ชุด ของเหลว 2 ชุด แก๊ส 2 ชุด และวัสดุและสาร 1 ชุด มีค่าประสิทธิภาพ เท่ากับ 83.63/81.25 2) ผลการประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หลังใช้สูงกว่าก่อนใช้แบบฝึกทักษะ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 3) ผลการประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ นักเรียนที่ใช้สูงกว่าไม่ใช่แบบฝึกทักษะ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และ 4) ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อแบบฝึกทักษะอยู่ในระดับมากที่สุด การนำผลการวิจัยไปใช้ควรปรับเนื้อหาให้เหมาะสมกับสภาพแวดล้อมของนักเรียน และยกตัวอย่างที่เกี่ยวข้องในชีวิตประจำวันของนักเรียนพร้อมทั้งให้เหตุและผลเหตุการณ์นั้น ๆ ทั้งนี้ ในการวิจัยครั้งต่อไป ผู้สนใจวิจัยอาจนำแบบฝึกทักษะไปพัฒนาต่อเพื่อเพิ่มความน่าสนใจ เนื้อหาสาระแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้ และแบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน เพื่อให้เหมาะกับนักเรียนแต่ละโรงเรียนในการเรียนการสอนต่อไป

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบพระคุณผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. พล เหลืองรังษี อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ที่แนะนำบทความความรู้ ในการจัดทำวิทยานิพนธ์และบทความวิจัย โดยบทความฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของวิทยานิพนธ์ เรื่อง การพัฒนาแบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน เรื่องวัสดุและสสาร นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

เอกสารอ้างอิง

- กฤษฎา ตัวตลี. (2560). การสร้างคู่มือการใช้แอปพลิเคชันบนสมาร์ตโฟนและแท็บเล็ต สำหรับครูผู้สอนวิชาวิทยาศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น. ใน วิทยานิพนธ์ศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีและการสื่อสารการศึกษา. มหาวิทยาลัยนเรศวร.
- ช่อนกลิ่น กาหลง. (2559). การวิจัยและพัฒนาแบบฝึกทักษะการแก้ปัญหาด้วยกระบวนการเทคโนโลยีสารสนเทศ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5. ใน วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิจัยและประเมินผลการศึกษา. มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.
- ทิพย์อุบล ทิพลี. (2560). การสอนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์. อุดรธานี: สำนักวิชาทั่วไปมหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี.
- ธนภรณ์ ก้องเสียง. (2558). การพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ โดยใช้กิจกรรมการทดลองวิทยาศาสตร์ เสริมการเรียนรู้: กรณีศึกษาโรงเรียนปราโมทย์วิทยา รามอินทรา. ใน วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการวิจัยและพัฒนาหลักสูตร. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี.
- นงพงา สุวพิศ. (2561). ผลการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น โดยใช้เกมประกอบ เรื่อง สมบัติสาร ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนขยายโอกาสขนาดกลาง อำเภอมะนัง จังหวัดชุมพร. ใน วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาศึกษาศาสตร์. มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2560). การวิจัยเบื้องต้น. (พิมพ์ครั้งที่ 10). กรุงเทพมหานคร: สุวีริยาสาส์น.
- ประภา ศรีม่วงพงษ์. (2560). การพัฒนาแบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน เรื่อง ระบบอวัยวะในร่างกาย กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. ใน วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน. มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี.
- ประภาภรณ์ ไพบูลย์มั่นคง. (2556). การพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เรื่อง วัสดุและสมบัติของวัสดุ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3. ใน วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา. มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี.
- พล เหลืองรังษี. (2564). การวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนรู้. (พิมพ์ครั้งที่ 3). กรุงเทพมหานคร: สหมิตรพัฒนาการพิมพ์.
- พลอยไพลิน ราโซ. (2565). การพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง ร่างกายของเรา โดยการจัดการเรียนรู้แบบ โครงการร่วมกับปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง. ใน วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษา. มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร.
- รัตนะ บัวสนธ์. (2562). การวิจัยและพัฒนานวัตกรรมการศึกษา. (พิมพ์ครั้งที่ 3). กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ. (2560). คู่มือการใช้หลักสูตรกลุ่ม สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน

พุทธศักราช 2551 ระดับประถมศึกษา. เรียกใช้เมื่อ 7 กันยายน 2566 จาก <https://www.scimath.org/e-books/8922/flippingbook/index.html#1>

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐานกระทรวงศึกษาธิการ. (2560). ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางกลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. นนทบุรี: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.

สำนักทดสอบทางการศึกษา สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ. (2565). รายงานการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติขั้นพื้นฐาน (O-NET) ปีการศึกษา 2564. กรุงเทพมหานคร: ห้างหุ้นส่วน จำกัด โรงพิมพ์อักษรไทย (น.ส.พ. ฟ้ามืองไทย).