การพัฒนาชุดกิจกรรมที่เน้นการสืบเสาะแบบแนะแนวทางเพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการและการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5*

THE DEVELOPMENT OF A GUIDED INQUIRY-BASED ACTIVITY PACKAGE FOR PROMOTING THE INTEGRATED SCIENCE PROCESS SKILLS AND SCIENTIFIC REASONING OF GRADE 5 STUDENT

[1]สุรัตนา วงศ์ปุ้ย Surattana Wongpui [2]สุธาวัลย์ หาญขจรสุข Suthawan Harnkajornsuk
[3]วันเพ็ญ ประทุมทอง Wanphen Pratoomtong
[1,2,3]มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ Srinakharinwirot University, Thailand
Corresponding Author E-mail: surattana.wongpui@g.swu.ac.th

บทคัดย่อ

บทความวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาชุดกิจกรรมที่เน้นการสืบเสาะแบบแนะแนวทางเพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 และ 2) ศึกษาผลการใช้ชุดกิจกรรมที่เน้นการสืบเสาะแบบแนะแนวทาง กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนเอกชนในกรุงเทพมหานคร จำนวน 46 คน ที่ได้จากการสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยแบบการทดลองขั้นต้น (Pre-Experiment Design) ชุดกิจกรรมที่เน้นการสืบเสาะแบบแนะแนวทางนี้ประกอบด้วยชุดกิจกรรมสำหรับครูและสำหรับนักเรียน แผนการจัดการเรียนรู้จำนวน 5 แผน ที่เน้นการสืบเสาะแบบแนะแนวทาง และแบบทดสอบเรื่องการเปลี่ยนแปลงของสาร สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และทดสอบสมมติฐานด้วย t-test for Dependent Sample และ t-test for One-Sample ผลการวิจัยพบว่า 1) ชุดกิจกรรมที่เน้นการสืบเสาะแบบแนะแนวทางที่พัฒนาขึ้นมีคุณภาพผ่านเกณฑ์ประเมินจากผู้เชี่ยวชาญในระดับเหมาะสมมากที่สุด 2) นักเรียนมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์ และคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนโดยรวมและรายด้าน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และเมื่อเทียบกับเกณฑ์ที่ร้อยละ 70 มีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ผ่านเกณฑ์ที่กำหนดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ส่วนคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์ของนักเรียนหลังการใช้ชุดกิจกรรมต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

คำสำคัญ: ชุดกิจกรรมการเรียนรู้, การสืบเสาะแบบแนะแนวทาง, ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์, การให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์

*Received: August 16, 2023, Revised: October 11, 2023, Accepted: October 11, 2023.

Abstract

The objectives of this research article were 1) to develop the Guided Inquiry-Based Activity Pack for promoting science process skills, scientific reasoning, and learning achievement of Prathomsuksa 5 students, and 2) to study the results of using the activity package. The sample group were 46 Prathomsuksa 5 students at a private school in Bangkok through cluster random sampling. The pre-experimental research was used in this research. The Inquiry-Based Activity Package included booklet for teacher and students, five lesson plans about "Change of substance" concept and tests. The statistics used in the study were percentage, the mean and standard deviation. t-test for Dependent Sample and t-test for One-Sample was used in hypothesis testing. The results showed that 1) all components of the developed Inquiry-Based Activity Package are in high quality based on the assessment of the experts at the most appropriate level. 2) The students' science process skills, scientific reasoning, and learning achievement mean scores, in overall and each component, after implementing the activity package were higher than the ability before implementation with a statistical significance of .01 level. When compared the scores after implementing the activity set with the criteria at 70%, there is only the science achievement scores passed the criteria with statistical significance at the .01 level, while the students' science process skills and scientific reasoning scores were less than the determined criteria with statistical significance of .01 level.

Keywords: Activity Package, Guided Inquiry, Science Process Skills, Scientific Reasoning.

บทนำ

ปัจจุบันนี้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมีความเจริญก้าวหน้าอย่างรวดเร็ว การปรับหลักสูตร และแนวทางการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยีให้สอดคล้องกับความก้าวหน้านี้เป็นสิ่งจำเป็นสำหรับการเตรียมความพร้อมพลเมืองในอนาคตของชาติ สำหรับการประกอบอาชีพและการดำรงชีวิตในสังคมโลกแห่งศตวรรษที่ 21 โดยส่งเสริมให้นักเรียนได้เรียนรู้แนวคิดวิทยาศาสตร์ควบคู่กับการพัฒนาความคิดระดับสูง ทั้งการคิดเป็นเหตุเป็นผล การคิดสร้างสรรค์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณและการแก้ปัญหา ด้วยการทำกิจกรรมและปฏิบัติการต่างๆ ผ่านกระบวนการเรียนรู้และสืบเสาะหาความรู้เพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และทักษะสำคัญในศตวรรษที่ 21 จนเกิดสมรรถนะด้านวิทยาศาสตร์ที่สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาในชีวิตได้อย่างเป็นระบบ

จากการศึกษาโครงการประเมินผลนักเรียนนานาชาติ (Program for International Student Assessment: PISA) มีการประเมินความฉลาดรู้ด้านวิทยาศาสตร์ (Scientific literacy) คือความสามารถในการเชื่อมโยงสิ่งต่างๆ เข้ากับประเด็นที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ และแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ได้อย่างมีวิจารณญาณ โดยบุคคลที่ได้ชื่อว่ามีความฉลาดรู้ด้านวิทยาศาสตร์ (Scientifically literate person) คือผู้ที่สามารถสื่อสารหรือโต้แย้งในประเด็นที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างเป็นเหตุเป็นผล ซึ่งบุคคล

นั้นจำเป็นต้องมีความสามารถในการอธิบายปรากฏการณ์ในเชิงวิทยาศาสตร์ การประเมินและออกแบบกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ และการแปลความหมายข้อมูลและใช้ประจักษ์พยานเชิงวิทยาศาสตร์ พบว่า ในปี 2018 นักเรียนประเทศไทยมีคะแนนวิทยาศาสตร์ 426 คะแนน ซึ่งมีคะแนนต่ำกว่าค่าเฉลี่ย OECD อยู่ 63 คะแนน ซึ่งประเทศไทยอยู่อันดับที่ 66 จากผู้เข้าร่วมโครงการทั้งหมด 79 ประเทศ ซึ่งพบว่า ผลคะแนนที่ได้นั้นยังต่ำกว่าค่าเฉลี่ย และจากการสอบถามพบว่านักเรียนในชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ส่วนใหญ่สามารถตอบคำถามเกี่ยวกับเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์ที่ถามได้ แต่นักเรียนไม่สามารถสื่อความออกมาเพื่ออธิบายเหตุผลในการตอบคำถามทางวิทยาศาสตร์โดยการเชื่อมโยงความรู้ต่างๆ ตามหลักการทางวิทยาศาสตร์ได้ถูกต้อง โดยการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในปัจจุบันครูวิทยาศาสตร์ส่วนใหญ่มีการจัดการเรียนรู้ด้วยการสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry-Based learning) ซึ่งเป็นวิธีการที่ให้นักเรียนค้นหาความรู้ด้วยตนเองด้วยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และมีครูเป็นเพียงผู้อำนวยความสะดวก สอดคล้องกับการสอนวิทยาศาสตร์ในปัจจุบันที่เน้นทั้งความรู้และกระบวนการหาความรู้ด้วยตัวนักเรียนเอง โดยมีจุดประสงค์เพื่อส่งเสริมให้นักเรียนมีทักษะการคิดอย่างเป็นระบบและเกิดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และในการจัดการศึกษาทุกระดับนั้นวิทยาศาสตร์เป็นทักษะที่สำคัญและจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องปลูกผังพัฒนาให้เกิดกับนักเรียน เนื่องจากทักษะทางวิทยาศาสตร์สามารถแสดงถึงการมีกระบวนการคิดอย่างมีเหตุผล ทำให้นักเรียนและเกิดความเข้าใจในเนื้อหาทางวิทยาศาสตร์ สามารถเรียนรู้และพัฒนาตนไปสู่กระบวนการคิดที่ซับซ้อนมากขึ้นได้ ซึ่งทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เป็นทักษะทางสติปัญญาที่จำเป็นสำหรับการเรียนรู้โดยต้องอาศัยการฝึกปฏิบัติและฝึกฝนความคิดอย่างเป็นระบบโดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2560)

การจัดการเรียนการสอนที่ผ่านมาผู้วิจัยได้ใช้วิธีการสอนแบบการสืบเสาะหาความรู้ประเภท Structure inquiry ครูมีบทบาทในระดับสูง โดยเป็นผู้แนะนำนักเรียนในตลอดขั้นตอนของการสำรวจตรวจสอบหรือทดลอง โดยผู้เรียนจะมีบทบาทในการหาคำตอบ แต่นักเรียนก็ยังให้เหตุผลเพื่อสนับสนุนคำตอบของตัวเองได้ไม่ดีเท่าที่ควร ผู้วิจัยจึงสนใจนำการสอนแบบการสืบเสาะหาความรู้ประเภท Guided Inquiry ซึ่งเป็นการสืบเสาะหาความรู้ที่ครูจะลดระดับบทบาทของการมีส่วนร่วมลงและนักเรียนมีบทบาทในการเรียนเพิ่มขึ้น กล่าวคือมีการกำหนดปัญหาหรือคำถามทางวิทยาศาสตร์ให้แต่เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ออกแบบวิธีการและดำเนินการสำรวจตรวจสอบหรือทดลองด้วยตนเอง (กมลวรรณ กันยาประสิทธิ์, 2558) จะส่งผลให้นักเรียนเกิดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และจากการศึกษาแนวคิดเกี่ยวกับพัฒนาการของเด็กในวัยต่างๆ ของ Piaget นักจิตวิทยาชาวสวิส ที่กล่าวไว้ว่า พัฒนาการของเด็กแรกเกิดจนสู่วัยผู้ใหญ่ ในระยะที่คิดอย่างเป็นรูปธรรม (Concrete operational stag) คือในช่วงอายุ 7-11 ปี คือเด็กช่วงนี้จะมีพัฒนาการทางสมองมากขึ้น สามารถเรียนรู้และจำแนกสิ่งต่างๆที่เป็นรูปธรรมได้ แต่จะยังไม่สามารถสร้างจินตนาการกับเรื่องราวที่นามธรรมได้ (นันทิยา บุญเคลือบ, 2540) จากความสามารถของเด็กที่เปลี่ยนไปตามวัยของอายุนี้จะมีประโยชน์ต่อครูวิทยาศาสตร์ในการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ คือ ในชั้นระดับประถมศึกษานั้นควรจัดการเรียนการสอนโดยอาศัยประสบการณ์รูปธรรมเป็นหลัก เพราะเด็กสามารถเรียนรู้ได้ดีและสามารถคิดได้จากประสบการณ์ตรง (สุวัฒก์ นิยมค้า, 2531) และในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่ส่งเสริมการคิดให้เหตุผล ครูควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนแสดงพฤติกรรมบ่งชี้ประกอบไปด้วยการตั้งสมมติฐาน การทดสอบสมมติฐาน และการประเมินหลักฐานและลงข้อสรุป ดังนั้น ถ้าผู้วิจัยนำชุดกิจกรรมมาใช้ร่วมกับการสอนแบบสืบเสาะแบบแนะแนวทางก็จะทำให้นักเรียนได้พัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการและ

การให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์เช่นกัน ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของสิริมา ภู่สวัสดิ์ (2561) ได้ศึกษาการพัฒนาที่กล่าวว่าทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนโดยภาพรวมหลังได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ที่เน้นการเรียนแบบร่วมมือสูงกว่าก่อนได้รับการจัดการเรียนรู้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากสภาพที่กล่าวมาข้างต้นจึงเป็นที่น่าสนใจอย่างยิ่งที่จะพัฒนาชุดกิจกรรมที่เน้นการสืบเสาะแบบแนะแนวทางเพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการและการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 อีกทั้งสามารถใช้เป็นแนวทางสำหรับครูผู้สอนรายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในระดับชั้นอื่นๆ ในการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้และสื่อการสอนที่ส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการและการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์กับนักเรียน ซึ่งผลการวิจัยจะได้นำเสนอในลำดับต่อไป

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อพัฒนาชุดกิจกรรมที่เน้นการสืบเสาะแบบแนะแนวทาง สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5
2. เพื่อศึกษาผลการใช้ชุดกิจกรรมที่เน้นการสืบเสาะแบบแนะแนวทาง ในประเด็นดังต่อไปนี้

2.1 เปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ก่อนเรียนและหลังเรียน และเปรียบเทียบกับเกณฑ์ที่กำหนด

2.2 เปรียบเทียบความสามารถในการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ก่อนเรียนและหลังเรียน และเปรียบเทียบกับเกณฑ์ที่กำหนด

2.3 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ในการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ก่อนเรียนและหลังเรียน และเปรียบเทียบกับเกณฑ์ที่กำหนด

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นแบบแผนการวิจัยแบบการทดลองขั้นต้น (Pre-Experiment Design) มีรูปแบบการวิจัยแบบ One-Group Pretest–Posttest Design โดยมีวิธีการดำเนินงานวิจัยดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.1 ประชากรได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนเซนต์คาเบรียล กรุงเทพมหานคร ที่เรียนวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (ว 15101) ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2565 จำนวน 9 ห้อง มีจำนวนนักเรียน 404 คน ซึ่งแต่ละห้องเรียนมีการคละความสามารถของนักเรียน เก่ง ปานกลาง และอ่อน

1.2 กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5/5 ซึ่งได้มาโดยการใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) โดยใช้หน่วยการสุ่มแบบห้องเรียนจำนวนนักเรียน 46 คน

2. เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นเนื้อหาในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (ว15101) ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) โดยใช้สาระที่ 2 วิทยาศาสตร์กายภาพ เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของสาร

3. ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย

ผู้วิจัยดำเนินการวิจัยในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2565 โดยใช้ระยะเวลา 4 สัปดาห์ เวลา 16 คาบ คาบละ 50 นาที (ซึ่งไม่รวมการทดสอบก่อนเรียน 3 คาบ และการทดสอบหลังเรียน 3 คาบ)

4. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

4.1 ชุดกิจกรรมที่เน้นการสืบเสาะแบบแนะแนวทาง

ชุดกิจกรรมที่เน้นการสืบเสาะแบบแนะแนวทาง แบ่งเป็นชุดกิจกรรมย่อยทั้งหมด 5 ชุดกิจกรรม ได้แก่ 1) ชุดกิจกรรมการเปลี่ยนสถานะของสาร 2) การระเหิดและการระเหิดกลับ 3) การละลายของสารในน้ำ 4) การเปลี่ยนแปลงทางเคมี และ5) การเปลี่ยนแปลงที่ผันกลับได้และการเปลี่ยนแปลงที่ผันกลับไม่ได้ แล้วนำให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน หาคุณภาพของชุดกิจกรรมโดยใช้มาตรประเมินค่า (Rating Scale) 5 ระดับ คือ เหมาะสมมากที่สุด เหมาะสมมาก เหมาะสมปานกลาง เหมาะสมน้อย และเหมาะสมน้อยที่สุด ซึ่งมีระดับคะแนนเป็น 5 ถึง 1 คะแนน ตามลำดับ ซึ่งชุดกิจกรรมทั้ง 5 ชุดกิจกรรม มีผลการประเมินความเหมาะสมเป็นเหมาะสมมากที่สุดในการประเมินทั้ง 4 ด้าน ได้แก่ 1) ด้านจุดประสงค์การเรียนรู้และผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง 2) ด้านเนื้อหาสาระการเรียนรู้ 3) ด้านกิจกรรมการเรียนรู้ และ 4) ด้านการนำไปใช้

4.2 แผนการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการสืบเสาะแบบแนะแนวทาง

แผนการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการสืบเสาะแบบแนะแนวทาง จำนวน 5 แผน มีการตรวจสอบคุณภาพโดยให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน พิจารณาความเที่ยงตรงของแผนการจัดการเรียนรู้ โดยการหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Item-Objective Congruence : IOC) โดยครอบคลุมประเด็นในการพิจารณา 4 ด้าน คือ 1) ด้านผลการเรียนรู้และจุดประสงค์การเรียนรู้ 2) ด้านเนื้อหาสาระการเรียนรู้ 3) ด้านกิจกรรมการเรียนรู้ และ 4) ด้านการนำไปใช้ จากการดำเนินการพบว่าแผนการจัดการเรียนรู้ทั้ง 5 แผน มีค่าดัชนีความสอดคล้อง(IOC) อยู่ระหว่าง 0.60-1.00

4.3 แบบบันทึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการ

แบบบันทึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการ มีการกำหนดรายการพฤติกรรมบ่งชี้จากนิยามทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการทั้งหมด 5 ทักษะ ได้แก่ ทักษะการตั้งสมมติฐาน ทักษะการกำหนดและควบคุมตัวแปร ทักษะการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ ทักษะการทดลอง และทักษะการตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป โดยผู้บันทึกทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องรายการพฤติกรรมเพื่อบันทึกพฤติกรรมที่พบ มีการตรวจสอบคุณภาพโดยให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจพิจารณาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาโดยการหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Item-Objective Congruence, IOC) ระหว่างพฤติกรรมบ่งชี้ที่เกิดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการกับรายการการบันทึก จากการดำเนินการพบว่ามีค่า IOC อยู่ระหว่าง 1.00 ทุกข้อ และได้รับข้อเสนอแนะจากผู้เชี่ยวชาญให้ปรับรายการการบันทึก โดยอาจปรับให้มีข้อย่อย เพื่อให้ได้ข้อมูลเชิงลึกมากขึ้น

4.4 แบบทดสอบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการ

แบบทดสอบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการ ซึ่งมีลักษณะข้อสอบเกี่ยวข้องกับสถานการณ์การทดลองวิทยาศาสตร์ ข้อสอบเป็นแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 3 สถานการณ์ สถานการณ์ละ 5 ข้อ มีการตรวจสอบคุณภาพโดยให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน พิจารณาความเที่ยงตรง โดยการหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Item-Objective Congruence , IOC) จากการดำเนินการพบว่าแบบทดสอบก่อนเรียนมีค่า (IOC) อยู่ระหว่าง 0.40-1.00 มีค่าความยากง่าย (p) อยู่ระหว่าง 0.30-0.65 มีค่า

อำนาจจำแนก (r) อยู่ระหว่าง 0.20-0.49 และมีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.84 โดยใช้สูตร KR-20 ของ คูเดอร์–ริชาร์ดสัน (Kuder-Richardson formula) สำหรับแบบทดสอบหลังเรียน มีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) อยู่ระหว่าง 0.60-1.00 มีค่าความยากง่าย (p) อยู่ระหว่าง 0.38-0.70 และมีค่าอำนาจจำแนก (r) อยู่ระหว่าง 0.20-0.46 และมีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.82 โดยใช้สูตร KR-20 ของ คูเดอร์–ริชาร์ดสัน (Kuder – Richardson formula)

4.5 แบบทดสอบการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์

แบบทดสอบการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์ ลักษณะเป็นข้อสอบ แบบคำถาม 2 ชั้น (two – tiers) จะประกอบไปด้วยคำถาม 2 ส่วน ส่วนแรกเป็นแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก และส่วนที่สองแบบเขียนอธิบายคำตอบโดยจะถามนักเรียนเกี่ยวกับเหตุผลที่เลือกตัวคำตอบในส่วนแรก มีการตรวจสอบคุณภาพโดยให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน พิจารณาความเที่ยงตรงโดยการหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Item-Objective Congruence , IOC) จากการดำเนินการพบว่ามีค่า (IOC) ของแบบทดสอบก่อนเรียน ในส่วนข้อคำถามส่วนแรก อยู่ระหว่าง 0.80-1.00 มีค่าความยากง่าย (p) อยู่ระหว่าง 0.45-0.60 มีค่าอำนาจจำแนก (r) อยู่ระหว่าง 0.64-0.82 และมีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.74 โดยใช้สูตร KR-20 ของ คูเดอร์–ริชาร์ดสัน (Kuder – Richardson formula) ในส่วนของข้อคำถามส่วนที่สอง มีค่าความยากง่าย (p) อยู่ระหว่าง 0.46-0.60 มีค่าอำนาจจำแนก (r) อยู่ระหว่าง 0.64-0.76 และมีค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างผู้ประเมิน (Rater Agreement Index : RAI) เท่ากับ 0.95 สำหรับแบบทดสอบหลังเรียน ในส่วนข้อคำถามส่วนแรก มีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) อยู่ระหว่าง 0.80-1.00 มีค่าความยากง่าย (p) อยู่ระหว่าง 0.45-0.50 มีค่าอำนาจจำแนก (r) อยู่ระหว่าง 0.64-0.73 และมีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.75 โดยใช้สูตร KR-20 ของ คูเดอร์–ริชาร์ดสัน (Kuder – Richardson formula) ในส่วนของข้อคำถามส่วนที่สอง มีค่าความยากง่าย (p) อยู่ระหว่าง 0.45-0.54 มีค่าอำนาจจำแนก (r) อยู่ระหว่าง 0.62-0.76 และมีค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างผู้ประเมิน (Rater Agreement Index : RAI) เท่ากับ 0.95

4.6 แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์

แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ตรวจสอบคุณภาพโดยให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน พิจารณาความเที่ยงตรงโดยการหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Item-Objective Congruence: IOC) จากการดำเนินการพบว่าแบบทดสอบก่อนเรียนมีค่า (IOC) อยู่ระหว่าง 0.60-1.00 มีค่าความยากง่าย (p)อยู่ระหว่าง 0.26-0.79 และค่าอำนาจจำแนก(r)อยู่ระหว่าง 0.20-0.86 ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ โดยใช้ สูตร K-R20 ของคูเดอร์-ริชาร์ดสัน เท่ากับ 0.78 ส่วนแบบทดสอบหลังเรียนมีค่า IOC อยู่ระหว่าง 0.80-1.00 มีค่าความยากง่าย (p)อยู่ระหว่าง 0.26-0.80 และค่าอำนาจจำแนก(r)อยู่ระหว่าง 0.23-0.86 ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ โดยใช้ สูตร K-R20 ของคูเดอร์-ริชาร์ดสัน มีค่าความเชื่อมั่น เท่ากับ 0.79

5. การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลของแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนได้แก่ 1) แบบทดสอบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการ จำนวน 15 ข้อ 2) แบบทดสอบการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์ จำนวน 8 ข้อ และ 3) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ จำนวน 20 ข้อ โดยในส่วนของการวิเคราะห์การประเมินจะถูกดำเนินการด้วยกระบวนการทางสถิติ ได้แก่ ค่าเฉลี่ย (Mean) ค่าร้อยละ (Percentage) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) รวมถึงการวิเคราะห์เชิงเปรียบเทียบระหว่างการทดสอบก่อน

เรียน และหลังเรียนด้วยวิธี t-test for Dependent Samples นอกจากนี้ยังมีการใช้วิธีการวิเคราะห์แบบ t-test for One-Sample เพื่อเปรียบเทียบระดับความรู้ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนกับเกณฑ์มาตรฐาน โดยจะกำหนดไว้ที่ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็มในแต่ละแบบทดสอบ

สรุปผลการวิจัย

1. ชุดกิจกรรมที่เน้นการสืบเสาะแบบแนะแนวทาง เพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการและการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่พัฒนาขึ้นมีคุณภาพผ่านเกณฑ์การประเมินจากผู้เชี่ยวชาญในระดับเหมาะสมมากที่สุด

2. ผลการใช้ชุดกิจกรรมที่เน้นการสืบเสาะแบบแนะแนวทาง ในประเด็นดังต่อไปนี้

2.1 ผลการทดสอบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการของนักเรียนระหว่างก่อนเรียน และหลังเรียน ดังปรากฏผลในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลการทดสอบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการของนักเรียนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน

ผลทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการ	n	k	ก่อนเรียน		หลังเรียน		t	P
			$\bar{x}$	S.D.	$\bar{x}$	S.D.		
1. ทักษะการตั้งสมมติฐาน	46	3	1.57	0.89	1.89	0.88	1.95	0.058
2. ทักษะการกำหนดตัวแปร	46	3	1.33	0.99	1.89	0.92	2.78*	0.008
3. ทักษะนิยามเชิงปฏิบัติการ	46	3	1.26	0.80	1.91	0.81	3.81*	0.000
4. ทักษะการทดลอง	46	3	1.30	0.81	1.96	0.82	4.02*	0.000
5. ทักษะการตีความและลงข้อสรุป	46	3	1.67	0.97	2.33	0.87	3.54*	0.001
รวม	46	15	7.13	1.97	9.98	1.60	7.16*	0.000

* $p<.01$

จากตารางที่ 1 พบว่า เมื่อพิจารณาเป็นรายทักษะกระบวนการวิทยาการวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการพบว่า ทักษะการกำหนดตัวแปร ทักษะนิยามเชิงปฏิบัติการ ทักษะการทดลอง ทักษะการตีความและลงข้อสรุป มีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และทักษะการตั้งสมมติฐาน มีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนไม่แตกต่างกับก่อนเรียน และคะแนนภาพรวมของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการหลังเรียน 9.98 (S.D. = 1.60) สูงกว่าก่อนเรียน 7.13 (S.D. = 1.97) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานข้อ 1

2.2 ผลการทดสอบหลังเรียนของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการเมื่อเทียบกับเกณฑ์ประเมินที่ร้อยละ ดังปรากฏผลในตารางที่ 2

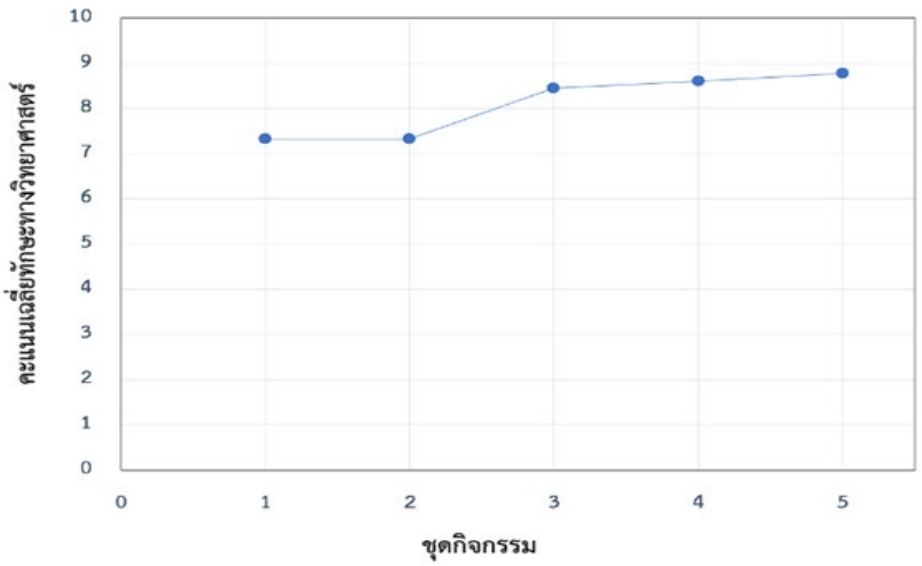
ตารางที่ 2 ผลการทดสอบหลังเรียนของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการเมื่อเทียบกับเกณฑ์ประเมินที่ร้อยละ 70

ผลทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการ	n	k	เกณฑ์ประเมินร้อยละ 70	$\bar{x}$	S.D.	t	p
คะแนนหลังเรียน	46	15	11	9.99	1.60	-4.34*	0.000

* $p<.01$

จากตารางที่ 2 ผลการทดสอบหลังเรียนของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการเมื่อเทียบกับเกณฑ์ประเมินที่ร้อยละ 70 ซึ่งมีค่าเท่ากับ 11 คะแนน พบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ผ่านชุดกิจกรรมที่เน้นการสอนแบบแนะแนวทางมีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนเท่ากับ 9.99 (S.D=1.60) ซึ่งต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนด อย่างมีค่านัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

2.3 ผลการประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการของนักเรียนจากแบบบันทึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการ พบว่าคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนแต่ละคนนั้นอยู่ในช่วง 6.20 ถึง 9.40 ซึ่งจะสามารถประเมินโดยละเอียดจากเกณฑ์การให้คะแนนที่กำหนดไว้ว่า 8 ถึง 10 คะแนนจะประเมินได้ “ดีมาก” 6 ถึง 7 คะแนน ประเมินได้ “ดี” 4 ถึง 5 คะแนน ประเมินได้ “ปานกลาง” และ 0 ถึง 3 คะแนน ประเมินได้ “ควรปรับปรุง” โดยมีนักเรียนที่ได้ผลการประเมินเป็น “ดี” ทั้งสิ้น 9 คน คิดเป็นร้อยละ 19.57 และนักเรียนที่ได้รับผลการประเมินเป็น “ดีมาก” รวมกันได้ 37 คน คิดเป็นร้อยละ 80.43 ซึ่งเป็นการยืนยันได้ว่าชุดกิจกรรมที่ถูกพัฒนาขึ้นนี้สามารถเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการให้กับนักเรียนได้เป็นอย่างดี ดังแสดงในภาพที่ 1



ภาพที่ 1 กราฟแสดงคะแนนเฉลี่ยของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการของนักเรียนในแต่ละชุดกิจกรรม

2.4 ผลการทดสอบการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน ดังปรากฏผลในตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ผลการเปรียบเทียบแบบวัดการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์ระหว่างก่อนเรียน และหลังเรียน

ประเภทการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์	n	k	ก่อนเรียน		หลังเรียน		t	P
			$\bar{x}$	S.D.	$\bar{x}$	S.D.		
1. การให้เหตุผลแบบสมมตินัย	46	2	3.80	1.76	9.02	0.86	17.80*	.000
2. การให้เหตุผลแบบอธิบาย	46	2	5.15	2.25	8.33	0.76	8.91*	.000
3. การให้เหตุผลแบบนิรนัย	46	2	4.17	2.03	8.63	1.24	11.88*	.000
4. การให้เหตุผลแบบอุปนัย	46	2	4.20	2.46	8.50	1.03	11.75*	.000
รวม	46	8	17.33	5.06	34.48	2.40	19.18*	.000

*p<.01

จากตารางที่ 3 พบว่า คะแนนภาพรวมของการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์หลังเรียน 34.48 (S.D. = 2.40) สูงกว่าก่อนเรียน 17.33 (S.D. = 5.06) เมื่อพิจารณาประเภทของการให้เหตุผลพบว่าการให้เหตุผลทั้ง 4 ประเภท ได้แก่ การให้เหตุผลแบบสมมตินัย การให้เหตุผลแบบอธิบาย การให้เหตุผลแบบนิรนัย และการให้เหตุผลแบบอุปนัย มีคะแนนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน ดังนั้นนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ผ่านชุดกิจกรรมที่เน้นการสอนแบบแนะแนวทางมีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีค่านัยสำคัญทางสถิติที่ .01 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานข้อ 3

2.5 ผลการทดสอบการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์เมื่อเทียบกับเกณฑ์ประเมินที่ร้อยละ 70 ดังปรากฏผลในตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ผลการทดสอบหลังเรียนของการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์เมื่อเทียบกับเกณฑ์ประเมินที่ร้อยละ 70

ผลการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์	n	k	เกณฑ์ประเมินร้อยละ 70	$\bar{x}$	S.D.	t	p
คะแนนหลังเรียน	46	56	39	34.48	2.40	-12.77*	.000

* p<.01

จากตารางที่ 4 ผลการทดสอบหลังเรียนของการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์เมื่อเทียบกับเกณฑ์ประเมินที่ร้อยละ 70 ซึ่งมีค่าเท่ากับ 39 คะแนน พบว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ผ่านชุดกิจกรรมที่เน้นการสอนแบบแนะแนวทางมีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนเท่ากับ 34.48 (S.D =2.40) ซึ่งต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนดอย่างมีค่านัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งไม่สอดคล้องกับสมมติฐานข้อ 4

2.6 ผลการทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน ดังปรากฏในตารางที่ 5

ตารางที่ 5 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ระหว่างก่อนเรียน และหลังเรียน

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์	n	k	ก่อนเรียน		หลังเรียน		t	p
			$\bar{x}$	S.D.	$\bar{x}$	S.D.		
1. การจำ	46	2	1.22	0.76	1.65	0.57	3.23*	0.002
2. การเข้าใจ	46	4	2.00	1.14	3.50	0.72	7.47*	0.000
3. การประยุกต์ใช้	46	3	1.15	0.89	2.52	0.69	8.58*	0.000
4. การวิเคราะห์	46	9	3.89	2.01	5.87	1.20	5.85*	0.000
5. การประเมินค่า	46	2	0.85	0.76	7.63	1.36	30.58*	0.000
รวม	**46**	**20**	**9.11**	**4.02**	**16.96**	**2.14**	**11.57***	**0.000**

* $p<.01$

จากตารางที่ 5 พบว่า คะแนนเฉลี่ยของนักเรียนเมื่อได้รับการเรียนรู้ผ่านชุดกิจกรรมที่เน้นการสอนแบบแนะแนวทางมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์เพิ่มขึ้นจาก 9.11 (S.D. = 4.02) เป็น 16.96 (S.D. = 2.14) ซึ่งพบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ผ่านชุดกิจกรรมที่เน้นการสอนแบบแนะแนวทางมีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีค่านัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานข้อ 5

2.7 ผลการทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์หลังเรียนเมื่อเทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 70 ดังปรากฏผลในตารางที่ 6

ตารางที่ 6 ผลการทดสอบหลังเรียนของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เมื่อเทียบกับเกณฑ์ประเมินร้อยละ 70

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์	n	k	เกณฑ์ประเมินร้อยละ 70	$\bar{x}$	S.D.	t	p
คะแนนหลังเรียน	46	20	14	16.96	2.14	9.37*	0.00

* $p<.01$

จากตารางที่ 6 ผลการทดสอบหลังเรียนของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์เมื่อเทียบกับเกณฑ์ประเมินที่ร้อยละ 70 ซึ่งมีค่าเท่ากับ 14 คะแนน พบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ผ่านชุดกิจกรรมที่เน้นการสอนแบบแนะแนวทางมีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนเท่ากับ 16.96 (S.D =2.14) ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดอย่างมีค่านัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานข้อ 6

อภิปรายผลการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้พบผลการวิจัยที่สามารถนำมาอภิปรายผลการวิจัยได้ดังนี้

1. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นการสืบเสาะแบบแนะแนวทาง เพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการและการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่พัฒนาขึ้นมีคุณภาพผ่านเกณฑ์การประเมินจากผู้เชี่ยวชาญในระดับเหมาะสมมากที่สุด ทั้ง 5 ชุดกิจกรรม เนื่องจาก

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้นได้ถูกออกแบบอย่างเป็นระบบตามขั้นตอนการสร้างชุดกิจกรรม โดยเริ่มจากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องรวมถึง เนื้อหาในหลักสูตรสถานศึกษาของกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ก่อนกำหนดรูปแบบและเนื้อหาของชุดกิจกรรมให้สอดคล้องกับหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ผ่านหนังสือและคู่มือประกอบการเรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) และแบบเรียนวิทยาศาสตร์ของระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ซึ่งได้แนวทางจากขั้นตอนการสร้างชุดกิจกรรมของกาญจนา เกียรติประวัติ (2524) ชาญชัย อินทรสุนานนท์ (2538) และสุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ (2560) นอกจากนั้น ผู้วิจัยได้ออกแบบชุดกิจกรรมที่เน้นการสืบเสาะแบบแนะแนวทาง โดยอาศัยหลักการสอนแบบการสืบเสาะหาความรู้ประเภท การสืบเสาะแบบแนะแนวทาง (Guided Inquiry) ซึ่งมีลักษณะการสอนแบบครูลดบทบาทการมีส่วนร่วมลง และนักเรียนมีบทบาททางการเรียนเพิ่มมากซึ่งชุดกิจกรรมแต่ละชุดจะประกอบไปด้วย คำชี้แจงการใช้ชุดกิจกรรม ใบความรู้ ใบกิจกรรม และแบบฝึกหัดกิจกรรมที่ผู้วิจัยออกแบบมานั้นจะช่วยให้นักเรียนสามารถออกแบบการทดลองได้ด้วยตนเองอย่างอิสระโดยไม่จำกัดความคิดของนักเรียน มีกิจกรรมที่น่าสนใจเหมาะสมกับวัย มีเกมสรุปความรู้ที่หลากหลายให้กับนักเรียน รวมถึงผู้วิจัยได้สอดแทรกแบบฝึกหัดเกี่ยวกับการฝึกการเขียนให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์ให้กับนักเรียนได้ฝึกทักษะเพิ่มเติม โดยกิจกรรมต่างๆ เหล่านี้จะมีครูเป็นผู้ที่เข้ามาช่วยเหลือให้คำแนะนำ คอยกระตุ้น และคอยอำนวยความสะดวกให้กับนักเรียน

2. ผลของการใช้ชุดกิจกรรมที่เน้นการสืบเสาะแบบแนะแนวทาง

2.1 นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมที่เน้นการสอนแบบแนะแนวทางจะมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ชุดกิจกรรมทั้ง 5 ชุดกิจกรรมนี้ได้ออกแบบให้เหมาะสมกับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษา โดยการสร้างสถานการณ์ที่ใกล้ตัวนักเรียนให้นักเรียนได้เริ่มต้นตั้งสมมติฐาน ออกแบบการทดลอง ลงมือปฏิบัติผ่านการทดลอง และหาข้อสรุปด้วยตนเอง โดยในระหว่างการทำกิจกรรมจะมีการตั้งคำถามแบบแนะแนวทางให้นักเรียนได้ตอบคำถามในใบกิจกรรมของตนเองเพื่อให้นักเรียนเข้าใจในเนื้อหาที่เรียนเพิ่มขึ้นถือเป็นการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการเพื่อให้นักเรียนเกิดความชำนาญสามารถทำได้ด้วยตนเองจะเห็นได้ว่านักเรียนมีคะแนนจากแบบทดสอบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการสูงขึ้นซึ่งมีความสอดคล้องกับคะแนนเฉลี่ยของแบบบันทึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนในระหว่างที่นักเรียนทำการทดลองของแต่ละชุดกิจกรรมพบว่า คะแนนเฉลี่ยของแบบบันทึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการในชุดกิจกรรมที่ 1 และ 2 มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากัน ส่วนคะแนนเฉลี่ยของชุดกิจกรรมที่ 3 ถึง ชุดกิจกรรมที่ 5 มีค่าเฉลี่ยของคะแนนที่สูงขึ้นตามลำดับ ซึ่งเป็นการยืนยันได้ว่า เมื่อนักเรียนได้รับการฝึกฝนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการจากชุดกิจกรรมที่เน้นการสืบเสาะแบบแนวทางทั้ง 5 ชุดกิจกรรมย่อยนี้จะทำให้นักเรียนเกิดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการเพิ่มมากขึ้นด้วย ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยงานวิจัยของปริศนา อิ่มพรหม (2562) ที่พบว่า ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์คือพฤติกรรมที่เกิดจากคิดอย่างเป็นระบบและได้รับการฝึกฝนจนเกิดความชำนาญในการแสวงหาความรู้ และการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์

อย่างไรก็ตาม งานวิจัยในครั้งนี้นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมที่เน้นการสืบเสาะแบบแนะแนวทางนั้นมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการโดยภาพรวมไม่ผ่านเกณฑ์ที่กำหนด

ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทั้งนี้อาจเนื่องจากเวลาที่ใช้ในการทำกิจกรรมน้อยเกินไป และในขณะที่ทำกิจกรรมนักเรียนแต่ละคนในกลุ่มจะมีบทบาทไม่เท่ากัน บางคนได้ฝึกเยอะบางคนได้ฝึกน้อย หรือขนาดของกลุ่มที่ไม่เท่ากัน ทำให้บทบาทเฉลี่ยของสมาชิกแต่ละคนในกลุ่มไม่เท่ากันอาจต้องลดจำนวนสมาชิกในกลุ่มลง

2.2 นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมที่เน้นการสอนแบบแนะแนวทางจะมีความสามารถในการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 เนื่องจากชุดกิจกรรมที่เน้นการสืบเสาะแบบแนะแนวทางนี้มีกิจกรรมที่หลากหลาย และในแต่ละชุดกิจกรรมได้สอดแทรกแบบฝึกหัดเพื่อฝึกให้นักเรียนได้ฝึกเขียนคำตอบในการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์ในทั้ง 5 ชุดกิจกรรมด้วย ทำให้นักเรียนได้ฝึกเขียนเพื่อตอบคำถามบ่อยมากขึ้น และการใช้คำถามช่วยกระตุ้นการคิดของนักเรียนมีความสำคัญต่อการสืบเสาะแบบแนะแนวทาง ซึ่งแบบเดิมนักเรียนไม่มีแนวทางในการเขียนให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์ที่เป็นกระบวนการ หลังจากที่นักเรียนได้เรียนรู้และได้ฝึกฝนในชุดกิจกรรมทั้ง 5 ชุดกิจกรรม ทำให้ทราบวิธีการเขียนที่ชัดเจน และในการทำกิจกรรมทุกครั้งจะมีการฝึกการเขียนให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์ทุกครั้ง จึงทำให้คะแนนหลังเรียนดีกว่าคะแนนก่อนเรียน ซึ่งถ้าครูใช้คำถามที่ดีจะเป็นสิ่งเร้าและจูงใจให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้สนใจค้นคว้าหาคำตอบด้วยตนเองตามแนวคิดของ Carin A. Arthur และ Robert B. Sund โดยการออกแบบชุดกิจกรรมที่พัฒนาขึ้นนี้ได้มีส่วนของคำถามที่สอดคล้องกับเนื้อหาและส่งเสริมให้มีการตีความจากข้อมูลที่ได้จากการทดลองตามแนวคิดของ Lawson (2010 อ้างใน พิชญา ศิลาม่อม, 2561) ซึ่งแบ่งการให้เหตุผลเป็น 4 ประเภท ได้แก่ การให้เหตุผลแบบสมมตินัย การให้เหตุผลแบบอธิบาย การให้เหตุผลแบบนิรนัย และการให้เหตุผลแบบอุปนัย

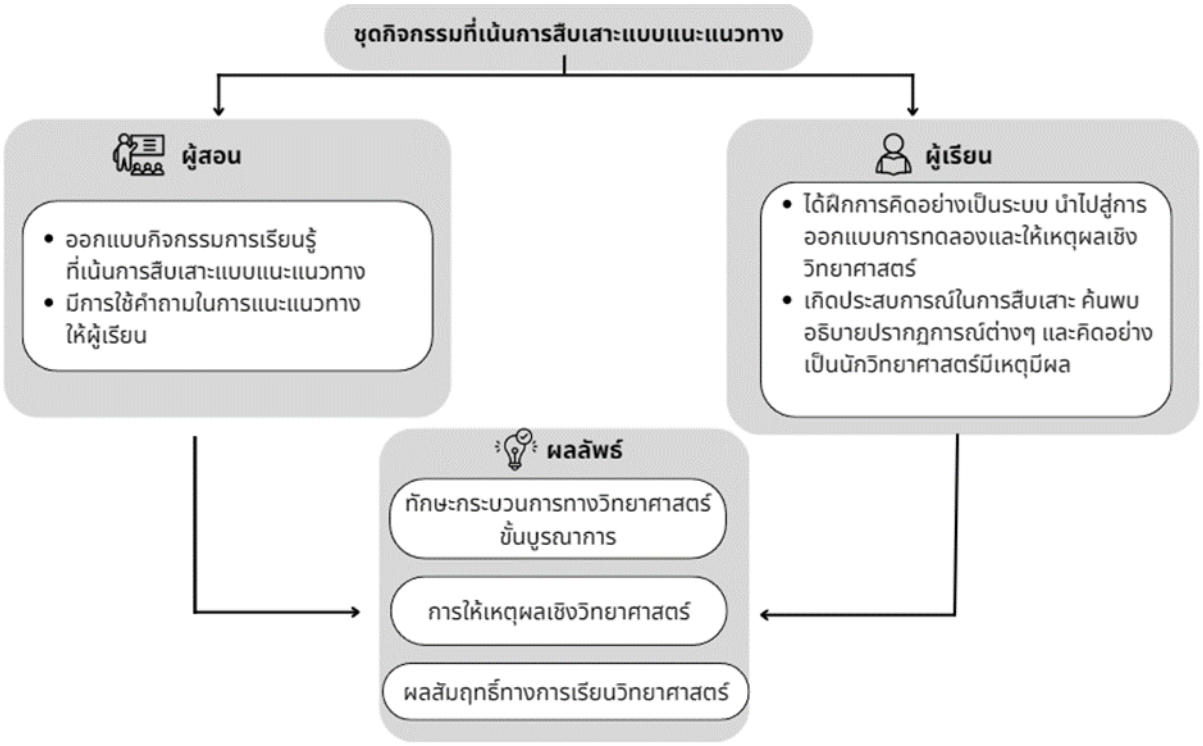
นอกจากนี้ นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมที่เน้นการสอนแบบแนะแนวทางได้มีความสามารถในการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์ไม่ผ่านเกณฑ์ที่กำหนดร้อยละ 70 อาจเนื่องมาจากผู้วิจัยได้มีแนวทางการวัดและประเมินการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์ ซึ่งมีลักษณะของแบบทดสอบเป็นการวิเคราะห์สถานการณ์ มีลักษณะเป็นข้อสอบเป็นแบบคำถาม 2 ชั้น (two – tiers) พัฒนามาจากแนวคิดของสิทธิศักดิ์ จินดาวงศ์ (2555) และธนพร คลังพหล (2562) ซึ่งจะประกอบไปด้วยคำถาม 2 ส่วน ส่วนแรกเป็นแบบทดสอบแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก และส่วนที่สองเป็นแบบเขียนเหตุผลของคำตอบโดยจะถามนักเรียนเกี่ยวกับเหตุผลที่เลือกตัวคำตอบในส่วนแรก จำนวน 2 สถานการณ์โดย 1 สถานการณ์ ประกอบคำถาม 4 ข้อ รวมข้อคำถามทั้งหมด 8 ข้อ ซึ่งส่วนที่เป็นตัวเลือกนักเรียนสามารถตอบคำถามได้ถูกต้อง แต่ส่วนที่เป็นข้อเขียนนี้จะเห็นได้ว่านักเรียนสามารถเริ่มเขียนให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์ได้ แต่นักเรียนเขียนได้ไม่ครบองค์ประกอบของการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์ทั้ง 3 ส่วน ได้แก่ การให้หลักฐาน การให้ข้อสรุป และการอธิบายปรากฏการณ์ ซึ่งอาจเกิดเนื่องมาจากเวลาในการเขียนตอบไม่เพียงพอ นักเรียนมีข้อจำกัดในการเขียนสื่อความ หรือในแบบฝึกหัดการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์ที่สอดแทรกเข้าไปในชุดกิจกรรมเวลาตอบคำถามส่วนที่เป็นข้อเขียนจะมีคำถามนำหรือข้อความบางส่วนให้นักเรียนเขียนคำตอบ แต่ในแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนไม่มีให้จึงทำให้นักเรียนเขียนองค์ประกอบของการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์ได้ไม่ครบทุกส่วน

2.3 นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมที่เน้นการสอนแบบแนะแนวทางจะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนผ่านเกณฑ์ที่กำหนดร้อยละ 70 เนื่องจากชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้นได้ถูกออกแบบอย่างเป็นระบบตามขั้นตอนการสร้างชุดกิจกรรม เริ่มจากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และได้กำหนด

เนื้อหาให้ของชุดกิจกรรมให้สอดคล้องกับหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ซึ่งลักษณะของแบบทดสอบจะเป็นแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ โดยข้อสอบที่ออกมานั้นครอบคลุมตัวชี้วัดที่ต้องการวัดและชุดกิจกรรมได้ส่งเสริมให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ดีขึ้น ซึ่งมีความสอดคล้องกับงานวิจัยของอริสรา รัชพันธ์ (2562) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง แรงและการเปลี่ยนแปลงของวัตถุ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จากการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ ผลการศึกษาพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์นักเรียนทุกคนมีคะแนนผ่านเกณฑ์ที่ระดับดีขึ้นไป มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

องค์ความรู้การวิจัย

องค์ความรู้การวิจัยพัฒนาชุดกิจกรรมที่เน้นการสืบเสาะแบบแนะแนวทางเพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการและการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์นี้ คือ เทคนิคการเลือกใช้คำถามของครูผู้สอนวิชาวิทยาศาสตร์ ซึ่งการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะที่มุ่งเน้นให้นักเรียนระดับประถมศึกษามีประสบการณ์ในการสืบเสาะ ค้นพบ และอธิบายปรากฏการณ์ต่างๆ และคิดอย่างเป็นนักวิทยาศาสตร์ได้นั้นอาจจำเป็นต้องอาศัยการแนะนำจากครู ดังนั้น การตั้งคำถามจึงมีความสำคัญมากที่ช่วยให้ผู้เรียนเกิดกระบวนการคิดอย่างเป็นระบบจนสามารถนำไปสู่การออกแบบการทดลองได้และให้ผู้เรียนสามารถให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์ ดังจะเห็นการที่ผู้วิจัยได้พัฒนาชุดกิจกรรมที่ใช้เป็นสื่อประสมที่สอดคล้องกับเนื้อหาสาระ วิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เรื่องการเปลี่ยนแปลงของสาร ซึ่งประกอบไปด้วยชุดกิจกรรมย่อย 5 ชุดกิจกรรม ได้แก่ 1) ชุดกิจกรรมการเปลี่ยนสถานะของสาร 2) ชุดกิจกรรมการระเหิดและการระเหิดกลับ 3) ชุดกิจกรรมการละลายของสารในน้ำ 4) ชุดกิจกรรมการเปลี่ยนแปลงทางเคมี และ 5) ชุดกิจกรรมการเปลี่ยนแปลงที่ผันกลับได้และผันกลับไม่ได้ เป็นการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมแบบแนะแนวทางผนวกกับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้แบบ 5 ขั้นตอน (5E) โดยบทบาทของครูผู้สอนจะต้องทำการศึกษารูปแบบและวิธีการสอนในระหว่างการใช้ชุดกิจกรรม โดยครูจะเป็นผู้กำหนดหัวข้อในชุดกิจกรรมทั้ง 5 ชุดกิจกรรม มีการตั้งคำถามในชุดกิจกรรมเพื่อให้นักเรียนเกิดกระบวนการคิดอย่างเป็นระบบจนสามารถนำไปสู่การออกแบบการทดลองได้ ส่วนนักเรียนระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้จะต้องได้รับการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน มีการฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการ ทำใบกิจกรรม และทำแบบฝึกหัดในชุดกิจกรรม โดยงานวิจัยนี้มีความมุ่งหมายให้ครูนำชุดกิจกรรมที่เน้นการสืบเสาะแบบแนะแนวทางนี้ไปใช้ในการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมให้นักเรียนเกิดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการ การให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์ และมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ที่ดีขึ้น ดังในภาพองค์ความรู้การวิจัยที่ 2



ภาพที่ 2 องค์ความรู้การวิจัย

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1.1 ครูผู้สอนควรศึกษาหลักการและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับชุดกิจกรรมและแผนการจัดการเรียนรู้ และควรมีการฝึกซ้อมทดลองปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเอง ในทุกชุดกิจกรรมก่อนล่วงหน้าวันที่มีการเรียนการสอนจริงทุกครั้งเพื่อให้เกิดความเชี่ยวชาญต่อการอธิบายขั้นตอนและการตอบคำถามในระหว่างการทำกิจกรรม

1.2 ก่อนที่จะเริ่มกิจกรรมการทดลองครูผู้สอนควรตรวจสอบเครื่องมือและอุปกรณ์สำหรับการทดลองให้มีความพร้อมและเพียงพอสำหรับนักเรียน เพื่อความปลอดภัยในระหว่างการเรียนและเพื่อให้การจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมได้ผลลัพธ์ที่ดีที่สุด เมื่อเกิดความผิดพลาดหรือการขัดข้องของอุปกรณ์หรือเครื่องมือในระหว่างทำกิจกรรมครูผู้สอนควรที่จะแก้ไขปัญหาหรือมีการจัดเตรียมอุปกรณ์สำรองได้ทันท่วงทีเพื่อความปลอดภัยของนักเรียนภายในชั้นเรียน

1.3 ในระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เกี่ยวข้องกับการทดลอง ครูผู้สอนควรเปิดโอกาสให้นักเรียนแต่ละกลุ่มได้ออกแบบการทดลองด้วยตนเอง คอยอำนวยความสะดวกในการเรียนรู้ และแนะแนวทางให้ แต่ไม่ควรบอกคำตอบหรือกำหนดคำตอบให้นักเรียน เพื่อให้นักเรียนใช้กระบวนการเรียนรู้ในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ จากสถานการณ์ที่กำหนดให้ด้วยตนเอง

1.4 จากการทำกิจกรรมในชุดกิจกรรมมีส่วนที่ต้องตอบคำถามเพื่อแนะแนวทางให้นักเรียนเขียนตอบจำนวนค่อนข้างมากทำให้นักเรียนต้องเขียนตอบหลายข้อ นักเรียนอาจเขียนช้า เขียนตอบไม่ทันทำให้การทำกิจกรรมล่าช้าลง ครูผู้สอนอาจปรับเปลี่ยนวิธีการให้นักเรียนตอบคำถามปากเปล่าบ้างแทนการเขียนตอบในบางหัวข้อ

2. ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 จากงานวิจัยพบว่า ควรทำการทดสอบการใช้ชุดกิจกรรมที่เน้นการสืบเสาะแบบแนะแนวทางภายใต้สภาพแวดล้อมที่แตกต่างกันโดยการเปรียบเทียบผลการทดสอบระหว่างห้อง ระหว่างกลุ่มเรียน ควรมีกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง และถ้าเป็นไปได้ ก็อาจสามารถขยายผลการทดสอบไปยังโรงเรียนอื่นได้เช่นกัน

2.2 จากงานวิจัยพบว่า ควรมีการออกแบบชุดกิจกรรมที่เน้นการสืบเสาะแบบแนะแนวทางในส่วนของการเพิ่มเวลาที่ใช้ในการทำกิจกรรมทำเพื่อการออกแบบการทดลอง เพื่อให้นักเรียนได้ฝึกกระบวนการทางด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ให้มากขึ้น

2.3 จากงานวิจัยพบว่า ผลการเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการของทักษะการตั้งสมติฐานของการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทั้งนี้อาจเนื่องมาจากช่วงคะแนนที่ใช้เป็นเกณฑ์ในการวัดมีช่วงคะแนนที่แคบเกินไปในแต่ละข้อ ผู้วิจัยจึงมีความเห็นว่าควรที่จะมีการแบ่งช่วงคะแนนให้กว้างและมีรายละเอียดที่ชัดเจนมากขึ้น เช่น การแบ่งเกณฑ์ให้มีค่าทศนิยม 0.5 คะแนน เป็นต้น

เอกสารอ้างอิง

กมลวรรณ กนัยาประสิทธิ์. (2558). **5 คุณลักษณะสำคัญของการสืบเสาะหาความรู้.** แหล่งที่มา http://sciedcenter.swu.ac.th/Portals/25/Documents/News/5%20Essential%20features%20of%20inquiry_Kamonwan.pdf?timestamp=1434440007462 สืบค้นเมื่อ 17 เม.ย. 2564.

กาญจนา เกียรติประวัติ. (2524). **วิธีสอนทั่วไปและทักษะการสอน**. กรุงเทพมหานคร: วัฒนาพานิช.

ชาญชัย อินทรสุนานนท์. (2538). **ศูนย์การเรียนและชุดการสอน**. กรุงเทพมหานคร: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.

ธนพร คลังพหล. (2562). **การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้โดยใช้แบบจำลองเป็นฐานเพื่อส่งเสริมการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบสุริยะและการปรากฏของดวงจันทร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาที่ 4**. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต. มหาวิทยาลัยนเรศวร.

นันทิยา บุญเคลือบ. (2540). **มาตรฐานการศึกษาวิทยานิพนธ์.** ใน พงษ์ชัย ศรีพันธุ์ บรรณาธิการ. วารสาร สสวท. กรุงเทพมหานคร: หน่วยการพิมพ์ สสวท.

ปริศนา อิ่มพรหม. (2562). **ผลการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ที่มีต่อทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6**. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต. มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์.

พิชญา ศิลาม่อม (2561). **ผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้ประเด็นทางสังคมที่เกี่ยวเนื่องกับวิทยาศาสตร์เป็นฐานที่มีต่อความสามารถในการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น**. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2560). **ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางกลุ่มสาระการเรียนนรู้วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560).** กรุงเทพมหานคร: กระทรวงศึกษาธิการ.

สิทธิศักดิ์ จินดาวงศ์. (2555). **ผลของกิจกรรมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์ต่อตัวแทนความคิดเรื่องปรากฏการณ์ดาราศาสตร์พื้นฐานของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น**. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

สิริมา ภู่สวัสดิ์. (2561). **การพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และทักษะทางสังคมของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ที่เน้นการเรียนแบบร่วมมือ.** วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

สุวัฒก์ นิยมค้า. (2531). **ทฤษฎีและทางปฏิบัติในการสอนวิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้**. กรุงเทพมหานคร: เจเนอรัลบุ๊คส์เซนเตอร์.

สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ. (2560). **20 วิธีการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์**. พิมพ์ครั้งที่ 10. กรุงเทพมหานคร: ภาพพิมพ์.

อริสรา รัชพันธ์. (2562). **การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา วิทยาศาสตร์ เรื่อง แรงและการเปลี่ยนแปลงของวัตถุ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ *5* จากการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์**. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต. มหาวิทยาลัยนอร์ทกรุงเทพ.