

การพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานและผลสัมฤทธิ์  
ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์โดยการจัดการเรียนรู้  
ด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3  
THE DEVELOPMENT BASIC SCIENCE PROCESS SKILL AND  
ACHIEVEMENT IN SCIENCES BY USING SCIENTIFIC METHOD  
FOR STUDENTS IN ELEMENTARY 3



<sup>1</sup>กัณฑ์กมล วิทย์, <sup>2</sup>สุธิดา กรรณสูตร และ <sup>3</sup>ยุพิน ยืนยง

<sup>1</sup>Kunkamon Wit, <sup>2</sup>Suthida Kunnasut and <sup>3</sup>Yupin Yuenyong

มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี, ประเทศไทย

<sup>1</sup>Phetchaburi Rajabhat University, Thailand

<sup>1</sup>kankamon.wit@gmail.com

**Received:** May 22, 2023; **Revised:** June 29, 2024; **Accepted:** August 29, 2024

### บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานของนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 3 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์เทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 80 2) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 3 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์เทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 80 และ 3) ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่กำลังศึกษาอยู่ในโรงเรียนวัดนาสัก อำเภอสวี จังหวัดชุมพร ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566 จำนวน 6 คน ที่ได้จากการสุ่มอย่างง่าย ด้วยการจับสลากใช้โรงเรียนเป็นหน่วยสุ่ม เครื่องมือที่ใช้ใน

<sup>1</sup> นักศึกษา หลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี

<sup>2</sup> ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สาขาวิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี

<sup>3</sup> อาจารย์ ดร. สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี

การวิจัย ได้แก่ 1) แผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ 2) แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน 3) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ 4) แบบสัมภาษณ์ความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ สถิติที่ใช้ ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน การทดสอบค่าที และการวิเคราะห์เนื้อหา ผลการวิจัยพบว่า 1) ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ มีคะแนนเฉลี่ยสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 80 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ มีคะแนนเฉลี่ยสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 80 อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ 3) นักเรียนประถมศึกษาปีที่ 3 มีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์

**คำสำคัญ :** ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน, วิธีการทางวิทยาศาสตร์

## Abstract

The purposes of this research were to 1) compare basic science process skill of elementary 3 students after learning management using scientific method compared to the 80% criteria 2) compare achievement in sciences of elementary 3 students after learning management using scientific method compared to the 80% criteria 3) study elementary 3 students' satisfaction to ward the scientific method. The samples, selected by simple randomization, were 6 elementary 3 students studying in the first semester in academic year 2023 at Watnasuk School under the secondary Educational Service Area Office Chumphon. The research tools consisted of 1) a learning management plan using scientific method, 2) the assessment basic science process skill, 3) the students' achievement in sciences. and 4) an interview form on the satisfaction towards using scientific method. The data were analyzed by using percent, mean, standard deviation, t-test, and content analysis. The research results were as follows 1) Basic science process skill of elementary 3 students after organizing learning using scientific method. The average score was statistically significantly above the 80% threshold of .05. 2) Science achievement of elementary 3 students after organizing learning using scientific method. The average score was no statistically

significantly above the 80% threshold of .05. and 3) Grade 3 students are satisfied with the learning arrangement using scientific method

**Keywords :** basic science process skill , using scientific method

## บทนำ

สังคมในศตวรรษที่ 21 นั้นแตกต่างจากในอดีตมากขึ้น การศึกษาด้านวิทยาศาสตร์เป็นสิ่งสำคัญที่ผู้เรียนจำเป็นต้องเรียนเพื่อเป็นพื้นฐานสามารถนำความรู้ไปปรับใช้ในการดำรงชีวิตหรือศึกษาต่อในวิชาชีพ ซึ่งการเรียนการสอนในรายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี จำเป็นต้องใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เพื่อนำไปสู่การสืบเสาะค้นหา ผ่านการสังเกต ทดลอง สร้างแบบจำลอง และวิธีการอื่น ๆ ทักษะเหล่านี้จะช่วยให้เกิดเจตคติที่ดีต่อตนเองและวิทยาศาสตร์ เสริมสร้างการทำงานและประสบการณ์เพิ่มมากขึ้น (พรทิพย์ สังเกต, 2564 : 52) การพัฒนาทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์เป็นเป้าหมายสำคัญในด้านวิทยาศาสตร์ศึกษา การจัดการเรียนการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560 ) มุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้ค้นพบความรู้ด้วยตนเอง และจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมทั้งทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และทักษะในศตวรรษที่ 21 (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐานกระทรวงศึกษาธิการ, 2560 : 1-3) สอดคล้องกับพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.2542 แก้ไขปรับปรุง (ฉบับที่ 2) พ.ศ.2545 และ(ฉบับที่ 3) พ.ศ.2553 หมวดที่ 4 แนวการจัดการศึกษา มาตรา 23 ในข้อที่ (2) เน้นส่งเสริมให้ผู้เรียนมีความรู้และทักษะด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และมาตรา 24 กำหนดว่า การจัดการกระบวนการเรียนรู้ต้องจัดเนื้อหาสาระและกิจกรรมให้สอดคล้องกับความสนใจและความถนัดของผู้เรียน คำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล ฝึกทักษะ กระบวนการคิด และจัดกิจกรรมให้กับผู้เรียนได้สัมผัสจากประสบการณ์จริง จนเกิดการใฝ่รู้ที่ต่อเนื่อง (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ, 2553 : 13-14)

จึงได้มีนักวิชาการสถาบันวิจัยเพื่อการพัฒนาประเทศไทย(TDRI) กล่าวถึงคุณภาพการศึกษาของเด็กไทยว่า ในช่วงระยะ 10 ปีที่ผ่านมา ไทยมุ่งงบประมาณด้านการศึกษา แต่กลับไม่ได้คุณภาพการศึกษาที่ดีขึ้น เห็นได้จากผลสะท้อนของการทดสอบระดับนานาชาติ (PISA) และ(TIMSS) ที่ระบุว่า ผลการเรียนของเด็กไทยในวิชาวิทยาศาสตร์ลดลงและไม่มีการพัฒนา (ตรี นุช ไพบยนต์วิจิตร, 2558) และผลการทดสอบระดับชาติขั้นพื้นฐาน(O-NET) ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2566 พบว่า มีคะแนนเฉลี่ยรายวิชาวิทยาศาสตร์ในระดับประเทศ

ต่ำกว่าปีการศึกษา 2565 และไม่ถึงครึ่งหนึ่งของคะแนนเต็ม นอกจากนี้ผลการประเมินสมรรถนะผู้เรียนตามมาตรฐานสากล PISA ในปี 2018 พบว่านักเรียนไทยมีคะแนนเฉลี่ยทั้งสามด้าน (การอ่าน คณิตศาสตร์ และวิทยาศาสตร์) ต่ำกว่าค่าเฉลี่ยของประเทศสมาชิก OECD (สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ, 2566) ปัญหาดังกล่าวแสดงให้เห็นว่า เกิดจากหลักสูตรที่ผู้เรียนและผู้สอนให้ความสำคัญที่คะแนนสอบ แต่ไม่ให้ความสำคัญของกระบวนการเรียน และเน้นการสะสมความรู้แบบดั้งเดิม สอดคล้องกับจุฬาลักษณ์ สนเกื้อกุล และ เมษา นวลศรี (2565 : 60) กล่าวว่า พฤติกรรมการสอนของครูเน้นการฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไม่มากพอนั้นเนื้อหา มากกว่า จึงทำให้ผู้เรียนขาดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และไม่สามารถสร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง

จากการจัดการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนวัดนาสักในปัจจุบันพบว่า ครูผู้สอนเน้นเนื้อหาสาระ การบรรยายและการสาธิต ไม่ได้เน้นการฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง เรียนรู้ด้วยการท่องจำ จึงทำให้ผู้เรียนไม่สามารถนำความรู้ไปสร้างองค์ความรู้เป็นของตนเองได้ ขาดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน ซึ่งเป็นฐานความรู้ที่ผู้เรียนจะนำไปประยุกต์ใช้ในระดับชั้นเรียนที่สูงขึ้นได้ จากผลการทดสอบระดับชาติขั้นพื้นฐาน (O-NET) ปีการศึกษา 2565 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในรายวิชาวิทยาศาสตร์ พบว่า ระดับโรงเรียนวัดนาสัก มีคะแนนเฉลี่ยต่ำกว่าร้อยละ 50 ของคะแนนเต็ม แสดงให้เห็นว่า นักเรียนควรได้รับการพัฒนาทักษะที่สำคัญต่อการเรียนรู้ ที่ทำให้เกิดทักษะที่จำเป็นต่อการใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์

การจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ โดยยึดหลักวิธีการทำงานของนักวิทยาศาสตร์นำมาเป็นแนวทางในการจัดการเรียนการสอน (สิริวรรณ ศรีหพลและพันทิพาอุทัยสุข, 2547 : 122) โดยเน้นให้ผู้เรียนได้แก้ปัญหาด้วยตนเองด้วยการใช้เหตุผล รวมทั้งฝึกการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบและเป็นขั้นตอน ซึ่งเป็นประโยชน์ต่อผู้เรียนในการนำวิธีการไปใช้แก้ปัญหาที่พบในชีวิตประจำวันได้อีกด้วย โดยขั้นตอนวิธีการทางวิทยาศาสตร์ ที่เป็นเครื่องมือสำคัญของนักวิทยาศาสตร์ จอห์น ดิวอี้ (Jhon Dewey) ได้กำหนดขั้นตอนของวิธีการทางวิทยาศาสตร์มี 5 ขั้นตอน ดังนี้ คือ ขั้นที่ 1 การระบุปัญหา ขั้นที่ 2 การตั้งสมมติฐานการคิดหาคำตอบล่วงหน้า ขั้นที่ 3 การทดลองและการเก็บรวบรวมข้อมูล ขั้นที่ 4 การวิเคราะห์ข้อมูลและขั้นที่ 5 การสรุปผล (บาชีเราะห์ เจ๊ะมะ และคณะ, 2560 : 41)

จากปัญหาและความสำคัญข้างต้น ผู้วิจัยมีความสนใจที่พัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 เพื่อเป็นข้อมูลต่อไป

## วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานของนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 3 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์เทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 80
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 3 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์เทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 80
3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์

## วิธีดำเนินการวิจัย

### 1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการศึกษา ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2566 ในอำเภอศรี จังหวัดชุมพร สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาชุมพรเขต 2 จำนวน 40 โรงเรียน รวม 836 คน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษา ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่กำลังศึกษาอยู่ในโรงเรียนวัดนาสัก อำเภอศรี จังหวัดชุมพร ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566 จำนวน 1 ห้อง 6 คน ที่ได้จากการสุ่มอย่างง่าย ด้วยการจับสลากใช้โรงเรียนเป็นหน่วยสุ่ม

### 2. ขอบเขตด้านเนื้อหา

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นเนื้อหาตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2560) กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง ชีวิตของมนุษย์และสัตว์ และหน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง แรงและการเปลี่ยนแปลงการเคลื่อนที่ของวัตถุ

### 3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

3.1 แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ จำนวน 8 แผน

3.2 แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า rating scale 3 ระดับ จำนวน 1 ฉบับ มี 8 ข้อ

3.3 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เป็นแบบทดสอบที่ใช้วัดหลังการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งเป็นแบบปรนัย จำนวน 20 ข้อ

3.4 แบบสัมภาษณ์ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่มีต่อการจัดการเรียนการสอนด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์

#### 4. การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป โดยใช้สถิติการวิเคราะห์ ค่าเฉลี่ย( $\bar{X}$ ) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน(S.D.) การทดสอบค่าที (t-test) และการวิเคราะห์เนื้อหา (Content analysis)

### ผลการวิจัย

1. ผลการเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ กับเกณฑ์ร้อยละ 80 มีรายละเอียดดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลการเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานของนักเรียนหลังได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์โดยภาพรวมทุกทักษะกับเกณฑ์ร้อยละ 80

การทดสอบ	จำนวนนักเรียน	คะแนนเต็ม	ร้อยละ	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน(S.D.)	$\mu$	t	P
หลังเรียน	6	100	88.83	1.76	80	14.21	.000

จากตารางที่ 1 พบว่า ผลการเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์โดยภาพรวมทุกทักษะ มีคะแนนเฉลี่ยสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 80 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัยข้อที่ 1 ที่กำหนดไว้ โดยคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 88.83 คะแนนเต็ม 100 คะแนนส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.76 เมื่อวิเคราะห์ด้วยสถิติ One sample t-test เทียบกับเกณฑ์ พบว่า มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ กับเกณฑ์ร้อยละ 80 มีรายละเอียดดังตารางที่ 2 ดังนี้

ตารางที่ 2 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนหลังการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์กับเกณฑ์ร้อยละ 80

การทดสอบ	จำนวนนักเรียน	คะแนนเต็ม	( $\bar{X}$ )	(S.D.)	ร้อยละ	$\mu$	t	P
หลังเรียน	6	20	16.50	1.05	82.50	16	1.17	.148

จากตารางที่ 2 พบว่า ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ มีคะแนนเฉลี่ยสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 80 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัยข้อที่ 2 ที่กำหนดไว้ โดยร้อยละของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์หลังเรียนเท่ากับ 82.50 เมื่อวิเคราะห์ด้วยสถิติ One sample t-test เทียบกับเกณฑ์ พบว่า มีความแตกต่างอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. ผลการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากแบบสัมภาษณ์ความพึงพอใจของนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 3 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ ด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ โดยภาพรวมพบว่า นักเรียนประถมศึกษาปีที่ 3 มีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์

## อภิปรายผล

1. ผลการเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ มีคะแนนเฉลี่ยสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 80 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานที่กำหนดไว้ ทั้งนี้อาจเป็นเพราะการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ ได้ฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในทุกขั้นตอนของกระบวนการเรียนรู้ โดยขั้นที่ 1 ขั้นสังเกตและระบุปัญหา ผู้สอนให้ผู้เรียนสังเกตปัญหา หรือสถานการณ์ต่างๆ ทำให้ผู้เรียนสามารถสังเกตและนำสิ่งที่ได้จากการสังเกตนั้นมาระบุปัญหาได้ พบว่า ผู้เรียนส่วนใหญ่สามารถระบุปัญหา โดยอาศัยความรู้เดิมและสังเกตปรากฏการณ์ต่างๆ รอบตัว ขั้นที่ 2 ขั้นตั้งสมมติฐาน ผู้เรียนตั้งสมมติฐานเพื่อคาดคะเนคำตอบโดยใช้ความรู้เดิมมาช่วย ซึ่งผู้เรียนจะได้ฝึกทักษะการพยากรณ์ ขั้นที่ 3 ขั้นทำการทดลองและขั้นเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้เรียนรวบรวมข้อมูลและลงมือปฏิบัติการทดลองตามคุณครูได้ออกแบบไว้ ซึ่งจะได้ฝึกทักษะการวัด การจำแนกประเภท การหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับสเปส และสเปสกับเวลา และ การใช้จำนวน ขั้นที่ 4 ขั้นวิเคราะห์ข้อมูล ผู้เรียนนำข้อมูลที่ได้มาจัดกระทำให้มีความสัมพันธ์ ในขั้นนี้ผู้วิจัยใช้คำถามเพื่อ

เป็นแนวทาง เนื่องจากผู้เรียนยังมีทักษะในการคิดวิเคราะห์ไม่เพียงพอ ผู้เรียนได้ฝึกทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล และขั้นที่ 5 ขั้นสรุปผลการทดลอง นักเรียนได้ใช้ทักษะการลงความเห็นของข้อมูล เพื่อนำไปสู่การสรุปเป็นคำตอบ จากการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ทั้ง 5 ขั้น ตอน เป็น เครื่องมือสำคัญ ของนักวิทยาศาสตร์ จอห์น ดิวอี้ (Jhon Dewey, 1975 : 130) กล่าวว่า เป็นการจัดการกิจกรรมเรียนรู้ที่สามารถพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน มีขั้นตอนในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ ค้นพบความรู้ด้วยตนเอง (สุวิทย์ มูลคำ. 2553 : 39) โดยใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ในการแสวงหาความรู้ ในแต่ละขั้นตอน (สิริวรรณ ศรีหพล และ พันทิพาอุทัยสุข, 2547 : 122) มีการสอดแทรกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในทุกขั้นตอน ผู้เรียน ได้ทำบ่อยๆ ทำซ้ำๆ ในทุกๆ กิจกรรม ทำให้ผู้เรียนเกิดความชำนาญ และเกิดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ ศิริวรรณ เจริญธรรม (2551 : 40) เกิดจากการนำเอาข้อมูลหรือข้อเท็จจริงที่ได้จากการทดลองมาวิเคราะห์ผลและหาความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลหรือข้อเท็จจริงเพื่อนำมาอธิบาย และตรวจสอบว่าสมมติฐาน (บาชีเราะห์ เจ๊ะมะ และคณะ, 2560 : 41) โดยเน้นให้นักเรียนได้พบปัญหาและแก้ปัญหาด้วยตนเอง โดยการให้เหตุผล ซึ่งนำไปสู่การเรียนรู้ (วิมลรัตน์สุนทรโรจน์. 2554 : 213) รวมทั้งฝึกการแก้ปัญหาเป็นระบบ และแบบวิทยาศาสตร์ ซึ่งเป็นประโยชน์ต่อผู้เรียนสามารถนำไปแก้ปัญหาที่พบในชีวิตประจำวัน (พรภิมล พรพิรชนม, 2550 : 155) ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของศิริวรรณ เจริญธรรม (2551 : 39) ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่จัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ ผลการวิจัยพบว่า ทักษะกระบวนการทางการเรียนวิทยาศาสตร์ หลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลอง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และนิชกานต์ สฤกษ์ดีไพศาล (2560 : 140-141) ได้ศึกษาผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ร่วมกับเทคนิคการใช้คำถามระดับสูง ผลการวิจัยพบว่า ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการของนักเรียนหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ร่วมกับเทคนิคการใช้คำถามระดับสูงมีคะแนนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ มีคะแนนเฉลี่ยสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 80 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานกำหนดไว้ ทั้งนี้อาจเพราะการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์เน้นให้ผู้เรียนลงมือปฏิบัติกิจกรรมการทดลองทุกขั้นตอน และสืบค้นความรู้ด้วยตนเอง จนทำให้เกิดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และนำไปสู่การสร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง ผู้เรียนสามารถจดจำความรู้ที่เคยได้เรียนได้สัมผัสโดยตรง จึงส่งผลให้ผู้เรียนเกิดความรู้ความ

เข้าใจในการจดจำเนื้อหาความรู้ได้ดี ซึ่งสอดคล้องกับนิชกานต์ สฤทธิไพศาล (2560 : 141) กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ ผู้เรียนได้ฝึกปฏิบัติกิจกรรม สืบเสาะค้นคว้าหาความรู้ด้วยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ทักษะทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ได้ด้วยตนเอง รวมทั้งครูผู้สอนอำนวยความสะดวกให้คำแนะนำเมื่อนักเรียนไม่เข้าใจในการปฏิบัติกิจกรรม และเมื่อเกิดองค์ความรู้ด้วยตนเองจะส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนสูงขึ้น (สมหวัง แซ่โฮ, 2556 : 69) และพฤติกรรมด้านความรู้ความจำเป็นความสามารถทางสติปัญญา เพราะเป็นการนึกถึงหรือท่องจำความรู้ต่างๆ ที่ได้เคยเรียนมาแล้วโดยตรง และประกอบกับผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเอง ซึ่งเป็นการเรียนรู้จากการปฏิบัติ (Learning by doing) ส่งผลให้ผู้เรียนเกิดความรู้ความจำในเนื้อหาความรู้ได้ดี (ศ ร วิ ร ร ณ เ จ ช ฎ า ร ม ย ี , 2 5 5 1 : 3 9 ) เป็นหลักการปรัชญาแนวคิดแบบ แนวคิดของจอห์น ดิวอี้ (John Dewey) ได้กล่าวว่าการสอนแบบวิทยาศาสตร์ หรือวิธีการทางวิทยาศาสตร์ เป็นการจัดประสบการณ์โดยใช้การทดลอง ผู้เรียนกำหนดปัญหาและสมมติฐาน ลงมือทดลองปฏิบัติตามขั้นตอนที่กำหนด รวบรวมข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูล สรุปผลอภิปรายผลการทดลอง และสรุปการเรียนรู้ที่ได้ การจัดกระบวนการเรียนรู้ที่เน้นการปฏิบัติเรียนรู้ด้วยประสบการณ์ตรง เพื่อให้เกิดการเรียนรู้จากการกระทำ ฝึกคิด ลงมือทำ ฝึก ทักษะ กระบวนการต่าง ๆ และ แก้ ปัญหา ด้วยตนเอง (นิชกานต์ สฤทธิไพศาล, 2560: 142) สอดคล้องกับทฤษฎีทางสติปัญญาของเพียเจต์ (ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์, 2552 : 25-26) กล่าวว่า เด็กอายุระหว่าง 7-11 ปี อยู่ในขั้นความคิดที่มีเหตุผลและเป็นรูปธรรม มีพัฒนาการทางสติปัญญาในการใช้เหตุผลในการตัดสินใจ การแก้ปัญหา สามารถจินตนาการภาพในสมอง ดังนั้นครูผู้สอนควรจัดประสบการณ์การเรียนรู้ที่เป็นรูปธรรม เพราะเด็กจะได้รับประสบการณ์ส่งผลให้เกิดการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของสมหวัง แซ่โฮ (2556 : 66) ได้ศึกษาการพัฒนาแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เรื่องปรากฏการณ์ลม ฟ้า อากาศ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้วิธีสอนแบบวิธีการทางวิทยาศาสตร์ ผลการวิจัยพบว่า มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และและนิชกานต์ สฤทธิไพศาล (2560 : 140-141) ได้ศึกษาผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ร่วมกับเทคนิคการใช้คำถามระดับสูง ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน มีคะแนนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. ผลการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากแบบสัมภาษณ์ความพึงพอใจของนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 3 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ ด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ โดยภาพรวมพบว่า นักเรียน

ประถมศึกษาปีที่ 3 มีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ เนื่องจากเป็นวิธีการสอนที่มีขั้นตอนในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ โดยใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ในการแสวงหาความรู้ ซึ่งในแต่ละขั้นตอนของวิธีการทางวิทยาศาสตร์ ได้แก่ ขั้นตอนสังเกตและระบุปัญหา ขั้นตอนตั้งสมมติฐาน ขั้นตอนทำการทดลองและขั้นเก็บรวบรวมข้อมูลขั้นวิเคราะห์ข้อมูล และขั้นสรุปผลการทดลอง ซึ่งเน้นให้นักเรียนแสวงหาความรู้ด้วยตนเองทำให้นักเรียนพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้สูงขึ้น เมื่อพิจารณารายด้านพบว่า

1) ด้านการจัดการเรียนรู้ นักเรียนชื่นชอบการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ เนื่องจากเป็นวิธีการสอนที่มีขั้นตอนในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ และสามารถพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้ เป็นการจัดการเรียนรู้ที่นักเรียนไม่เคยได้เรียนมาก่อน ส่งเสริมให้มีการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน นักเรียนชื่นชอบการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ โดยนักเรียนตอบว่า “ได้ทำการทดลองและลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง ทำให้มีการฝึกฝนทักษะที่เป็นระบบ จนเกิดเป็นทักษะที่ติดตัวสามารถนำไปใช้ได้” และส่งเสริมให้มีการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์โดยภาพรวมพบว่า นักเรียนชื่นชอบการจัดการด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ โดยนักเรียนตอบว่า “ได้ค้นหาคำตอบจากการลงมือปฏิบัติ ค้นพบความรู้ด้วยตัวเองและสามารถนำความรู้ที่ค้นมาเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของตนเองได้” สอดคล้องกับสมหวัง แซ่โฮ (2556 : 7) กล่าวว่า วิธีการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ เป็นวิธีการที่ให้ผู้เรียนศึกษา ค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง ด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์จะให้ความสำคัญของกระบวนการเรียนรู้โดยผ่านการคิด การลงมือปฏิบัติ ขึ้นมาจากการเรียนรู้ของตนเอง ซึ่งเป็นคำตอบและสามารถนำไปใช้แก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นได้

2) ด้านครูผู้สอน พบว่า ครูผู้สอนกระตุ้นผู้เรียนโดยใช้คำถามหรือสถานการณ์ปัญหาให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในตั้งปัญหา ตั้งสมมติฐาน วิเคราะห์ และสรุปผล และกระตุ้นให้ผู้เรียนคิดแก้ปัญหา และค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง โดยนักเรียนตอบว่า “ครูมีการกระตุ้นจากคำถาม หรือสถานการณ์กำหนดให้ในห้องเรียน ทำให้คิดแก้ปัญหา และค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเองได้” และ “กระตุ้นผู้เรียนโดยใช้คำถามให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในตั้งปัญหาตั้งสมมติฐาน วิเคราะห์ และสรุปผลจนนำไปสู่การหาคำตอบโดยอาศัยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ได้” สอดคล้องกับ ทฤษฎีการเรียนรู้ของ จอห์น ดิวอี้ (ศศิธร เวียงวงษ์, 2556 : 94-98) กล่าวว่า เป็นการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ โดยผู้เรียนกำหนดปัญหาและสมมติฐานในการทดลอง ลงมือปฏิบัติตามขั้นตอนที่กำหนด โดยใช้วัสดุอุปกรณ์ที่จำเป็นเก็บรวบรวมข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูล สรุปอภิปรายผลการทดลอง และสรุปการ

เรียนรู้ที่ได้ มีผู้สอนให้คำแนะนำแก่ผู้เรียน ทำให้ผู้เรียนได้หาความรู้ด้วยตนเองทำให้เกิดความเข้าใจ และความมั่นใจ

3) ด้านประโยชน์ที่ผู้เรียนได้รับ พบว่า นักเรียนมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น สามารถนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้ เพราะเรื่องอาหารและการย่อยอาหาร เป็นเรื่องที่อยู่ในชีวิตประจำวันของนักเรียนทุกวัน จากการสัมภาษณ์ เกี่ยวเกิดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์โดยภาพรวมพบว่า นักเรียนให้คำตอบว่า ใช่ เพราะผู้เรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ได้มีโอกาสฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ทุกขั้นตอนของกระบวนการเรียนรู้ และจากผลทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ขั้นพื้นฐานของนักเรียนหลังเรียน นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 88.83 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 80 และเมื่อสัมภาษณ์เกี่ยวกับนักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ดีขึ้น นักเรียนให้คำตอบว่า ใช่ เพราะผู้เรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ได้มีการลงมือปฏิบัติค้นหาคำตอบด้วยตนเอง ทำให้สามารถเข้าใจและจำจำเนื้อหาได้ และจากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 16.50 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 80 สอดคล้องกับนิชกานต์ สุชาติไพศาล กล่าวว่ (2560 : 35) ผู้เรียนได้ปฏิบัติสิ่งต่าง ๆ ด้วยตนเองตามความสนใจตามความถนัด และศักยภาพ ฝึกปฏิบัติ ฝึกทักษะจนถึงการเรียนรู้ด้วยตนเอง เพราะว่าหากผู้เรียนได้ลงมือกระทำ จะทำให้เกิดความเชื่อมั่น เป็นแรงจูงใจให้เกิดการใฝ่รู้ใฝ่เรียน ผู้เรียนจะสนุกสนานที่จะสืบค้นหาความรู้ต่อไปและมีความสุขที่จะเรียน ดังนั้นในงานวิจัยจึงและสามารถพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะกระบวนการ และความสามารถในการคิดของผู้เรียน และสอดคล้องกับงานวิจัยของชาญชัย หมั่นประสงค์ (2556 : 67) ได้ศึกษาความคิดเห็นของนักเรียน ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีวิทยาศาสตร์ พบว่าความคิดเห็นของนักเรียน ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีวิทยาศาสตร์ โดยภาพรวมอยู่ในระดับเห็นด้วยมาก เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่า ด้านกิจกรรมการเรียนรู้ นักเรียนมีความคิดเห็น

### องค์ความรู้ที่ได้จากการศึกษา

ได้แนวทางสำหรับครูในกระบวนการจัดการกิจกรรมการเรียนการสอน โดยใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์เพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และสามารถนำไปปรับใช้กับระดับชั้นอื่นๆและกลุ่มสาระการเรียนรู้อื่นๆ เช่น วิชาสังคมศึกษา วิชาประวัติศาสตร์ เป็นต้น โดยคำนึงถึงความเหมาะสมของธรรมชาติของวิชา

## เอกสารอ้างอิง

- จุฬาลักษณ์ สนนเกื้อกุล และ เมษา นวลศรี. (2565). การพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์  
ขั้นพื้นฐานของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เรื่องระบบสุริยะ ผ่านการจัดการเรียนรู้  
แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับการใช้เกม. *Journal of Modern Learning  
Developmen*, 13(3), 60-73.
- ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์. (2552). *นวัตกรรมจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ*. กรุงเทพฯ: แด  
เน็กซ์ อินเทอร์เน็ตปอเรชั่น.
- ชาญชัย หมั่นประสงค์. (2556). การศึกษาผลสัมฤทธิ์การอ่านอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนชั้น  
มัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่จัดการเรียนรู้ด้วยวิธีวิทยาศาสตร์. บัณฑิตวิทยาลัย : มหาวิทยาลัย  
ศิลปากร.
- ตรีสุข ไพชยนต์วิจิตร. (2558). *อนาคตเด็กไทยในมือครู*. สืบค้น กุมภาพันธ์ 15 2566, จาก  
<https://tdri.or.th/2015/05/thai-student-future/>
- นิชกานต์ สฤทธิไพศาล. (2560). ผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ร่วมกับเทคนิค  
การใช้คำถามระดับสูงเพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะกระบวนการทาง  
วิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการและความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ของนักเรียนชั้น  
มัธยมศึกษาปีที่ 1. บัณฑิตวิทยาลัย : มหาวิทยาลัยบูรพา.
- บาชีเราะห์ เจ๊ะมะ และคณะ. (2560). ความสามารถของวิธีการทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้น  
ประถมศึกษาปีที่ 5. *วารสารศึกษาศาสตร์ปริทัศน์*, 32(2), 242-244.
- พรทิพย์ สังเกต. (2564). ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณา  
การ และเจตคติต่อวิชาเคมีของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5: โดยใช้การจัดการเรียนรู้  
ตามแนวคิดสะเต็มศึกษา. บัณฑิตวิทยาลัย : มหาวิทยาลัยบูรพา.
- ศรिवรรณ เจริญธรรมย์. (2551). ผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์  
ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่  
1. บัณฑิตวิทยาลัย : มหาวิทยาลัยทักษิณ.
- ศศิธร เวียงวะลัย. (2556). *การจัดการเรียนรู้ Learning Management*. กรุงเทพฯ :  
โอเดียนสโตร์.
- สิริวรรณ ศรีพล และ พันทิพา อุทัยสุข. (2542). *วิทยาการการสอน หน่วยที่ 8-15*. นนทบุรี :  
มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช.

สถาบันสถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ. 2565. ผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาตินี้ขั้นพื้นฐาน(O-NET) ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2565. สืบค้น เมษายน 5 2566, จาก<http://www.newonetestresult.niets.or.th/ExamWeb/FrLogin.aspx>

สมหวัง แซ่โส. (2556). การพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง ปรากฏการณ์ลมฟ้า อากาศ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้วิธีสอนแบบวิธีการทางวิทยาศาสตร์. บัณฑิตวิทยาลัย : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐานกระทรวงศึกษาธิการ. (2560). ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2560 )ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช2551. กรุงเทพฯ : ชุมชนสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. (2553). พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542. กรุงเทพฯ: สำนักนายกรัฐมนตรี.

Dewey John. (1975). *Moral Principles in Education*. London: Fever & Simons.

