

การจัดการเรียนรู้แบบทำนาย สังเกต อธิบาย (POE) เรื่อง สมบัติทางกายภาพของวัสดุ  
ที่ส่งเสริมสมรรถนะการอธิบายปรากฏการณ์ในเชิงวิทยาศาสตร์  
สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

Predictive, Observational, Explanatory Learning Management (POE) that  
Promotes Competencies in Scientific Explanation of Phenomena on Physical  
Properties of Materials for Grade 4 Students

อุรารัตน์ อ่อนทอง<sup>1</sup> และ น้ำเพชร นาสารี<sup>2</sup>

Urarat Onthong<sup>1</sup>, and Namphet Nasaree<sup>2</sup>

<sup>1</sup>นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี คณะศึกษาศาสตร์  
มหาวิทยาลัยรามคำแหง

<sup>2</sup>ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สังกัดโรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยรามคำแหง (ฝ่ายมัธยม) คณะศึกษาศาสตร์  
มหาวิทยาลัยรามคำแหง

อีเมล: 6412390010@rumail.ru.ac.th

วันที่รับบทความ (Received)

9 เมษายน 2566

วันที่แก้ไขบทความ (Revised)

5 มิถุนายน 2566

วันที่ตอบรับบทความ (Accepted)

17 มิถุนายน 2566

## บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ (1) เพื่อส่งเสริมสมรรถนะการอธิบายปรากฏการณ์ในเชิงวิทยาศาสตร์ของผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบทำนาย สังเกต อธิบาย (POE) (2) เพื่อศึกษาความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้แบบทำนาย สังเกต อธิบาย (POE) ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนเทศบาล 1 (บ้านโพธิ์กลาง)ที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565 จำนวนนักเรียน 35 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้คือ (1) แผนการจัดการเรียนรู้แบบทำนาย สังเกต อธิบาย (POE) (2) แบบวัดความสามารถการอธิบายปรากฏการณ์ในเชิงวิทยาศาสตร์ เรื่อง สมบัติทางกายภาพของวัสดุ (3) แบบวัดความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้แบบทำนาย สังเกต อธิบาย (POE) วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติดังนี้คือ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าร้อยละ และการทดสอบค่าที(t-test)

ผลการวิจัยพบว่า หลังการจัดการเรียนรู้แบบทำนาย สังเกต อธิบาย (POE) พบว่า

1. สมรรถนะการอธิบายปรากฏการณ์ในเชิงวิทยาศาสตร์ของผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบทำนาย สังเกต อธิบาย (POE) มีคะแนนความสามารถในการอธิบายปรากฏการณ์ในเชิงวิทยาศาสตร์ค่าเฉลี่ยรวม 71.31 ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

2. ความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้แบบทำนาย สังเกต อธิบาย (POE) ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ในระดับ 3 พึงพอใจมาก ( $\bar{X} = 2.70$ , S.D. = 0.49)

**คำสำคัญ:** การจัดการเรียนรู้แบบทำนาย สังเกต อธิบาย ; สมรรถนะการอธิบายปรากฏการณ์เชิงวิทยาศาสตร์ ; ความพึงพอใจ

## ABSTRACT

The objectives of this research were (1) to enhance the competence in explaining scientific phenomena of grade 4 students who received the Predictive, Observational, Explanatory learning management (POE), (2) to study their satisfaction with Predictive, Observational and Explanatory learning management (POE) of grade 4 students. The target group was 35 grade 4 students of Municipal School 1 (Ban Pho Klang) who were studying in the second semester of the academic year 2022. The tools used in this research were (1) a predictive, observational, explanatory learning management plans, (2) a scientific phenomena explanation ability test on physical properties of materials and (3) satisfaction with learning management was predicted, observed, explained (POE). Data were analyzed using the following statistics: mean, standard deviation, percentage and t-test.

The findings were as follows:

1. The ability to explain scientific phenomena of Prathomsuksa 4 students who received a prediction, observation, explanation (POE) learning management system had a total average score of 71.31 for the ability to explain scientific phenomena passed the criteria of 70% with a statistical significance of 0.05.

2. Satisfaction with the predictive, observational, explanatory learning management (POE) of grade 4 students in level 3 was rated at the highest level ( $\bar{X} = 2.70$ , S.D. = 0.49).

**Keywords:** Predictive, Observational, Explanatory Learning Management, Competencies in Explanation of Scientific Phenomena,

## บทนำ

ด้วยกระแสโลกาภิวัตน์ที่ทำให้สังคมโลกเปลี่ยนแปลงไปอย่างรวดเร็ว สมรรถนะที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิตในโลกอนาคตจึงเปลี่ยนแปลงไปด้วย “ครู” ซึ่งเป็นผู้มีบทบาทสำคัญในระบบการศึกษา จะต้องปรับเปลี่ยนบทบาทจากการเป็นเพียงผู้ถ่ายทอดวิชาความรู้ ไปเป็น “ผู้อำนวยความสะดวกการเรียนรู้ (Learning Facilitator)” การจัดการเรียนรู้

โดยการที่ครูนำเอาเพียงความรู้และประสบการณ์ในอดีตมาถ่ายทอดให้กับผู้เรียน จึงไม่เพียงพอที่จะส่งเสริมผู้เรียนให้มีสมรรถนะที่จำเป็นสำหรับสังคมในศตวรรษที่ 21 แต่ครูจะต้องทำหน้าที่สนับสนุนการเรียนรู้ให้เด็กและเยาวชนในยุคดิจิทัลเกิดการเรียนรู้เกี่ยวกับสมรรถนะและความสามารถในการทวียวิชา โดยเฉพาะในวิชาวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยี ที่เป็นรากฐานสำคัญของศาสตร์แห่งชีวิต อีกทั้งยังเป็นองค์ความรู้สำคัญที่จะเกิดขึ้นได้จากประสบการณ์ของแต่ละคนต้องตกผลึกเป็นหลักการเพื่อนำมาใช้ในชีวิตต่อไป (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2564)

การประเมิน PISA 2018 สมรรถนะการอธิบายปรากฏการณ์ในเชิงวิทยาศาสตร์ เป็นสมรรถนะที่มีการประเมินมากที่สุด และเป็นสมรรถนะที่สำคัญที่จะแสดงให้เห็นว่า ผู้เรียนสามารถนำความรู้ที่เกิดจากกระบวนการทางวิทยาศาสตร์มาสร้างเป็นคำอธิบายทางวิทยาศาสตร์ที่มีความสมเหตุสมผล ดังนั้น การจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติ ซึ่งเป็นผลทำให้เกิดการสร้างความรู้ด้วยตัวเองที่จะส่งเสริมและพัฒนาให้ผู้เรียนเกิดสมรรถนะการอธิบายปรากฏการณ์ในเชิงวิทยาศาสตร์ ซึ่งรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบทำนายสังเกต อธิบาย (POE) เป็นรูปแบบการเรียนรู้ที่เน้นกระบวนการที่เกิดขึ้นภายในของผู้เรียน โดยมีผู้เรียนเป็นผู้สร้าง (Construct) ความรู้จากความสัมพันธ์ ระหว่าง สิ่งที่พบเห็นกับความรู้ความเข้าใจเดิมที่มีมาก่อน โดยพยายามนำความเข้าใจเกี่ยวกับ เหตุการณ์ และ ปรากฏการณ์ที่ตนพบเห็นมาสร้างเป็นโครงสร้างทางปัญญา (Cognitive Structure) หรือที่เรียกว่า (Schema) ซึ่งเป็นหน่วยที่เล็กที่สุดของโครงสร้างทางปัญญา ประกอบด้วยความหมายของสิ่งต่าง ๆ ที่ใช้ภาษาหรือเกี่ยวกับเหตุการณ์ หรือสิ่งที่แต่ละ บุคคล มีประสบการณ์หรือเหตุการณ์ อาจเป็นความเข้าใจหรือความรู้ของแต่ละบุคคล ซึ่งสอดคล้องกับ (ขจรพงษ์ ร่วมแก้ว, 2560) การจัดการเรียนรู้แบบทำนายสังเกต อธิบาย เป็นกระบวนการสร้างมากกว่า การรับความรู้ ซึ่งประกอบด้วย 3 ขั้นตอน ดังนี้ 1) ขั้นทำนาย (P) ครูเป็นกำหนดคำถาม ปัญหา หรือสถานการณ์ เพื่อให้นักเรียนใช้ความรู้เดิมประกอบเหตุผลในการคิดทำนายผล คาดคะเนคำตอบ หรือสมมติฐานจากคำถาม ปัญหา หรือสถานการณ์ที่ครูกำหนดขึ้น โดยผู้สอนจะใช้คำถามเพื่อตรวจสอบความรู้เดิม เพื่อนำไปสู่คำถามในการเชื่อมประสบการณ์เดิมกับเนื้อหาใหม่ เป็นการสร้างความสนใจและกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความอยากรู้อยากเห็นที่นำไปสู่การตรวจสอบทางวิทยาศาสตร์ 2) ขั้นสังเกต (O) เป็นขั้นตอนที่นักเรียนจะเป็นผู้ออกแบบการทดสอบหรือวางแผนทางการหาคำตอบตามความต้องการของตัวเอง โดยนักเรียนจะต้องลงมือปฏิบัติ ค้นหาคำตอบด้วยวิธีการต่าง ๆ เช่น สังเกต ทดลอง หรือสืบเสาะหาความรู้จากสิ่งที่เกิดขึ้นในกิจกรรมแล้วบันทึกผลอย่างละเอียด จนสามารถตอบปัญหาและข้อสงสัยได้ โดยครูคอยให้คำแนะนำ และใช้คำถามกระตุ้นระหว่างนักเรียนทำกิจกรรมเพื่อนำไปสู่การสร้างคำอธิบายหรือสรุปผลการทำกิจกรรม 3) ขั้น การอธิบาย (E) เป็นขั้นตอนที่นักเรียนนำข้อมูลที่ได้จากการผลการสังเกต ทดสอบ ทดลอง หรือสืบเสาะหาความรู้ มาอธิบายเปรียบเทียบกับสิ่งที่ทำนายผลไว้หรือไม่ โดยครูคอยอธิบายหรือคำถามชวนคิดเพื่อเป็นแนวทางให้นักเรียนสร้างเป็นคำอธิบายที่มีเหตุผลทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งจะมีผลทำให้นักเรียนเกิดความรู้ที่สามารถเชื่อมโยงกับความรู้เก่าหรือสร้างเป็นความใหม่เพิ่มขึ้นมาได้ แล้วอธิบายออกมาเป็นองค์ความรู้ที่เกิดขึ้นด้วยตัวเอง

ซึ่งเป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพที่ช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนได้แสดงความคิดเห็นและอภิปรายอย่างเป็นขั้นตอน โดยเน้นให้ผู้เรียนได้คิดทำนาย สังเกตและใช้ภาษาเป็นเครื่องมือในการสื่อสารในการอธิบายสิ่งที่เกิดขึ้น ทำให้ผู้เรียนคิดเป็นและเกิด ความเข้าใจในเรื่องที่เรียน รวมทั้งส่งผลด้านการเรียนในเชิงบวกและการเรียนรู้นั้นผู้เรียนเป็นผู้ลงมือปฏิบัติเอง ซึ่งเป็นวิธีในการจัดการเรียนรู้ที่เน้นให้ผู้เรียนลงมือปฏิบัติในการสร้างความรู้ที่เหมาะสมกับตัวเอง (Gunstone, 1992)

ดังนั้น การจัดการเรียนรู้แบบทำนาย สังเกต อธิบาย (POE) สามารถส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดสมรรถนะการอธิบายปรากฏการณ์ในเชิงวิทยาศาสตร์ ซึ่งในขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ขั้นทำนายจะส่งเสริมสมรรถนะในด้านการระบุ ประเด็นทางวิทยาศาสตร์เพื่อจะไปสู่การออกแบบและตรวจสอบทางวิทยาศาสตร์ A4 เสนอสมมติฐานเพื่อใช้ในการอธิบาย ในขั้นสังเกตจะส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดสมรรถนะทางด้านกระบวนการ A2 ระบุ ใช้ และสร้างแบบจำลองและตัวแทนเชิงอธิบาย และขั้นอธิบายจะส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดสมรรถนะด้านความรู้ A1 นำความรู้ทางวิทยาศาสตร์มาใช้สร้างคำอธิบายที่สมเหตุสมผล และการจัดการเรียนรู้ที่ผู้เรียนต้องลงมือทำการทดลอง พิสูจน์ สังเกต แล้วนำมาสร้างเป็นคำอธิบายให้ได้ว่าผลที่ได้จากการสังเกตเป็นไปตามที่ได้ทำนายไว้ในตอนแรกหรือไม่และเพราะเหตุใดจึงเป็นเช่นนั้น ผู้เรียนจะมีการร่วมกันอภิปรายและแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับเพื่อนในชั้นเรียนและครูผู้สอน ทำให้เกิดการความรู้ด้วยตัวเองจนเป็นองค์ความรู้ใหม่ที่เชื่อมโยงกับความรู้เดิม ซึ่งสอดคล้องกับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ผู้วิจัยจึงมีความสนใจการจัดการเรียนรู้รูปแบบทำนาย สังเกต อธิบาย (POE) เพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดสมรรถนะการอธิบายปรากฏการณ์ในเชิงวิทยาศาสตร์ในเรื่อง สมบัติทางกายภาพของวัสดุ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เพื่อให้นักเรียนมีพื้นฐานความรู้เกี่ยวกับสมรรถนะการอธิบายปรากฏการณ์ในเชิงวิทยาศาสตร์ ซึ่งจะส่งผลที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์อย่างมีประสิทธิภาพในอนาคตต่อไป

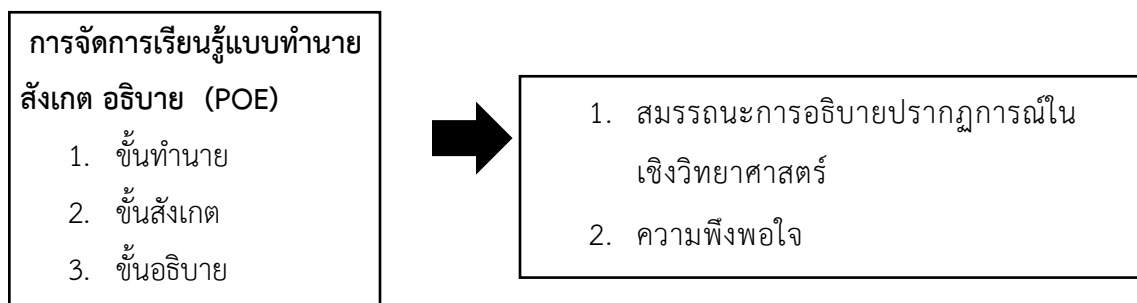
### วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อส่งเสริมสมรรถนะการอธิบายปรากฏการณ์ในเชิงวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบทำนาย สังเกต อธิบาย (POE) มีคะแนนเฉลี่ยผ่านเกณฑ์ ไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 และมีจำนวนนักเรียนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมดนักเรียนทั้งหมด
2. เพื่อศึกษาความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้แบบทำนาย สังเกต และอธิบาย (POE) ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

### สมมติฐานการวิจัย

1. สมรรถนะการอธิบายปรากฏการณ์ในเชิงวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบทำนาย สังเกต อธิบาย (POE) ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70

## กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย

## วิธีดำเนินการวิจัย

## ประชากรที่ใช้ในการวิจัย

นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนเทศบาล1(บ้านโพธิ์กลาง) อำเภอพิบูลมังสาหาร จังหวัดอุบลราชธานีจำนวน 3 ห้องเรียนรวม 103 คน

**กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย** คือ เป็นผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4/3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565 โรงเรียนเทศบาล1 (บ้านโพธิ์กลาง) อำเภอพิบูลมังสาหาร จังหวัดอุบลราชธานี จำนวน 1 ห้องเรียน รวม 35 คน ซึ่งได้มาจากการสุ่มอย่างง่ายโดยใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยในการสุ่ม

## เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล

1. แผนการจัดการเรียนรู้แบบทำนายน สังเกต อธิบาย (POE) จำนวน 11 แผน รวมใช้เวลา 11 ชั่วโมง
2. แบบวัดความสามารถการอธิบายปรากฏการณ์ในเชิงวิทยาศาสตร์ เรื่อง สมบัติทางกายภาพของวัสดุ เป็นข้อสอบแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ และแบบถูก ผิด จำนวน 10 ข้อ
3. แบบวัดความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้แบบทำนายน สังเกต อธิบาย (POE) เป็นแบบตรวจสอบรายการ จำนวน 6 ข้อ

## การหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล

1. แผนการจัดการเรียนรู้แบบทำนายน สังเกต อธิบาย (POE) ที่ส่งเสริมสมรรถนะการอธิบายปรากฏการณ์ในเชิงวิทยาศาสตร์ เรื่อง สมบัติทางกายภาพของวัสดุ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 มีขั้นตอนในการดำเนินการ ดังนี้

1.1 ศึกษาวิธีการ หลักการและเทคนิคการเขียนแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด (รัตนาภรณ์ กลางมะณี, 2553) วิเคราะห์ความสัมพันธ์แผนการจัดการเรียนรู้ สาระสำคัญ จุดประสงค์การเรียนรู้ และเวลาเรียนหน่วยที่ 6 เรื่อง สมบัติทางกายภาพของวัสดุ ซึ่งแบ่งได้ทั้งหมด 11 แผน โดยใช้เวลาทั้งสิ้น 11 ชั่วโมง

1.2 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้น จำนวน 11 แผนให้อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์และผู้เชี่ยวชาญด้านการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ จำนวน 3 คน เพื่อตรวจสอบ ความถูกต้องของเนื้อหาสาระ กิจกรรม จุดประสงค์ ตลอดจนการวัดและประเมินผล และให้คำแนะนำ ทั้ง 11 แผนการจัดการเรียนรู้นั้นมีผลการประเมิน 4.67 มีความเหมาะสมมากที่สุด

1.3 นำแผนการจัดการเรียนรู้มาปรับปรุงและแก้ไขตามคำแนะนำจากผู้เชี่ยวชาญ และไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนกับกลุ่มเป้าหมาย

2. การสร้างแบบวัดความสามารถการอธิบายปรากฏการณ์ในเชิงวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างข้อสอบตามแนว PISA เป็นข้อสอบแบบเลือกตอบ และแบบถูก ผิด จำนวนทั้งหมด 35 ข้อ ซึ่งมีขั้นตอนดังนี้

2.1 ศึกษาารูปแบบของแบบวัดความสามารถในการอธิบายปรากฏการณ์ในเชิงวิทยาศาสตร์ตามแนวทางการประเมินของ PISA (สสวท., 2558)

2.2 วิเคราะห์แบบวัดความสามารถในการอธิบายปรากฏการณ์ในเชิงวิทยาศาสตร์ ตามสัดส่วนของเนื้อหา โดยจำแนกตามรูปแบบของข้อสอบ

2.3 สร้างแบบวัดความสามารถการอธิบายปรากฏการณ์ในเชิงวิทยาศาสตร์ โดยมีข้อความที่มีลักษณะที่เป็นปัญหา ข้อโต้แย้ง สถานการณ์ หรือข้อมูลที่ได้จากบทความหรือรายงานต่าง ๆ เป็นแบ่งออกเป็นข้อสอบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก และแบบถูกผิด

2.4 นำแบบทดสอบวัดความสามารถในการอธิบายปรากฏการณ์ในเชิงวิทยาศาสตร์ วิชาวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี เรื่อง สมบัติทางกายภาพของวัสดุ ให้อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์และผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน เพื่อตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา ซึ่งในการประเมินความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Index of Item-Objective Congruence :IOC) มีผลการประเมินระดับ 1.00

2.5 จากนั้นทำการปรับแก้แบบวัดความสามารถในการอธิบายปรากฏการณ์ในเชิงวิทยาศาสตร์ตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญคือ ปรับแก้ไขความถูกต้องของข้อคำถามและตัวเลือก รวมถึงความถูกต้องของการพิมพ์

2.6 นำแบบทดสอบวัดความสามารถในการอธิบายปรากฏการณ์ในเชิงวิทยาศาสตร์ วิชาวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี เรื่อง สมบัติทางกายภาพของวัสดุ ไปทดลองนำร่องกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จากนั้นนำผลการวัดมาวิเคราะห์หาคุณภาพเครื่องมือด้วยค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบ หลังจากนั้น คัดเลือกข้อสอบที่มีค่าความยากง่าย (p) ระหว่าง 0.20-0.80 และค่าอำนาจจำแนก (r) ตั้งแต่ 0.2 ขึ้นไป เหลือจำนวน 30 ข้อ (บุญชม ศรีสะอาด. 2556) ซึ่งมีค่าความยากง่าย (P) ระหว่าง 0.40-0.80 และค่าอำนาจจำแนก (r) ระหว่าง 0.25-0.80

2.7 คำนวณค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบทดสอบทั้งฉบับ โดย พิจารณาค่าความเชื่อมั่น ตั้งแต่ 0.70 ขึ้นไป ถือว่ายอมรับ และเหมาะสมในการนำไปใช้ (บุญชม ศรีสะอาด. 2556) ซึ่งแบบทดสอบทั้งฉบับ มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.87

2.8 นำแบบวัดความสามารถในการอธิบายปรากฏการณ์ในเชิงวิทยาศาสตร์ที่ปรับปรุงแล้วไปใช้กับ กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4/3 จำนวน 35 คน

### 3. แบบวัดความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้แบบทำนาย สังเกต อธิบาย (POE)

3.1 ศึกษาวิธีการสร้างแบบวัดความพึงพอใจจากเอกสาร วารสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อเป็น กรอบในการสร้างข้อคำถามของการวัดความพึงพอใจต่อการเรียนรู้

3.2 สร้างแบบวัดความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบทำนาย สังเกต อธิบาย (POE) เรื่อง สมบัติทางกายภาพของวัสดุ โดยกำหนดเกณฑ์วัดความพึงพอใจใช้มาตรวัด Rating Scale มาตรฐาน ประมาณ ค่า 3 ระดับ (Likert Scale) 3 ระดับ ได้แก่ ความพึงพอใจมาก ความพึงพอใจปานกลาง และ ความพึงพอใจน้อย ในด้านต่าง ๆ ได้แก่ ด้านเนื้อหา ด้านการจัดการเรียนรู้ และด้านสื่อการสอน จำนวน 6 ข้อ

3.3 นำแบบวัดความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบทำนาย สังเกต อธิบาย (POE) เรื่อง สมบัติทางกายภาพของวัสดุ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นจำนวน 6 ข้อ ให้อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบความเหมาะสมของข้อคำถาม โดยการประเมินความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาระหว่าง 0.67 - 1.00 (Index of Item-Objective Congruence: IOC) ซึ่งแบบประเมินความพึงพอใจมีผลการประเมินเท่ากับ 1.00

3.4 นำแบบวัดความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบทำนาย สังเกต อธิบาย (POE) เรื่อง สมบัติทางกายภาพของวัสดุ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่ผ่านการตรวจสอบและแก้ไขตาม คำแนะนำจากผู้เชี่ยวชาญ นำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง

## วิธีรวบรวมข้อมูล

### ขั้นเตรียม

1. ศึกษา เอกสาร งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้แบบทำนาย สังเกต อธิบาย (POE) เพื่อหา แนวทางในการพัฒนา

2. ศึกษาเอกสาร งานวิจัย ที่นำมาสร้างเครื่องมือที่ใช้เก็บข้อมูลการวิจัยและสร้างเครื่องมือในการเก็บ ข้อมูล ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้แบบทำนาย สังเกต อธิบาย (POE) เรื่อง สมบัติทางกายภาพของวัสดุ จำนวน 11 แผน รวม 11 ชั่วโมง แบบทดสอบวัดความสามารถในการอธิบายปรากฏการณ์ในเชิงวิทยาศาสตร์ แบบ เลือตอบ จำนวน 30 ข้อ แบบวัดความพึงพอใจในการจัดการเรียนรู้แบบทำนาย สังเกต อธิบาย (POE) เรื่อง สมบัติทางกายภาพของวัสดุเป็นแบบตรวจสอบรายการ (Checklist) จำนวน 6 ข้อ

### ขั้นตอนการการสอน

ผู้วิจัยนำแผนการจัดการเรียนรู้แบบ POE ไปใช้สอนกับกลุ่มตัวอย่าง คือ ผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4/3 ซึ่งแบ่งกลุ่มละเพศ ละครความสามารถ กลุ่มละ 4 คน โดยดำเนินการจัดการเรียนรู้ สัปดาห์ละ 2 ชั่วโมง รวมระยะเวลา 6 สัปดาห์ 11 ชั่วโมง

### ขั้นหลังสอน

ผู้วิจัยทำการสอนครบทุกแผนการจัดการเรียนรู้ ผู้วิจัยทำการทดสอบผลการเรียนรู้ของ โดยให้นักเรียนกลุ่มเป้าหมาย ทำแบบวัดความสามารถการอธิบายปรากฏการณ์ในเชิงวิทยาศาสตร์ ระยะเวลา 1 ชั่วโมง และแบบวัดความพึงพอใจในการจัดการเรียนรู้แบบทำนาย สังเกต อธิบาย (POE) เรื่อง สมบัติทางกายภาพของวัสดุ นำคะแนนของนักเรียนที่ได้จากการวัดความสามารถในแบบวัดมาวิเคราะห์แล้วนำผลการวิเคราะห์ไปเทียบกับเกณฑ์ที่กำหนดไว้และนำคะแนนแบบวัดความพึงพอใจในการจัดการเรียนรู้แบบทำนาย สังเกต และอธิบาย (POE) เรื่อง สมบัติทางกายภาพของวัสดุ ของกลุ่มตัวอย่างมาวิเคราะห์ข้อมูลในแต่ละด้านร่วมด้วยการวิเคราะห์ข้อมูล

### สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. สถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าคะแนนเฉลี่ย (Mean) ค่าร้อยละ (Percentage) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)
2. สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐาน ได้แก่ การทดสอบค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง 1 กลุ่ม (One-Sample Test for the Mean)

### สรุปผลการวิจัย

ตอนที่ 1 ผลการวิเคราะห์คะแนนความสามารถหลังการจัดการเรียนรู้ในสมรรถนะการอธิบายปรากฏการณ์ในเชิงวิทยาศาสตร์ ของชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 หลังเรียน โดยใช้จัดการเรียนรู้แบบทำนาย สังเกต อธิบาย (POE) ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ซึ่งดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลโดยใช้แบบทดสอบวัดความสามารถสมรรถนะการอธิบายปรากฏการณ์ในเชิงวิทยาศาสตร์

**ตารางที่ 1** ผลการวิเคราะห์คะแนนความสามารถในสมรรถนะการอธิบายปรากฏการณ์ในเชิงวิทยาศาสตร์ ของชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 หลังการจัดการเรียนรู้แบบทำนาย สังเกต อธิบาย POE ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ( $\geq 70$ )

| จำนวนนักเรียน | คะแนนเต็ม | $\bar{X}$ | S.D. | t    | Sig. |
|---------------|-----------|-----------|------|------|------|
| 35            | 30        | 21.31     | 3.14 | .592 | .279 |

\*Sig  $\leq 0.05$

จากตารางที่ 1 ผลการวิเคราะห์คะแนนความสามารถหลังการจัดการเรียนรู้ โดยค่าเฉลี่ย  $\bar{X} = 21.31$  พบว่า  $t\text{-test} = .592$  และค่า  $Sig = .279$  นั่นคือ นักเรียนมีคะแนนความสามารถในการอธิบายปรากฏการณ์ในเชิงวิทยาศาสตร์ ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ 0.05

ตอนที่ 2 ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้แบบทำนาย สังเกต อธิบาย (POE) เรื่อง สมบัติทางกายภาพของวัสดุ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

**ตารางที่ 2** แสดงผลการวัดความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบทำนาย สังเกต อธิบาย (POE) เรื่อง สมบัติทางกายภาพของวัสดุ

| ข้อ             | รายการ                    | $\bar{X}$ | S.D. | ความพึงพอใจ |
|-----------------|---------------------------|-----------|------|-------------|
| 1.              | ด้านเนื้อหา               | 2.67      | 0.56 | มาก         |
| 2.              | ด้านกิจกรรมการเรียนการสอน | 2.72      | 0.44 | มาก         |
| 3.              | ด้านคุณภาพสื่อการเรียนรู้ | 2.70      | 0.49 | มาก         |
| ค่าเฉลี่ยโดยรวม |                           | 2.69      | 0.49 | มาก         |

จากตารางที่ 2 แสดงผลการวิเคราะห์ความความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้แบบทำนาย สังเกต และ อธิบาย (POE) เรื่อง สมบัติทางกายภาพของวัสดุของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ( $\bar{X} = 2.69$ , S.D.=0.49) โดยเรียงลำดับความพึงพอใจของนักเรียนในแต่ละด้านจากมากไปหาน้อยดังนี้ ด้านเนื้อหา ( $\bar{X} = 2.67$ , S.D. = 0.56) ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ( $\bar{X} = 2.72$ , S.D. = 0.44) และด้านคุณภาพสื่อการเรียนรู้ ( $\bar{X} = 2.70$ , S.D. = 0.49)

### อภิปรายผลการวิจัย

1. นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบทำนาย สังเกต และอธิบาย (POE) ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ 0.05 ซึ่งไม่เป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 1 เนื่องจาก นักเรียนยังไม่สามารถนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์มาใช้สร้างคำอธิบายที่สมเหตุสมผลได้ โดยแยกสมรรถนะย่อยที่เกี่ยวข้องเป็น 3 สมรรถนะ ประกอบสมรรถนะ A1 จะสอดคล้องกับการสอนในชั้นอธิบาย นักเรียนนำข้อมูลที่ได้จากการผลการสังเกต ทดสอบ ทดลอง หรือสืบเสาะหาความรู้ มาอธิบายเปรียบเทียบกับสิ่งที่ทำนายผลไว้หรือไม่ โดยครูคอยอธิบายหรือคำถามชวนคิดเพื่อเป็นแนวทางให้นักเรียนสร้างเป็นคำอธิบายที่มีเหตุผลทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งจะมีผลทำให้นักเรียนเกิดความรู้ที่สามารถเชื่อมโยงกับความรู้เดิมเพื่อสร้างเป็นความใหม่เพิ่มขึ้นมาได้ แล้วอธิบายเป็นองค์ความรู้ที่เกิดขึ้นด้วยตัวเอง ซึ่งเป็นวิธีในการจัดการเรียนรู้ที่เน้นให้ผู้เรียนลงมือปฏิบัติในการสร้างความรู้ที่เหมาะสมกับตัวเอง เป็นการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้นักเรียนเกิดสมรรถนะในการอธิบายปรากฏการณ์ใน

เชิงวิทยาศาสตร์ สมรรถนะ A2 ระบุ ใช้ และสร้างแบบจำลองและนำเสนอข้อมูลเพื่อใช้ในการอธิบาย จะสอดคล้องกับแผนการจัดการเรียนรู้ในชั้นสังเกต นักเรียนจะเป็นผู้ออกแบบการทดสอบหรือวางแผนทางการหาคำตอบตามความต้องการของตัวเอง โดยนักเรียนจะต้องลงมือปฏิบัติ ค้นหาคำตอบด้วยวิธีการต่าง ๆ เช่น สังเกต ทดลอง หรือสืบเสาะหาความรู้จากสิ่งที่เกิดขึ้นในกิจกรรมแล้วบันทึกผลอย่างละเอียด จนสามารถตอบปัญหาและข้อสงสัยได้ โดยครูคอยให้คำแนะนำและใช้คำถามกระตุ้นระหว่างนักเรียนทำกิจกรรมเพื่อนำไปสู่การสร้างคำอธิบายหรือสรุปผลการทำกิจกรรม และสมรรถนะ A4 เสนอสมมติฐานเพื่อใช้ในการอธิบาย จะสอดคล้องกับแผนการจัดการเรียนรู้ขั้นทำนาย เป็นขั้นตอนที่ส่งเสริมให้นักเรียนใช้ความรู้เดิมประกอบเหตุผลในการคิดทำนายผล คาดคะเนคำตอบ หรือสมมติฐานจากคำถาม ปัญหา หรือสถานการณ์ที่ครูกำหนดขึ้น โดยผู้สอนจะใช้คำถามเพื่อตรวจสอบความรู้เดิม เพื่อนำไปสู่คำถามในการเชื่อมประสบการณ์เดิมกับเนื้อหาใหม่ เป็นการสร้างความสนใจและกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความอยากรู้อยากเห็นที่นำไปสู่การตรวจสอบทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งจะนำไปสู่การตั้งสมมติฐาน โดยนักเรียนมีการใช้เหตุผลเกี่ยวกับปัญหาและสมมติฐานด้วยหลักการทางวิทยาศาสตร์ สอดคล้องกับแนวคิดทฤษฎีของ Keeley (2008 อ้างถึงใน ทศตริน วรณเกตุศิริ, 2561, น.49) กล่าวถึงความหมายของเทคนิคการทำนายสังเกต อธิบาย (POE probes: Predict, Explain, and Observe probes) ว่าเป็นเทคนิคที่เน้นการนำเสนอสถานการณ์ หรือปรากฏการณ์ นักเรียนจะต้องทำนายหรือเลือกคำตอบที่กำหนดให้และต้องอธิบายเหตุผลของการทำนาย การตรวจสอบความเข้าใจนั้นจะต้องตามด้วยการให้ผู้เรียนได้พิสูจน์สิ่งที่ทำนายด้วยตนเองและแก้ไขคำอธิบายให้ถูกต้อง ผลที่เกิดขึ้นกับนักเรียนในสมรรถนะยังไม่ปรากฏชัดเจน มีนักเรียนส่วนมากยังไม่สามารถอธิบายปรากฏการณ์ในเชิงวิทยาศาสตร์ผ่านตามเกณฑ์ที่กำหนด สอดคล้องกับ (ทศนา แชนณี, 2562) กล่าวว่า การจัดการเรียนการสอนสาเหตุหลักของปัญหาผู้เรียนด้อยคุณภาพ คือ การที่คุณภาพของผู้เรียนตกต่ำทั้งทางด้านผลสัมฤทธิ์ และคุณลักษณะที่พึงประสงค์ ก็เนื่องมาจากหลักสูตรเน้นความรู้ เนื้อหาจำนวนมาก ครูยังไม่สามารถจัดกระบวนการเรียนรู้เชิงรุกอย่างมีคุณภาพ และยังขาดการจัดประสบการณ์ที่ช่วยให้ผู้เรียนสามารถนำความรู้ ทักษะ เจตคติ และคุณลักษณะที่ได้เรียนรู้แล้ว ไปประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์ในการเรียนรู้การทำงาน การปฏิบัติตน การใช้ชีวิต และการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ส่งผลให้นักเรียนขาดสมรรถนะต่าง ๆ ที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิต อันแสดงถึงความด้อยคุณภาพของผู้เรียน ดังนั้นการสอนเพื่อให้นักเรียนเกิดสมรรถนะอย่างแท้จริงผู้เรียนต้องเกิดความรู้ ทักษะ เจตคติ และจะได้แสดงพฤติกรรมแสดงออกถึงความสามารถในการนำความรู้ ทักษะ เจตคติ ที่มีในการทำงานหรือการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ จนประสบความสำเร็จในระดับใดระดับหนึ่ง การวัดและประเมินของการจัดการเรียนรู้ควรใช้วิธีการที่หลากหลาย สอดคล้องกับ (คณะกรรมการอิสระเพื่อปฏิรูปการศึกษาและสำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา, 2562) กล่าวว่า การจัดการเรียนการสอนฐานสมรรถนะเป็นการจัดการเรียนการสอนที่มีจุดประสงค์การเรียนรู้ฐานสมรรถนะเป็นเป้าหมาย คือ มุ่งเน้นการพัฒนาความสามารถของนักเรียนในการประยุกต์ใช้ความรู้ ทักษะ เจตคติและคุณลักษณะต่าง ๆ เป็นการเรียนการสอนที่เชื่อมโยงกับชีวิตจริง เรียนรู้เพื่อให้สามารถใช้งานได้จริงในสถานการณ์ เน้น “การปฏิบัติ” โดยมีชุดของเนื้อหา ความรู้ ทักษะ เจตคติและคุณลักษณะที่จำเป็นต่อการนำไปสู่สมรรถนะที่ต้องการ หากจะจัดการเรียนรู้ให้ผู้เรียนได้รับความรู้เพียงอย่างเดียว

แต่ผู้เรียนไม่ได้มีโอกาสได้สร้างความหมาย และความเข้าใจในสิ่งที่เรียนรู้และขาดความเข้าใจที่แท้จริง ครูควรเน้นให้นักเรียนฝึกการใช้ความคิด ไม่ใช่ทำตามแบบหรือตัวอย่าง ครูให้ทำอะไรก็ตามครูไป นักเรียนอาจทำได้ แต่กระบวนการเหล่านี้ไม่ได้เกิดจากความเข้าใจในการนำไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ ซึ่งไม่ได้เกิดจากนักเรียนอย่างแท้จริง เป็นเพียงครูบอก หรือแนะนำให้ผู้เรียนต้องปฏิบัติตามที่ครูสั่ง ไม่ได้เกิดจากการมีความคิดความรู้สึก เห็นคุณค่า ความสำคัญในเรื่องนั้น ก็ย่อมส่งผลต่อการเกิดสมรรถนะที่แท้จริง ฉะนั้นหากต้องการให้เกิดความรู้และทักษะการวัดและประเมินผลการเรียนรู้จึงจำเป็นต้องมีการปรับเปลี่ยนให้สอดคล้องกับหลักสูตรและการจัดการเรียนรู้ฐานสมรรถนะ ซึ่งสอดคล้องกับ (สุวทนา สวงวรรัตน์, 2564) กล่าวว่า การประเมินสมรรถนะเน้นกระบวนการเรียนรู้และมีการประเมินให้ความสำคัญกับการประเมินแบบย่อยอย่างต่อเนื่อง เพื่อติดตามดูความก้าวหน้า วินิจฉัยจุดด้อย จุดเด่นของผู้เรียน ให้ข้อมูลย้อนกลับ และเป็นการประเมินการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนของครูไปด้วย ในขณะเดียวกันต้องมีการสอบสรุป การประเมินแบบผลรวม เพื่อวัดและตัดสินกระบวนการเรียนรู้ตอนเรียนจบรายวิชาใช้การอิงเกณฑ์วัดความสำเร็จในการปฏิบัติของผู้เรียนเป็นรายบุคคลเพื่อให้ผู้เรียนได้รับการพัฒนา ใช้ศักยภาพตามความสามารถ โดยไม่ต้องเปรียบเทียบกับผู้อื่นและตัดสินแบบอิงกลุ่มประเมินสมรรถนะที่สำคัญ ก่อนเพราะผลการเรียนรู้/การปฏิบัติของทุกสมรรถนะมีความสำคัญไม่เท่ากัน บางสมรรถนะอาจมีความสำคัญกว่าอีกสมรรถนะหนึ่งที่คุณครูสอนจำเป็นต้องตั้งข้อจำกัดในการเรียนรู้และการประเมินผลบูรณาการสมรรถนะต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องเข้าด้วยกัน ไม่ประเมินแยกตามหน่วยสมรรถนะ หรือ หน่วยสมรรถนะย่อยออกจากกัน แม้ว่า กรอบมาตรฐานสมรรถนะจะกำหนดแยกเป็นหน่วยสมรรถนะ สมรรถนะย่อยและตัวบ่งชี้ไม่ได้หมายความว่าครูผู้สอนจะต้องสอนหรือประเมินผลแยกแต่ละสมรรถนะ เพราะในการจัดเนื้อหาการสอนแต่ละหน่วยอาจต้องเกี่ยวข้องกับสมรรถนะต่าง ๆ ที่มีความสัมพันธ์เกี่ยวข้องหรือต่อเนื่องกันใช้วิธีการประเมินที่หลากหลาย ได้แก่ การสังเกต, รายการประเมิน, การสาธิตและตั้งคำถาม, แบบทดสอบและข้อสอบอัตนัย ซึ่งใช้ประเมินด้านความรู้ การสอบปากเปล่า, การทำโครงการ, สถานการณ์จำลอง, แฟ้มผลงาน เป็นแนวทางการพัฒนาคุณภาพผู้เรียนที่เชื่อมโยงประสบการณ์เดิมและประสบการณ์ใหม่ที่ส่งเสริมให้เกิดการปฏิบัติภาระงานที่ผู้เรียนสามารถนำไปใช้ในสถานการณ์ต่างๆในชีวิตประจำวันได้เป็นอย่างดี เรียนรู้อย่างมีความสุข และสนใจเรียนมากขึ้น และการวัดและประเมินผลการเรียนรู้จำเป็นต้องมีการปรับเปลี่ยนให้สอดคล้องกับหลักสูตรและการจัดการเรียนรู้ฐานสมรรถนะ

2. นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบทำนาย สังเกต และอธิบาย เรื่อง สมบัติทางกายภาพของวัสดุ มีความพึงพอใจมาก มีค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ 2.69 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.49 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 2 โดยเมื่อแยกผลการประเมินความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้รายด้านนั้นจะเห็นว่า ด้านที่ 1 ด้านเนื้อหา ผู้เรียนมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ( $\bar{X} = 2.67$ , S.D. = 0.56) อันเนื่องมาจากการที่ผู้วิจัยได้ทำการออกแบบกิจกรรมที่สอดคล้องกับเนื้อหาตามตัวชี้วัดในระดับชั้นของผู้เรียน และในแต่ละเนื้อหาของการเรียนได้ออกแบบสัดส่วนความเหมาะสมกับความยากง่ายของเนื้อหา ด้านที่ 2 ด้านกิจกรรมการเรียนการสอน ผู้เรียนมีความพึง

พอใจอยู่ในระดับมาก ( $\bar{X} = 2.72$ , S.D. = 0.44) เนื่องจากเป็นกิจกรรมที่เน้นให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติกิจกรรมเริ่มตั้งแต่ขั้นทำนาย เพื่อคาดคะเนคำตอบจากคำถามหรือปัญหาที่กำหนด เน้นให้นักเรียนสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง โดยใช้ความรู้พื้นฐานจากประสบการณ์หรือความรู้เดิมนำมาเชื่อมโยงกับปัญหาหรือสถานการณ์ นำมาทดสอบหรือใช้วิธีการต่าง ๆ ทางวิทยาศาสตร์เพื่อให้ได้คำตอบที่ถูกต้อง ชัดเจนของนักเรียน จนเกิดเป็นความรู้ใหม่ ที่ผู้เรียนได้จากการสร้างความรู้ด้วยตนเอง เนื่องด้วยจากการทำนายทำให้ผู้เรียนสะท้อนความเข้าใจของตนเอง จากนั้นจะจัดโอกาสให้ผู้เรียนอภิปรายและทำการสืบเสาะด้วยตนเองก็จะเป็นการกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความสนใจใคร่รู้มากขึ้น การใช้เทคนิค POE ผู้สอนต้องมีการสร้างสถานการณ์หรือปรากฏการณ์ที่คล้ายคลึงกับคำถามแรก เพื่อตรวจสอบและเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้อธิบายเหตุผลด้วยตนเองอีกครั้ง และเมื่อพิจารณาผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจด้านที่ 3 ด้านคุณภาพของเกมกระดาน พบว่าผู้เรียนมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ( $\bar{X} = 2.70$ , S.D. = 0.49) ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้กระตุ้นความสนใจของผู้เรียนได้เป็นอย่างดี ซึ่งจากผลการวิเคราะห์ผลการประเมินดังกล่าวแสดงให้เห็นว่า ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้เกิดพัฒนาทางด้านสมรรถนะวิทยาศาสตร์ในเรื่องการอธิบายปรากฏการณ์ในเชิงวิทยาศาสตร์เพราะว่านักเรียนได้นำความรู้ที่ได้จากการทำกิจกรรม ซึ่งเริ่มตั้งแต่ขั้นทำนาย นักเรียนฝึกทักษะการคาดคะเน การตั้งสมมติฐานเพื่อตอบคำถาม และลงมือปฏิบัติกิจกรรมเพื่อทดสอบสมมติฐาน และนำความรู้ที่ได้จากกระบวนการทดสอบทางวิทยาศาสตร์มาใช้ในอธิบายเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นได้อย่างถูกต้องและสมเหตุสมผล และในขั้นอธิบายนักเรียนได้นำความรู้ทางวิทยาศาสตร์มาสร้างคำอธิบายโดยนำผลการทดสอบในกิจกรรมมาอธิบายผลที่เกิดขึ้น จึงส่งผลให้นักเรียนเกิดพัฒนาการอธิบายถึงสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์เพื่อนำไปใช้ในสังคม เกิดการพัฒนาให้มาก สอดคล้องกับ Mabout (2006 ; อ้างถึงใน จิรภา กองมา, 2557 น.36) พบว่า เป็นการจัดการเรียนรู้ ที่มี 3 ขั้นตอน คือ ทำนาย : สังเกต : อธิบาย (Predict Observe Explain) สร้างความสนุกสนาน ความกระตือรือร้น อยากรู้ อยากเห็นในการ เรียนรู้ ซึ่งนักเรียนได้ค้นคว้าหาข้อมูลจากแหล่งเรียนรู้เพิ่มเติม ได้ฝึกทักษะการสังเกต สำรวจ ค้นหา การคาดคะเนทำนายสถานการณ์ต่าง ๆ รู้จักวางแผนในการทำงานและการร่วมมือทำงาน เป็นกลุ่ม ได้เรียนรู้จากสภาพจริง ปฏิบัติจริงตามความสามารถของตนเอง แล้วมีอภิปรายแสดงความคิดเห็น อธิบายสรุปผล ทำให้มีความเข้าใจเรื่องที่เรียนอย่างชัดเจน จนสามารถนำไปใช้ในชีวิตจริงได้

## ข้อเสนอแนะ

### 1. ข้อเสนอแนะในการนำผลวิจัยมาใช้

1.1 ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ควรใช้วัสดุอุปกรณ์ที่พบในชีวิตประจำวันมาใช้ในกิจกรรมเพื่อให้ นักเรียนเกิดความเข้าใจที่ง่ายขึ้น ควรออกแบบใบกิจกรรมให้ครบตามกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และค่อย ๆ รูปแบบใบกิจกรรมเพื่อเป็นแนวทางให้นักเรียนเข้าใจในกระบวนการมากขึ้น เมื่อผู้เรียนเกิดความเข้าใจแล้วค่อย ฝึกให้นักเรียนเสนอสมมติฐาน และออกแบบการทดลอง บันทึกผล สรุปผลการทดสอบ และสร้างคำอธิบายด้วยตนเอง

1.2 การจัดการเรียนรู้แบบทำนาย สังเกต และอธิบาย ที่ส่งเสริมให้นักเรียนมีสมรรถนะการอธิบาย ปรากฏการณ์ในเชิงวิทยาศาสตร์ ครูควรกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความอยากรู้ อยากเห็น สงสัย สร้างความสนใจเพื่อนำไปสู่การค้นคว้าหาคำตอบร่วมกับเพื่อนในกลุ่มเพื่อให้ผู้เรียนเกิดสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์

## 2. ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรมุ่งเน้นการพัฒนาความสามารถของนักเรียนในการประยุกต์ใช้ความรู้ ทักษะ เจตคติและคุณลักษณะต่าง ๆ เป็นการเรียนการสอนที่เชื่อมโยงกับชีวิตจริง เรียนรู้เพื่อให้เกิดการใช้การได้จริงในสถานการณ์ มุ่งเน้น“การปฏิบัติ”โดยมีชุดของเนื้อหา ความรู้ ทักษะ เจตคติและคุณลักษณะที่จำเป็นต่อการนำไปสู่สมรรถนะที่ต้องการ พัฒนาเกณฑ์ที่ส่งเสริมการประเมินหรือวัดความสามารถสมรรถนะการอธิบายปรากฏการณ์ในเชิงวิทยาศาสตร์โดยใช้วิธีการที่หลากหลาย เช่น การประเมินโดยใช้สถานการณ์เป็นฐาน ซึ่งเป็นการประเมินตามสภาพจริง นักเรียนประเมินตัวเอง และประเมินโดยเพื่อน เป็นต้น

2.2 ควรมีการพัฒนาสมรรถนะการอธิบายปรากฏการณ์ในเชิงวิทยาศาสตร์ในทุกระดับ โดยนำเนื้อหาที่เป็นปัญหามาฝึกในทุกสมรรถนะเพื่อให้นักเรียนเกิดพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์จะนำไปสู่สมรรถนะทางวิทยาศาสตร์ต่อไป

## เอกสารอ้างอิง

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2560). *ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์* (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. กรุงเทพฯ: สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน.
- ขจรพงษ์ ร่วมแก้ว. (2560). *การพัฒนารูปแบบการเรียนรู้แบบเปิดตามแนวคิดคอนเนคตวิสัย เพื่อส่งเสริมการคิดสร้างสรรค์สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี*. (วิทยานิพนธ์ปริญญาปรัชญาดุษฎีบัณฑิต, มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม)
- ขจรศักดิ์ ศิริมัย. (2554). *เรื่องน่ารู้เกี่ยวกับสมรรถนะ*. สืบค้นเมื่อ 5 เมษายน 2566. จาก <http://competency.rmutp.ac.th/.doc>.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2563). *ผลการประเมิน PISA 2018 ความฉลาดด้านการอ่าน ความฉลาดด้านวิทยาศาสตร์ ความฉลาดด้านคณิตศาสตร์ และสมรรถนะการอยู่ร่วมกับสังคมโลก*. กรุงเทพฯ: สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.).
- จิรภา กองมา. (2557). *การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบ POE ร่วมกับสื่อประสมเรื่องลมฟ้าอากาศ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5*. (วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม)

- จาตุรนต์ หนุมนาค. (2561). ผลการจัดการเรียนรู้แบบทำนาย สังเกต อธิบาย ที่มีผลต่อสมรรถนะการ อธิบายปรากฏการณ์ในเชิงวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารและสมบัติของสาร ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารการศึกษา, มหาวิทยาลัยนครสวรรค์).
- ทัศนัย วรณเกตุศิริ. (2561). การประเมินเพื่อพัฒนาการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ . นครปฐม: ภาควิชาครศึกษา คณะศึกษาศาสตร์และพัฒนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ทศนา แคมมณี. (2562). หลักสูตรฐานสมรรถนะกับบทบาทของศึกษานิเทศก์แนวใหม่. สืบค้นเมื่อ 5 เมษายน 2566, จาก <https://sites.google.com/a/hi-supervisory5.net/npt2/>.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2556). การวิจัยเบื้องต้น (พิมพ์ครั้งที่ 9). กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.
- พัชรวิรินทร์ เกลี้ยงนวล. (2556). การพัฒนาทักษะปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์และความสามารถในการคิด วิเคราะห์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบ Predict-Observe-Explain (POE). วารสาร มจร อุบลปริทรรศน์, 6(3), 93-104
- ธนิตชัย สวัสดิ์. (2565). การจัดการศึกษาฐานสมรรถนะCOMPETENCY-BASED EDUCATION: CBE. วารสาร ศิลปศาสตร์ราชชมงคลสุวรรณภูมิ, 4(1), 187-201
- รัตนภรณ์ กลางมะณี. (2553). การพัฒนาเมตาคognitionของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง แรงและความดัน โดยใช้การสอนแบบ PREDICT-OBSERVE-EXPLAIN (POE). (วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิทยาศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยขอนแก่น).
- สุวิทนา สงวนรัตน์. (2564). หลักสูตรและการเรียนการสอนฐานสมรรถนะในสถานศึกษา (Curriculum and competency-based teaching in school). วารสารสิรินธรปริทรรศน์, 22(2), 351-364.
- คณะกรรมการอิสระเพื่อปฏิรูปการศึกษาและสำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. (2562). แนวทางการพัฒนา สมรรถนะผู้เรียน ระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน. นนทบุรี: 21 เซ็นจูรี.
- Gunstone. (2001). Student and Teacher Perceptions of the Use of Multimedia Supported Predict-Observe-Explain Tasks to Probe Understanding. *Research in Science Education*, 31: 589-615.