

การพัฒนาสมรรถนะการนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์มาใช้สร้างคำอธิบายที่สมเหตุสมผล
โดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) ของนักเรียน ชั้นประถมศึกษา
ปีที่ 2 โรงเรียนอนุบาลนางแล (บ้านทุ่ง)

**Developing Competency in Explaining Phenomena Scientifically using Inquiry-
Based Teaching (5Es) of students in Grade 2 at Nang Lae Kindergarten School
(Ban Thung)**

วันที่รับบทความ: 17 ต.ค. 66

วันที่แก้ไขบทความ: 23 ก.พ. 67

วันที่ตอบรับ: 6 มี.ค. 67

สุพัตรา ไชยมงคล¹

Supattra Chaimongkon¹

แสงระวี ณ ลำพูน²

Saengrawee Nalamphun²

สมชาย ไชบาน³

Somchai Jaiban³

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาระดับสมรรถนะการนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์มาใช้สร้างคำอธิบายที่สมเหตุสมผลของนักเรียนก่อนการใช้แผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) 2) เพื่อหาประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) ในการพัฒนาสมรรถนะการนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์มาใช้สร้างคำอธิบายที่สมเหตุสมผลของนักเรียน 3) เพื่อประเมินสมรรถนะการนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์มาใช้สร้างคำอธิบายที่สมเหตุสมผลของนักเรียนหลังการใช้แผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนอนุบาลนางแล (บ้านทุ่ง) ปีการศึกษา 2566 จำนวน 25 คน ซึ่งได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ 1) แผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) ในการพัฒนาสมรรถนะการนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์มาใช้สร้างคำอธิบายที่สมเหตุสมผล 2) แบบทดสอบวัดสมรรถนะ สถิติที่ใช้ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและการทดสอบ T-test ผลการวิจัยพบว่า

1) ระดับสมรรถนะการนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์มาใช้สร้างคำอธิบายที่สมเหตุสมผลนักเรียนมีระดับสมรรถนะปานกลางร้อยละ 56 และระดับมากร้อยละ 24 ในระดับน้อย ที่ร้อยละ 20

¹ นักศึกษาหลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย (2566)

¹ Bachelor of Education (Science Educational) Faculty of Education, Chiang Rai Rajabhat University. (2023)

² ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ประจำหลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย (อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก)

² Assistant Professor in Bachelor of Education (Science Educational) Faculty of Education, Chiang Rai Rajabhat University. (Advisor).

³ อาจารย์ ประจำหลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย (อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม)

³ Lecturer in Bachelor of Education (Science Educational) Faculty of Education, Chiang Rai Rajabhat University. (Co Advisor).

2) นักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) มีคะแนนเฉลี่ยจากการประเมินพฤติกรรมการเรียนรู้โดยการสังเกตจากครูผู้สอน และการทดสอบย่อย ระหว่างเรียนเท่ากับ 46.52 จากคะแนนเต็ม 60 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 77.53 แสดงว่าประสิทธิภาพด้านกระบวนการ (E1) เท่ากับ 77.53 ประสิทธิภาพด้านผลลัพธ์ (E2) เท่ากับ 76.00 ดังนั้น ประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) (E1/E2) เท่ากับ 77.53/76.00 โดยภาพรวมดัชนีประสิทธิผลของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) นักเรียนมีความรู้เพิ่มขึ้น นักเรียนมีความก้าวหน้าในการเรียนคิดเป็นร้อยละ 77.53

3) ระดับสมรรถนะการนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์มาใช้สร้างคำอธิบายที่สมเหตุสมผลนักเรียนหลังการใช้แผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) ของนักเรียนมีระดับสมรรถนะระดับมากคิดเป็นร้อยละ 52 และระดับมากที่สุดเท่ากับระดับปานกลาง คิดเป็นร้อยละ 24 ตามลำดับ โดยมีค่าเฉลี่ยสมรรถนะการนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์มาใช้สร้างคำอธิบายที่สมเหตุสมผลนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนอนุบาลนางแล (บ้านทุ่ง) หลังการใช้เทคนิคการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) สูงกว่าก่อนการใช้ โดยก่อนใช้เทคนิคการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 16.92 คิดเป็นร้อยละ 56.4 และหลังการใช้เทคนิคการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 20.76 คิดเป็นร้อยละ 69.2

คำสำคัญ : สมรรถนะการนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์ การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ ประสิทธิภาพ

Abstract

The objectives of this research were to 1) study students' competency levels in using scientific knowledge to create reasonable explanations before using the inquiry-based learning plan (5Es). 2) To find out the effectiveness of the learning management plan. Investigative style (5Es) in developing students' ability to use scientific knowledge to create reasonable explanations. 3) To evaluate students' ability to use scientific knowledge to create reasonable explanations after using the inquiry-based learning plan (5Es). The sample group was 2nd grade students at Nang Lae Kindergarten School (Ban Thung) academic year 2023, number of 25 people, which were obtained by random sampling. The tools used in the research include: 1) Inquiry-based learning plan (5Es) to develop competency in using scientific knowledge to create reasonable explanations. 2) Competency measurement test. Statistics used include mean, standard deviation, and t-test. The results of the research found that:

1) The level of competency in applying scientific knowledge to create reasonable explanations, students had a medium level of competency at 56 percent and a high level of 24 percent, with a low level of 20 percent.

2) Students who received inquiry-based learning activities (5Es) had average scores. From the assessment of learning behavior by observing teachers. and subtests During study, it was equal to 46.52 out of a full score of 60 points, calculated as 77.53 percent, indicating that process efficiency (E1) was equal to 77.53, result efficiency (E2) was equal to 76.0 Therefore, the efficiency of the inquiry-based learning activity plan (5Es) (E1/E2) was equal to 77.53/76.00. Overall, the effectiveness index of the inquiry-based learning activity plan (5Es) has increased student knowledge. It shows that students have made progress in their studies at 77.53 percent.

3) Level of competency in applying scientific knowledge to create reasonable explanations. Students after using the inquiry-based learning plan (5Es) had a high level of competency, accounting for 52 percent, and the highest level. equal to medium level accounting for 24 percent, respectively The average performance in applying knowledge in applying scientific knowledge to create reasonable explanations of Grade 2 students at Anuban Nang Lae School (Ban Thung) after using the inquiry-based teaching technique (5E) was higher. Before use Before using the inquiry-based teaching technique (5E), the average was equal to 16.92, accounting for 56.4 percent, and after using the inquiry-based teaching technique (5E), the average was equal to 20.76, accounting for 69.2 percent.

Keywords: Competency in Applying Scientific Knowledge, Inquiry-Based Teaching, Efficiency

บทนำ

เด็กไทยจำนวนมากยังขาดทักษะการคิดวิเคราะห์ องค์การเพื่อความร่วมมือทางเศรษฐกิจและการพัฒนา หรือ OECD (Organization for Economic Cooperation and Development) ได้ประกาศผลคะแนน โปรแกรมประเมินสมรรถนะนักเรียนมาตรฐานสากลหรือ PISA (Program for International Student Assessment) ซึ่งเป็นการวัดประเมินสำหรับนักเรียนที่มีอายุ 15 ปีที่สำเร็จการศึกษามัธยมศึกษาใน 3 ด้าน ได้แก่ ความฉลาดรู้ด้านการอ่าน ความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ และความฉลาดรู้ด้านวิทยาศาสตร์ ซึ่งได้ดำเนินการมาอย่างต่อเนื่องทุกๆ ปี โดย PISA 2018 มีนักเรียนเข้าร่วมการประเมินประมาณ 600,000 คน ซึ่งนับเป็นตัวแทนของนักเรียนอายุ 15 ปีจากจำนวน 32 ล้านคนทั่วโลกจาก 79 ประเทศในเขตเศรษฐกิจ สำหรับประเทศไทย สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) ทำหน้าที่เป็นศูนย์แห่งชาติในการจัดสอบเมื่อเดือนสิงหาคม พ.ศ.2561 ที่ผ่านมา มีนักเรียนไทยจำนวน 8,633 คน จาก 290 โรงเรียนในทุกสังกัดการศึกษาเข้าร่วมประเมินในรอบนี้ ผลคะแนนพบว่า นักเรียนไทยมีคะแนนเฉลี่ยในการอ่าน 393 คะแนนเท่านั้น จากค่าเฉลี่ยของ OECD ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ 487 คะแนน โดยเมื่อนำไปเปรียบเทียบกับ การสอบ PISA 2015 พบว่าด้านการอ่านมีคะแนนเฉลี่ยลดลงถึง 16 คะแนน (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2562) ศาสตราจารย์ ดร.สมพงษ์ จิตระดับ อาจารย์คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ได้สะท้อนให้เห็นถึงปัญหา 4 ประการ จากผลคะแนน PISA ดังนี้ (กรุงเทพฯธุรกิจ, 2562) การจัดการศึกษาของไทย ตลอดหลายปีที่ผ่านมาพบว่าการจัดการศึกษาของไทย เมื่อเทียบระดับสากลอยู่ในเกณฑ์ที่ต่ำ และมีแนวโน้มว่าจะต่ำลงอีก โดยเฉพาะ การอ่าน การอ่าน แสดงให้เห็นว่าเด็กไทยหลายคนอ่านไม่คล่อง จับใจความไม่ได้ คิดวิเคราะห์ไม่ได้ การคิดวิเคราะห์ และสังเคราะห์ของเด็ก พบว่าอยู่ในระดับต่ำ ไม่เกิดการเปลี่ยนแปลงเรื่องการเรียนรู้ การศึกษาไทยยังอยู่กับที่ เนื่องจากมีผลคะแนน PISA เป็นตัวบ่งชี้อย่างชัดเจนนอกจากนี้ ยังได้สะท้อนปัญหาจากผลคะแนนดังกล่าวเพิ่มเติมโดยกล่าวว่า ผลคะแนน PISA แสดงให้เห็นว่า การพัฒนาการศึกษาไทยยังไม่เป็นผล และมีความเหลื่อมล้ำสูง เพราะยังมุ่งเน้นจัดสรรทรัพยากรให้แก่เด็กที่มีโอกาสที่เรียนอยู่ในโรงเรียนขนาดใหญ่ ส่วนโรงเรียนขนาดเล็กและขนาดกลางกลับไม่ได้รับการสนับสนุนเท่าที่ควร อีกทั้งหน่วยงานที่เกี่ยวข้องควรทำความเข้าใจพื้นฐานการอ่านว่า อ่านเพื่ออะไร คิดต่อยอดจากสิ่งที่อ่านได้หรือไม่ อ่านอย่างเข้าใจและคิดวิเคราะห์ได้หรือไม่ เพราะการอ่านถือเป็นจุดเริ่มต้นในการเรียนรู้ทุกเรื่องที่ควรปลูกฝังแก่นักเรียน แต่ด้วยรูปแบบการประเมินทำให้ไม่สามารถดำเนินการจัดกิจกรรมที่เหมาะสมได้ จึงควรปรับห้องเรียนและการประเมินใหม่ ที่เอื้อให้ครูจัดการเรียนการสอน กิจกรรมส่งเสริมการอ่าน

และการเรียนรู้แก่เด็ก ซึ่งสอดคล้องกับความเห็นของ อำนาจ วิษณุวัติ เลขธิการคณะกรรมการ การศึกษาขั้นพื้นฐาน ที่กล่าวว่า การพัฒนาการเรียนการสอนด้านการอ่าน ควรจะมีกระบวนการส่งเสริมการอ่านอย่างเข้มข้นมากขึ้น และ ไม่ใช่เพียงการอ่านออกเขียนได้เท่านั้น แต่ต้องเป็นการอ่านวิเคราะห์ เช่น การจัดสอบแบบอัตนัย การเน้นให้เด็กอ่าน และเขียนบทความ เรียงความ เพิ่มการเล่าเรื่องมากขึ้น อ่านแล้วนำมาเล่าให้เพื่อนฟัง พร้อมแสดงความคิดเห็นในเรื่อง นั้นๆ เป็นต้น เนื่องจากการอ่านเพียงอย่างเดียวอาจไม่เพียงพอ แต่ต้องเสริมเรื่องการเขียน เพื่อสร้างความรู้ความเข้าใจ การอ่านคิดวิเคราะห์ของเด็กด้วย (กรุงเทพธุรกิจ, 2562)

โรงเรียนควรจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเองผ่านทางกิจกรรมมากยิ่งขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งกิจกรรมที่ส่งเสริมการพัฒนาวินัยในตนเองและความฉลาดทางอารมณ์ของนักเรียน ทั้งนี้อาจ เนื่องจากกระบวนการเรียนรู้ของแต่ละบุคคล เป็นสิ่งสำคัญที่ทำให้เกิดพฤติกรรมที่มีเป้าหมาย หรือกล่าวได้ว่า พฤติกรรมที่แสดงออกเป็นผลมาจากสิ่งเร้า และการรับรู้ของแต่ละบุคคล ซึ่งการเรียนรู้จะเกิดขึ้นได้อย่างมีประสิทธิภาพนั้นขึ้นอยู่กับสิ่งเร้าหรือปัจจัยภายนอกและปัจจัยภายในร่วมกัน (สถาพร พงษ์พิบูล, 2564) ครูเป็น บุคคลที่มีบทบาทสำคัญยิ่ง โดยครูจะต้องมีคุณลักษณะสำคัญอย่างน้อย 6 ประการคือ มีเมตตาอาทร มีทักษะการสอน สู่สมรรถนะ มีศิลปะสร้างแรงบันดาลใจ เรียนรู้สิ่งใหม่ และใฝ่พัฒนาตนเป็นพลเมืองดี เป็นผู้เท่าทันและมีทักษะ เทคโนโลยี (บังอร เสรีรัตน์, 2565)

เทคนิคการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (SEs) เป็นการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ แบบ SE เน้นให้ผู้เรียนเป็นผู้ค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง หรือสร้างความรู้ด้วยตนเอง โดยใช้กระบวนการทาง วิทยาศาสตร์โดยผู้สอนเป็นผู้อำนวยความสะดวก เพื่อให้ผู้เรียนบรรลุ เป้าหมาย โดยใช้กระบวนการทางความคิดหา เหตุผล จะค้นพบความรู้หรือแนวทางที่ถูกต้องด้วยตนเอง โดยผู้สอนตั้งคำถามประเภท กระตุ้นให้ผู้เรียนใช้ความคิด หาวิธีการแก้ปัญหาได้เอง และสามารถนำการแก้ปัญหาไปใช้ในชีวิตประจำวันได้หรือเป็นการสอนที่เน้นกระบวนการ แสวงหาความรู้ที่ช่วยให้ผู้เรียนได้ค้นพบความจริงต่างๆ ด้วยตนเอง ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น สอดคล้อง กับการศึกษาของ ฟิรฟัฒน์ สังวร และคณะ, 2566) ผลการวิจัยพบว่า การจัดการเรียนรู้โดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้ แบบสืบเสาะหาความรู้ (SEs) ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค Jigsaw ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ มีความพึงพอใจระดับมากที่สุด และ สอดคล้องกับการศึกษาของ จริญญา เดือนแจ้งรัมย์ และคณะ, 2564) พบว่านักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบ สืบเสาะผ่านบน เว็บเวบไซต์มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการคิดวิเคราะห์หลังเรียนเพิ่มขึ้นกว่าก่อนเรียนมี ความพึงพอใจโดยรวมอยู่ในระดับมาก นอกจากนั้นการสืบเสาะหาความรู้ยังเกี่ยวข้องกับกระบวนการเรียนรู้ที่ หลากหลาย คือ การถามคำถาม ออกแบบการสำรวจข้อมูล การวิเคราะห์การสรุปผล การคิดค้นประดิษฐ์ การแลกเปลี่ยนความคิดเห็น และสื่อสารคำอธิบาย เป็นวิธีสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ วิธีการสอนนี้ เป็นการให้ ผู้เรียนเป็นศูนย์กลางของการปฏิบัติ กิจกรรมการเรียนการสอนอย่างแท้จริงโดยผู้เรียนค้นคว้าใช้ความสามารถในการ เรียนรู้ด้วยตนเอง ให้เป็นคนช่างสังเกต ช่างสงสัย และพยายามหาข้อสรุปจนในที่สุดจะเกิดความคิดรวบยอดในเรื่องที่ ศึกษา การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้นี้ ผู้สอนมีหน้าที่เป็นผู้สนับสนุน ชี้แนะ ช่วยเหลือ ตลอดจนแก้ปัญหาที่อาจ เกิดขึ้นระหว่างการเรียนการสอน

อย่างไรก็ตาม ผลการประเมินการแก้ปัญหาของ PISA ในปี ค.ศ. 2003 ที่ผ่านมา พบว่านักเรียนไทยส่วนใหญ่ยังคงสมรรถนะเป็นผู้แก้ปัญหาระดับต่ำ โดยมีนักเรียนที่มีระดับสมรรถนะการแก้ปัญหาลดกว่าระดับ 1 ถึง 41%

ในขณะที่นักเรียนที่มีสมรรถนะการแก้ปัญหาในระดับ 3 มีเพียง 3% เท่านั้น และคะแนนในภาพรวมยังคงต่ำกว่าคะแนนเฉลี่ยของ OECD คะแนน (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2562) นอกจากนี้เมื่อพิจารณาข้อมูลของนักเรียนโรงเรียนอนุบาลนางแล (บ้านทุ่ง) ในรายวิชาวิทยาศาสตร์นักเรียนมีผลคะแนนการทดสอบ O-NET ต่ำ ประกอบกับที่ได้จากการสังเกตการปฏิบัติการฝึกประสบการณ์วิชาชีพของผู้วิจัย ที่ผ่านมา คือ นักเรียนไม่สามารถแก้ปัญหาจากสถานการณ์ที่ครูกำหนดให้ นำความรู้ทางวิทยาศาสตร์มาอธิบายในสถานการณ์ที่กำหนดให้ยังไม่ได้ พฤติกรรมของนักเรียนขณะทำกิจกรรมการแก้ปัญหา พบว่า นักเรียนค่อนข้างแบ่งแยกกันทำงาน จากปัญหาดังกล่าว ผู้วิจัยในฐานะครูผู้สอนจึงมีความสนใจที่จะนำเทคนิคการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) มาใช้เพื่อพัฒนาสมรรถนะการนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์มาใช้สร้างคำอธิบายที่สมเหตุสมผลของ PISA สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 เพื่อใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาสมรรถนะด้านอื่นๆ ต่อไป

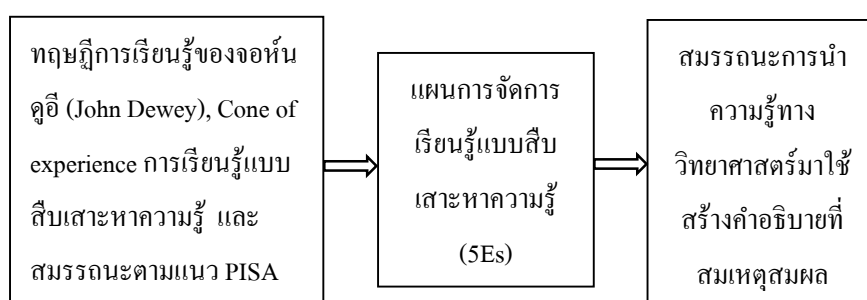
วัตถุประสงค์ของการศึกษา

1. เพื่อศึกษาระดับสมรรถนะการนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์มาใช้สร้างคำอธิบายที่สมเหตุสมผลก่อนการใช้แผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) ของนักเรียน
2. เพื่อหาประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) ในการพัฒนาสมรรถนะการนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์มาใช้สร้างคำอธิบายที่สมเหตุสมผลของนักเรียน
3. เพื่อประเมินสมรรถนะการนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์มาใช้สร้างคำอธิบายที่สมเหตุสมผลของนักเรียนหลังการใช้แผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es)

ประโยชน์ของการศึกษา

1. ได้แผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) ในการพัฒนาสมรรถนะการนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์มาใช้สร้างคำอธิบายที่สมเหตุสมผลของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ที่มีประสิทธิภาพ
2. ช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และเพิ่มทักษะการเรียนรู้ในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์
3. เป็นแนวทางในการสร้างแผนการสอนเพื่อพัฒนาสมรรถนะอื่นๆ ตามการเรียนรู้แนว PISA ต่อไป
4. สามารถนำแผนการสอนที่สร้างขึ้นไปใช้สอนในโรงเรียนอื่นๆ เพราะแผนการสอนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นได้ทดลองใช้แล้ว เกิดประสิทธิภาพและมีประโยชน์ต่อนักเรียนได้

กรอบแนวคิด



ทฤษฎีการเรียนรู้ของจอห์น ดิวอี้ (John Dewey) เชื่อว่า ผู้เรียนได้เรียนรู้ทั้งทางทฤษฎีและการปฏิบัติตามแนวประชาธิปไตย กระบวนการเรียนรู้แบบแก้ปัญหาคือ เป็นกิจกรรมการเรียนรู้การสอนที่เน้นให้ผู้เรียน เรียนรู้ด้วยตนเองเพื่อให้ผู้เรียนคิดเป็นและแก้ปัญหาเป็น โดยการนำวิธีการทางวิทยาศาสตร์มาใช้บางครั้งก็เรียนวิธีสอนนี้ว่าการสอนแบบวิทยาศาสตร์ ปัจจุบันการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่เน้นการปฏิบัติจริง เป็นการเรียนรู้ในแบบ Learning by doing (อรพรรณ สุชาติกุลวิทย์, 2020)

Bloom's Taxonomy กล่าวถึงการจำแนกการเรียนรู้ตามทฤษฎีของบลูม ซึ่งแบ่งเป็น 3 ด้าน คือ ด้านพุทธิพิสัย ด้านจิตพิสัย และด้านทักษะพิสัย โดยในแต่ละด้านจะมีการจำแนกระดับความสามารถจากต่ำสุดไปจนถึงสูงสุด (Bloom, 1956)

การเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ มีวิธีการสอน 5 ขั้นตอน คือ 1. การสร้างความสนใจ (Engagement) 2. การสำรวจและค้นหา 3. การอธิบายและลงข้อสรุป 4. การขยายความรู้ 5. การประเมินผล (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2563)

สมรรถนะตามแนว PISA ประกอบด้วยสมรรถนะ 3 ด้าน ได้แก่ การอธิบายปรากฏการณ์เชิงวิทยาศาสตร์ การประเมินและออกแบบกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ และการแปลความหมายข้อมูลและประจักษ์พยานในเชิงวิทยาศาสตร์ และความรู้ทางวิทยาศาสตร์ซึ่งประกอบด้วย ความรู้ด้านเนื้อหา (Content Knowledge) ความรู้ด้านกระบวนการ (Procedural Knowledge) และความรู้เกี่ยวกับการได้มาของความรู้ (Epistemic Knowledge) ในบริบทของโรคและสุขภาพ ทรัพยากรธรรมชาติ คุณภาพทางสิ่งแวดล้อมพิสัย และวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีล้ำยุค (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2563)

ขอบเขตของการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เพื่อพัฒนาสมรรถนะการนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์มาใช้สร้างคำอธิบายที่สมเหตุสมผล โดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ได้กำหนดขอบเขตของการวิจัยดังนี้

1. ขอบเขตด้านเนื้อหา ได้แก่

แผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) ในการพัฒนาสมรรถนะการนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์มาใช้สร้างคำอธิบายที่สมเหตุสมผลจำนวน 12 แผน 12 ชั่วโมงซึ่งประกอบด้วยแผนการสอนเรื่องต่างๆ ดังนี้ เรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ สังเกตสิ่งต่างๆ ได้อย่างไร จำแนกประเภทสิ่งต่างๆ ได้อย่างไร การสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ สมบัติการดูดซับน้ำของวัสดุและการใช้ประโยชน์จากวัสดุ การดูดซับน้ำของวัสดุแต่ละชนิด สมบัติของวัสดุที่ได้จากการผสมวัสดุ สมบัติของวัสดุก่อนและหลังผสมกันเป็นอย่างไรแผนการสอนมีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ 60/70

สมรรถนะการนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์มาใช้สร้างคำอธิบายที่สมเหตุสมผล เป็นสมรรถนะ PISA ที่นักเรียนต้องมีความสามารถด้านการบอกข้อเท็จจริงที่ได้จากการสังเกตสถานการณ์ในชีวิตประจำวันโดยใช้คำศัพท์ทางวิทยาศาสตร์ สามารถบอกความรู้ทางวิทยาศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับสถานการณ์ในชีวิตประจำวันสามารถใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ที่ซับซ้อน ในการสร้างคำอธิบายเพื่อแสดงความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับปรากฏการณ์นั้นได้อย่างสมเหตุสมผล

2. ขอบเขตด้านประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนอนุบาลนางแล(บ้านทุ่ง) อำเภอเมือง จังหวัดเชียงราย จำนวน 50 คน กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนอนุบาลนางแล (บ้านทุ่ง) อำเภอเมืองเชียงราย จังหวัดเชียงราย จำนวน 25 คน ได้มาโดยวิธีการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling)

3. ขอบเขตด้านตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย

ตัวแปรต้น ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) ในการพัฒนาสมรรถนะการนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์มาใช้สร้างคำอธิบายที่สมเหตุสมผล ตัวแปรตาม ได้แก่ ประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) และสมรรถนะการนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์มาใช้สร้างคำอธิบายที่สมเหตุสมผล

วิธีดำเนินการวิจัย

ประชากร คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2

กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 2/2 จำนวน 25 คน ได้มาโดยวิธีการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) ตัวแปรที่ศึกษา

ตัวแปรต้น ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es)

ตัวแปรตาม ได้แก่ ประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) และสมรรถนะการนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์มาใช้สร้างคำอธิบายที่สมเหตุสมผล

การพัฒนาเครื่องมือวิจัยที่ใช้

ประกอบด้วย 1) แผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) 2) แบบทดสอบวัดสมรรถนะการนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์มาใช้สร้างคำอธิบายที่สมเหตุสมผล 3) แบบประเมินสมรรถนะการนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์มาใช้สร้างคำอธิบายที่สมเหตุสมผลจากผลงาน มีขั้นตอนการพัฒนาเครื่องมือวิจัยดังนี้

1. แผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es)

1.1 วิเคราะห์และศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง 2560) กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ มาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัดชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 เพื่อกำหนดเนื้อหาในการทดลอง

1.2 ศึกษาหนังสือ ตำรา เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) เพื่อประยุกต์ได้ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน

1.3 สร้างแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) ประกอบด้วยแผนดังนี้ แผนที่ 1 เรื่อง เรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์ จำนวน 1 ชั่วโมง แผนที่ 2 เรื่อง ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ จำนวน 1 ชั่วโมง แผนที่ 3 เรื่อง สังเกตสิ่งต่างๆ ได้อย่างไร จำนวน 1 ชั่วโมง แผนที่ 4 เรื่อง จำแนกประเภทสิ่งต่างๆ ได้อย่างไร จำนวน 1 ชั่วโมง แผนที่ 5 เรื่อง จำแนกประเภทสิ่งต่างๆ ได้อย่างไรจำนวน 1 ชั่วโมง แผนที่ 6 เรื่อง การสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ จำนวน 1 ชั่วโมง แผนที่ 7 เรื่อง สมบัติการดูดซับน้ำของวัสดุและการใช้ประโยชน์จากวัสดุ จำนวน 1 ชั่วโมง แผนที่ 8 เรื่อง สมบัติการดูดซับน้ำของวัสดุ จำนวน 1 ชั่วโมง แผนที่ 9 เรื่อง การดูดซับ

น้ำของวัสดุแต่ละชนิดเป็นอย่างไร จำนวน 1 ชั่วโมง แผนที่ 10 เรื่องการดูดซับน้ำของวัสดุแต่ละชนิดเป็นอย่างไร จำนวน 1 ชั่วโมง แผนที่ 11 เรื่องสมบัติของวัสดุที่ได้จากการผสมวัสดุ จำนวน 1 ชั่วโมง แผนที่ 12 เรื่องสมบัติของวัสดุก่อนและหลังผสมกันเป็นอย่างไร จำนวน 1 ชั่วโมง ใช้เวลาในการสอนรวมทั้งหมด 12 ชั่วโมง ซึ่งแผนการจัดการเรียนรู้แต่ละแผนประกอบด้วยหัวข้อ ดังต่อไปนี้ 1) มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 2) สาระสำคัญ 3) สมรรถนะหลักและสมรรถนะย่อย 4) จุดประสงค์การเรียนรู้ 5) สาระการเรียนรู้ 6) กิจกรรมการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) 7) สื่อและแหล่งเรียนรู้ 8) ภาระงานและชิ้นงาน 9) การวัดผลและประเมินผล และ 10) บันทึกหลังการจัดการเรียนรู้

1.4 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างเสนออาจารย์ที่ปรึกษาวิจัยเพื่อตรวจสอบความถูกต้องด้านเนื้อหา ความเหมาะสมของกิจกรรมและการใช้ถ้อยคำแล้วปรับปรุงแก้ไขให้ถูกต้อง และเสนอผู้ทรงคุณวุฒิทางการสอนวิทยาศาสตร์จำนวน 3 คน ตรวจสอบความเที่ยงตรงตามเนื้อหา (content validity) โดยพิจารณาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ที่มีค่า 0.50 ขึ้นไป ซึ่งผลจากผู้เชี่ยวชาญประเมินแผนการจัดการเรียนรู้ พบว่า ได้ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่าง 0.67-1.00

1.5 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้ทรงคุณวุฒิไปทดลองใช้ (try out) กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนอนุบาลนางเล (บ้านทุ่ง) อำเภอเมืองเชียงราย จังหวัดเชียงราย จำนวน 25 คนซึ่งมีพื้นฐานความรู้ลักษณะใกล้เคียงกับกลุ่มตัวอย่าง

1.6 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ปรับปรุงแล้วไปทดลองใช้กับเป็นกลุ่มตัวอย่างจริงในการวิจัยต่อไป

2. แบบทดสอบวัดสมรรถนะการนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์มาใช้สร้างคำอธิบายที่สมเหตุสมผล

2.1 ศึกษาเอกสารเกี่ยวกับวิธีการสร้างเครื่องมือวัดผลการศึกษา การประเมินผลนักเรียนนานาชาติ (PISA) เกี่ยวกับการวัด ประเมินผล สมรรถนะการนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์มาใช้สร้างคำอธิบายที่สมเหตุสมผล เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างแบบทดสอบวัดสมรรถนะการนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์มาใช้สร้างคำอธิบายที่สมเหตุสมผล

2.2 ศึกษาและวิเคราะห์จุดประสงค์หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง 2560) และหลักสูตรสถานศึกษา

2.3 สร้างแบบทดสอบวัดสมรรถนะการนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์มาใช้สร้างคำอธิบายที่สมเหตุสมผลให้ครอบคลุม เนื้อหา ตัวชี้วัด และจุดประสงค์การเรียนรู้เป็นแบบอัตนัยเขียนตอบโดยกำหนดปรากฏการณ์จำนวน 2 ปรากฏการณ์ แต่ละปรากฏการณ์มีข้อความ 4 ข้อย่อย ซึ่งพิจารณาจากสมรรถนะย่อยการอธิบายปรากฏการณ์ในเชิงวิทยาศาสตร์ ตามโครงการประเมินผลนักเรียนนานาชาติขององค์กรเพื่อความร่วมมือและพัฒนาทางเศรษฐกิจ และวัดระดับความสามารถทางวิทยาศาสตร์ตามแนวทางของ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ในการวิจัยครั้งนี้วัดระดับ 2 จำนวน 12 คะแนน รวม 24 คะแนน พร้อมกำหนดเกณฑ์การตรวจประเมินให้คะแนนแบบรูบริก (rubrics scoring) โดยแบ่งเป็นระดับการให้คะแนนแต่ละข้อเป็น 3 ระดับ ได้แก่ 2, 1 และ 0

2.4 นำแบบทดสอบวัดสมรรถนะการนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์มาใช้สร้างคำอธิบายที่สมเหตุสมผลพร้อมเกณฑ์การประเมินที่สร้างเสร็จแล้วเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิจัย เพื่อตรวจสอบความถูกต้อง

ของเนื้อหาและปรับปรุงแก้ไข และเสนอผู้ทรงคุณวุฒิด้านการสอนวิทยาศาสตร์ จำนวน 3 คน ตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา ตรวจสอบการใช้ภาษา ความถูกต้อง และความเหมาะสมของคำถาม โดยใช้ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ที่มีค่าความสอดคล้องตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป ซึ่งผลจากผู้เชี่ยวชาญประเมิน พบว่า แบบทดสอบวัดสมรรถนะการอธิบายปรากฏการณ์ในเชิงวิทยาศาสตร์และเกณฑ์การประเมินได้ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่าง 0.67-1.00

2.5 นำแบบทดสอบวัดสมรรถนะการนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์มาใช้สร้างคำอธิบายที่สมเหตุสมผลที่ปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 10 ข้อ รวมทั้งหมด 10 ข้อ ไปทดลองใช้ (try out) กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนอนุบาลนางแล(บ้านทุ่ง) จำนวน 25 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง และได้เรียนเนื้อหาในแบบทดสอบนี้มาแล้ว และนำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์หาค่าคุณภาพรายข้อ ด้านความยากง่ายและอำนาจจำแนก โดยใช้การวิเคราะห์ข้อสอบแบบอัตนัย พบว่า มีค่าความยากง่าย (p) ระหว่าง 0.20-0.80 ค่าอำนาจจำแนก (r) ระหว่าง 0.20-1.00

2.6 นำแบบทดสอบวัดสมรรถนะการนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์มาใช้สร้างคำอธิบายที่สมเหตุสมผลมาวิเคราะห์เพื่อหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ (reliability) โดยวิธีหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา (α -coefficient) วิธีCronbach ได้ค่าความเชื่อมั่น เท่ากับ 0.60

2.7 นำแบบทดสอบวัดสมรรถนะการนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์มาใช้สร้างคำอธิบายที่สมเหตุสมผล ผ่านการหาค่าคุณภาพแล้วไปเก็บข้อมูลกับเป็นกลุ่มตัวอย่างจริงในการวิจัยต่อไป

ผู้วิจัยจัดระดับสมรรถนะการนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์มาใช้สร้างคำอธิบายที่สมเหตุสมผลของนักเรียนเป็น 5 ระดับโดยดัดแปลงการอิงเกณฑ์ของ Bloom (1971) คือ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย น้อยมาก จากค่าคะแนนดังนี้

ค่าเฉลี่ย	การจัดระดับ
20 – 30	มากที่สุด
15 – 19	มาก
10 – 14	ปานกลาง
5 – 9	น้อย
1 – 4	น้อยมาก

การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ขั้นตอนการทดลอง เป็นขั้นตอนที่ผู้วิจัยเตรียมความพร้อมในด้านต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

1.1 ทำการทดสอบก่อนเรียน (pre-test) กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่างจำนวน 25 คน ด้วยแบบทดสอบก่อนเรียนโดยใช้แบบทดสอบวัดสมรรถนะการนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์มาใช้สร้างคำอธิบายที่สมเหตุสมผลทั้งหมด 10 ข้อ ข้อละ 3 คะแนน รวมทั้งสิ้น 30 คะแนน ได้ข้อมูลครบ 100 %

1.2 ผู้วิจัยให้ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการเรียน โดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (SEs) ชี้แจงขั้นตอนและข้อตกลงในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

2. ขั้นตอนการทดลอง ดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนอนุบาลนางแล(บ้านทุ่ง) ด้วยกระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (SEs) ตามแผนการเรียนรู้ที่พัฒนา จำนวน 12 แผน สัปดาห์ละ 1 แผน ใช้ระยะเวลา 24 ชั่วโมง ในการจัดการ

3. ขั้นตอนหลังการทดลอง ภายหลังเสร็จสิ้นการดำเนินการทดลอง ดำเนินการดังนี้

3.1 ทำการทดสอบหลังเรียน (post-test) โดยใช้แบบทดสอบวัดสมรรถนะการนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์ มาใช้สร้างคำอธิบายที่สมเหตุสมผล ซึ่งเป็นแบบทดสอบฉบับเดียวกันกับแบบทดสอบก่อนเรียน

3.2 นำข้อมูลที่ได้จากการทดสอบก่อน-หลังเรียน มาวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ เพื่อทดสอบสมมติฐาน การวิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์เปรียบเทียบสมรรถนะการนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์มาใช้สร้างคำอธิบายที่สมเหตุสมผลของ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) ก่อนเรียนกับ หลังเรียน โดยใช้การวิเคราะห์ข้อมูลแบบ dependent sample t-test และหลังเรียนกับเกณฑ์ที่กำหนดโดยใช้การวิเคราะห์ ข้อมูลแบบ one sample t-test

วิเคราะห์ประเมินผลสมรรถนะ A1 หลังการใช้แผนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้(5E) ของ นักเรียนชั้น ประถมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้สถิติค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ด้วยการเปรียบเทียบคะแนนเป็น ค่าร้อยละ

ตารางแสดงสรุปรณณะ A1 หลังการใช้แผนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5E)

การทดสอบ	n	ผลรวม	$\bar{X}$	(S.D.)	ร้อยละ
ก่อนการใช้แผนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้(5E)	25	377	13.48	3.89	44.93
หลังการใช้แผนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้(5E)	25	471	18.84	3.62	62.8

ผลการวิจัย

1. ระดับสมรรถนะการนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์มาใช้สร้างคำอธิบายที่สมเหตุสมผลก่อนการใช้ แผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) ของนักเรียน ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 แสดงระดับสมรรถนะการนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์มาใช้สร้างคำอธิบายที่สมเหตุสมผลก่อนการใช้ แผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) ของนักเรียน

(n=25)		
ระดับสมรรถนะการนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์มาใช้สร้างคำอธิบายที่ สมเหตุสมผล	จำนวน(คน)	ร้อยละ (%)
มากที่สุด	0	0
มาก	6	24
ปานกลาง	14	56
น้อย	5	20
น้อยมาก	0	0
รวม	25	100

จากตารางที่ 1 พบว่า ระดับสมรรถนะการนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์มาใช้สร้างคำอธิบายที่สมเหตุสมผลนักเรียนมีระดับสมรรถนะปานกลางจำนวนมากที่สุดคิดเป็นร้อยละ 56 และระดับมาก คิดเป็นร้อยละ 24 ในระดับน้อย ที่ร้อยละ 20 ตามลำดับ

2. การวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) ในการพัฒนาสมรรถนะการนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์มาใช้สร้างคำอธิบายที่สมเหตุสมผลของนักเรียนตามเกณฑ์ 60/70 ดังตารางที่ 2-3

ตารางที่ 2 ประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) ในการพัฒนาสมรรถนะการนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์มาใช้สร้างคำอธิบายที่สมเหตุสมผลของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2

คะแนน	แผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es)			
	คะแนนเต็ม	$\bar{X}$	S.D.	ร้อยละ (%)
E1	60	46.52	3.44	77.53
E2	30	22.8	2.48	76.00
ประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) (E1/E2) เท่ากับ 77.53/76.00				

จากตารางที่ 2 พบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) มีคะแนนเฉลี่ย จากการประเมินพฤติกรรมการเรียนรู้โดยการสังเกตจากครูผู้สอน และการทดสอบย่อย ระหว่างเรียนเท่ากับ 46.52 จากคะแนนเต็ม 60 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 77.53 แสดงว่าประสิทธิภาพด้านกระบวนการ (E1) เท่ากับ 77.53 ประสิทธิภาพด้านผลลัพธ์ (E2) เท่ากับ 76.00 ดังนั้น ประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) (E1/E2) เท่ากับ 77.53/76.00

3.การวิเคราะห์หาดัชนีประสิทธิผลของแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es)

ตารางที่ 3 ดัชนีประสิทธิผลของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E)

การจัดการเรียนรู้	ผลรวมคะแนน				ดัชนีประสิทธิผล (E_p)
	จำนวน	คะแนน	ทดสอบ	ทดสอบ	
	นักเรียน	เต็ม	ก่อนเรียน	หลังเรียน	
สืบเสาะหาความรู้แบบ (5E)	25	30	30	30	77.53

จากตารางที่ 3 พบว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) โดยภาพรวมดัชนีประสิทธิผลของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) นักเรียนมีความรู้เพิ่มขึ้น แสดงว่านักเรียนมีความก้าวหน้าในการเรียนคิดเป็นร้อยละ 77.53

4. การประเมินระดับสมรรถนะการนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์มาใช้สร้างคำอธิบายที่สมเหตุสมผลของนักเรียนหลังการใช้แผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) ดังตารางที่ 4-6

ตารางที่ 4 ผลการประเมินระดับระดับสมรรถนะการนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์มาใช้สร้างคำอธิบายที่สมเหตุสมผล
หลังการใช้แผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) ของนักเรียน

(n=25)

ระดับสมรรถนะการนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์มาใช้ สร้างคำอธิบายที่สมเหตุสมผล	จำนวน (คน)	ร้อยละ (%)
มากที่สุด	6	24
มาก	13	52
ปานกลาง	6	24
น้อย	0	0
น้อยมาก	0	0
รวม	25	100

จากตารางที่ 4 พบว่า ระดับสมรรถนะการนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์มาใช้สร้างคำอธิบายที่สมเหตุสมผลนักเรียนหลังการใช้แผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) ของนักเรียนมีระดับสมรรถนะมากที่สุดเป็นร้อยละ 52 และระดับมากที่สุดเท่ากับระดับปานกลาง คิดเป็นร้อยละ 24 ตามลำดับ

ตารางที่ 5 สรุปผลวิเคราะห์ประเมินผลสมรรถนะการนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์มาใช้สร้างคำอธิบายที่สมเหตุสมผลหลังการใช้แผนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้(5E) ของ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2

การทดสอบ	n	ผลรวม	$\bar{X}$	(S.D.)	ร้อยละ
ก่อนการใช้แผน การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5E)	25	337	13.48	3.89	44.93
หลังการใช้แผนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5E)	25	417	18.84	3.62	62.8

จากตารางที่ 5 และ 6 พบว่าสมรรถนะการนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์มาใช้สร้างคำอธิบายที่สมเหตุสมผลนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนอนุบาลนางแล (บ้านทุ่ง) หลังการใช้เทคนิคการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้(5E) สูงกว่าก่อนการใช้ โดยก่อนใช้เทคนิคการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้(5E) มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 16.92 คิดเป็นร้อยละ 56.4 และหลังการใช้เทคนิคการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้(5E) มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 20.76 คิดเป็นร้อยละ 69.2

อภิปรายผล

1. ระดับสมรรถนะการนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์มาใช้สร้างคำอธิบายที่สมเหตุสมผลของนักเรียนก่อนการพัฒนาจะมีระดับสมรรถนะปานกลางมีจำนวนมากที่สุดรองลงมาก็คือระดับมาก และระดับน้อยทั้งนี้

เมื่อวิเคราะห์เจาะลึกถึงสาเหตุของปัญหาจะพบว่าทักษะนี้นักเรียนต้องมีความสามารถบอกข้อเท็จจริงที่ได้จากการสังเกตสถานการณ์ในชีวิตประจำวัน โดยใช้คำศัพท์ทางวิทยาศาสตร์ สามารถบอกความรู้ทางวิทยาศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับสถานการณ์ในชีวิตประจำวัน สามารถใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ที่ซับซ้อน ในการสร้างคำอธิบายเพื่อแสดงความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับปรากฏการณ์นั้นได้อย่างสมเหตุสมผล แต่ข้อค้นพบ พบว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของครูยังคงเน้นความรู้ ความจำ ข้อสอบที่ใช้ในการเก็บคะแนนยังไม่เน้นการให้เหตุผลทางวิทยาศาสตร์ สื่อการสอนด้านวิทยาศาสตร์ยังมีน้อยและเมื่อผู้วิจัยวิเคราะห์ตัวชี้วัดทางด้านวิทยาศาสตร์กับอุปกรณ์การทดลองทางวิทยาศาสตร์ยังไม่ครบ ไม่ตอบสนอง ความต้องการของผู้เรียน เมื่อมีการถ่ายทอดส่งต่อไปจึงเกิดผลกระทบกับการเรียนการสอน การจัดการเรียนการสอนที่ล้าสมัย การเรียนการสอนไม่เชื่อมโยงกับชีวิตจริง เน้นเพียงการท่องจำ แต่ไม่เน้นการคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์ และการคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ครูขาดทักษะการจัดการเรียนรู้เชิงรุกที่จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดสมรรถนะ และคุณลักษณะที่พึงประสงค์ รวมถึงการวัดประเมินผลการเรียนรู้แบบเดิมส่งผลต่อผลลัพธ์ในการเรียนรู้ของผู้เรียนจึงไม่ได้เกิดประสิทธิภาพในการเรียนรู้อย่างเต็มที่ ตลอดจนท้ายที่สุดแล้วคุณภาพผู้เรียน ทั้งผลสัมฤทธิ์ความรู้ ทักษะ เจตคติ สมรรถนะ และไม่สามารถบอกความรู้ทางวิทยาศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับสถานการณ์ในชีวิตประจำวันได้ สอดคล้องกับผลการวิจัยของ ธมลวรรณ ชีระบัญชา (2566) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิคการสอนร่วมสมัย ได้กล่าวว่า ครูเดิมที่เน้นการจัดการศึกษาเป็นการสอนแบบครูเป็นศูนย์กลาง โดยครูเป็นผู้ให้ นักเรียนเป็นผู้รับเน้นการท่องจำคำราและทำแบบฝึกหัดตามคำรา ไม่ได้เน้นกระบวนการเรียนรู้ตามความสามารถของผู้เรียนแต่ละคน ทำให้เกิดปัญหาในการจัดการเรียนการสอน เนื่องจากมีจุดอ่อนด้านการไม่สามารถการคำนึงถึงความแตกต่างเฉพาะบุคคล

2. ดัชนีประสิทธิผลของแผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) เพื่อพัฒนาสมรรถนะการนำความรู้ นำความรู้ทางวิทยาศาสตร์มาใช้สร้างคำอธิบายที่สมเหตุสมผลของนักเรียนมีความก้าวหน้าในการเรียนสูงกว่าก่อนเรียน แผนการสอนมีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ 60/70 เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ ทั้งนี้เนื่องจากนักเรียนมีความเข้าใจในเนื้อหามากขึ้น การเรียนรู้แบบ 5E มีกิจกรรมแบบทดสอบเรียงจากง่ายไปหายาก มีเนื้อหาสอดคล้องกับบทเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ทำให้นักเรียนได้เข้าใจถึงการนำความรู้ นำความรู้ทางวิทยาศาสตร์มาใช้สร้างคำอธิบายที่สมเหตุสมผลมากยิ่งขึ้น แบบฝึกกิจกรรมจากการใช้การเรียนรู้แบบ 5E ได้สร้างขึ้นเพื่อให้นักเรียนได้รู้สึกเพลิดเพลินไปกับการเรียนรู้ ทำให้มีความมั่นใจในการเรียนมากยิ่งขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ชีรยุทธ แก้วดำรงชัย และอัมพร วัจนะ (2565) ที่ได้ศึกษาผลการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้(5E)ด้วยบทเรียนออนไลน์บน Google Sites ร่วมกับเกมวันเดอ โก เรื่องระบบนิเวศ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 พบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบ 5E ด้วยบทเรียนออนไลน์บน Google Sites ร่วมกับเกมวัน เดอ โก เรื่องระบบนิเวศ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

3. ระดับสมรรถนะการนำความรู้ นำความรู้ทางวิทยาศาสตร์มาใช้สร้างคำอธิบายที่สมเหตุสมผลของนักเรียนหลังได้รับการพัฒนาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้แผนการสอนแบบ 5E สูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ และเมื่อเปรียบเทียบคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยตาราง t-Test พบว่ามีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน ทั้งนี้เป็นเพราะการใช้การเรียนรู้แบบ 5E ที่มีประสิทธิภาพทำให้นักเรียนได้มีการฝึกทักษะการเรียนรู้แบบกลุ่มซึ่งนำไปสู่การเรียนรู้ด้วยตนเอง ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้

การเรียนรู้แบบสืบเสาะ (Enquiry based learning) เป็นกระบวนการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ส่งเสริมให้ผู้เรียนสร้างความรู้ด้วยตนเองผ่านกระบวนการเสาะแสวง และการตั้งคำถามจากสถานการณ์ที่เกิดขึ้นในโลกความจริง กระบวนการจัดการเรียนรู้นี้จะช่วยให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาทักษะการคิด การใช้เหตุผล และการตัดสินใจในการแก้ไขปัญหา (ยุวพร ดวงศรีและบุญสม ทับสาย, 2561)

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะสำหรับการนำผลวิจัยไปใช้

ผลการวิจัยพบว่านักเรียนมีระดับสมรรถนะการนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์มาใช้สร้างคำอธิบายที่สมเหตุสมผลของนักเรียนก่อนการพัฒนา มีระดับปานกลางจำนวนมากที่สุด และดัชนีประสิทธิผลของแผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) เพื่อพัฒนาสมรรถนะการนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์มาใช้สร้างคำอธิบายที่สมเหตุสมผลของนักเรียนมีความก้าวหน้าในการเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

1.1 ข้อเสนอแนะเชิงนโยบาย ผู้บริหารต้องส่งเสริมการจัดการเรียนการสอนของครูที่เน้นสมรรถนะ Pisa โดยการอบรมให้กับครูผู้สอนและติดตามผลอย่างต่อเนื่อง

1.2 พัฒนานวัตกรรมโดยผู้บริหารต้องส่งเสริมให้มีการใช้กระบวนการ PLC เพื่อแลกเปลี่ยนเรียนรู้และแก้ปัญหาร่วมกันกับโรงเรียนในเครือข่ายในการพัฒนาสมรรถนะ Pisa

1.3 พัฒนาครูผู้สอนโดยให้มีการวิเคราะห์และทำความเข้าใจในแผนการจัดการเรียนรู้ แนวข้อสอบ PISA ก่อนการนำไปใช้ เพื่อให้ให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้ตามจุดประสงค์ที่ตั้งไว้

2. ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยในครั้งต่อไป

2.1 ควรมีการศึกษาการใช้การเรียนรู้แบบ 5E เพื่อพัฒนาสมรรถนะด้านอื่นของ PISA กับวิธีการสอนหรือเทคนิคการสอนอื่นๆ

2.2 หาแนวทางพัฒนาการใช้การเรียนรู้แบบอื่นๆ ที่ไม่ใช่การสอนแบบ 5E เพื่อพัฒนาสมรรถนะด้านอื่นๆ ของ Pisa ให้ครบทุกด้านทั้งนี้เพื่อความหลากหลายของรูปแบบการสอน

รายการอ้างอิง

กรุงเทพธุรกิจ. (2562). เกิดอะไรขึ้นกับการศึกษาไทยเมื่อผลสอบ 'PISA' เด็กไทยไม่ถึงค่าเฉลี่ย. สืบค้นเมื่อ 20

มีนาคม 2566. เข้าถึงได้จาก <https://www.bangkokbiznews.com/news/detail/857279>.

จริญญา เดือนแจ้งรัมย์, กรวณ พันธ์แพ และมิ่งขวัญ ภาคสัจชัย. (2564). การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านบน

เว็บไซต์ เรื่อง แบบจำลองอะตอม ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการคิดวิเคราะห์ของ

นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. วารสารพัฒนาการเรียนการสอน มหาวิทยาลัยรังสิต.

15(1), 49.

ธมลวรรณ ชีระบัญชา. (2566). การจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิคการสอนร่วมสมัย. วารสารสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัย

มหาภูมิราชวิทยาลัย. 6(1), 182.

- ธีรยุทธ แก้วดำรงชัย และอัมพร วัจนะ. (2565). การศึกษาผลการจัดการเรียนรู้แบบ
สืบเสาะหาความรู้ (5E) ด้วยบทเรียนออนไลน์ บน Google Sites ร่วมกับเกมวัน เดอ โก เรื่องระบบนิเวศ
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. *Journal of Roi Kaensarn Academi*. 7(5), 10.
- บ้งอร เสรีรัตน์. (2565). ครูกับการพัฒนาสมรรถนะผู้เรียน. *วารสารศิลปการศึกษาศาสตร์วิจัย*. 14(1), 1-10.
- พิรพัฒน์ สังวร, สุภาณี เส็งศรี, ธนารัตน์ หาญชล และวราพร อันวงศ์. (2566). การศึกษาผลการจัดการเรียนรู้
แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค Jigsaw เรื่อง Internet of
Things (IoT) และ Smart City สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6. *วารสารวิจัยและนวัตกรรม สถาบัน
การอาชีวศึกษากรุงเทพมหานคร*, 6(1), 193.
- ยุวพร ดวงศรีและบุญสม ทับสาย. (2561). การเรียนรู้แบบสืบเสาะ: กระบวนการเรียนรู้เพื่อปฏิรูปชั้นเรียน.
วารสารสังคมศาสตร์วิจัย. 9(2), 371.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2562). *ผลการประเมิน PISA 2009 การอ่านคณิตศาสตร์
และวิทยาศาสตร์*. สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2563). กิจกรรม GLOBE ภายใต้สถานการณ์โควิด-19.
นิตยสาร สสวท. 48(224).42.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2566). *กรอบการประเมินด้านวิทยาศาสตร์*. สืบค้นเมื่อ 1
ธันวาคม 2566. เข้าถึงได้จาก
https://pisathailand.ipst.ac.th/about-pisa/science_competency_framework/.
- สถาพร พงษ์พิบูล. (2564). ปัจจัยเชิงสาเหตุที่ส่งผลต่อสมรรถนะสำคัญในการแก้ปัญหาของนักเรียน ชั้น
มัธยมศึกษาปีที่ 3 สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน ภาคตะวันออก. *วารสาร
ศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม*. 14(1), 283-284.
- อรพรรณ สุชาติกุลวิทย์, (2020). *มนุษย์ในธรรมชาติของจอห์น ดิวอี้*. สืบค้นเมื่อ 23 กุมภาพันธ์ 2566. เข้าถึงได้จาก
<https://wisemention.com>
- Bloom, B.S. (1956). *A Taxonomy of Educational Objectives: Handbook I The Cognitive Domain*. Longman
Green Co.
- Bloom, B.S. (1971). *Handbook on formative and summative evaluation of student learning*. McGraw-Hill.

