

การพัฒนาความรู้ความเข้าใจวิชาวิทยาศาสตร์โดยการจัดการเรียนรู้เชิงรุกด้วยเทคนิคสืบเสาะหา
ความรู้แบบ 5Es สำหรับนักเรียนโรงเรียนอินเตอร์ทอท์ส ไตรลิงกวล

The Deverlopment of Cognition in Science Subject by Active Learning
Management Through 5Es Model Technical For Student Intertots Trilinggual
School

ปิยณัฐ จันทร์ผอง*

โรงเรียนอินเตอร์ทอท์ส ไตรลิงกวล

E-Mail: thenattan.nt@gmail.com

Piyanut Chanphong*

Intertots Trilinggual School

E-Mail: thenattan.nt@gmail.com

*Corresponding author

Received: 27/07/2024

Revised: 29/07/2024

Accepted: 30/07/2024

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีการเก็บข้อมูลจากนักเรียนระดับประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนอินเตอร์ทอท์ส ไตรลิงกวล จำนวน 19 คน ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัยในการวิจัยครั้งนี้ ดำเนินการในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2566 ระหว่าง เดือนมิถุนายน 2566 – เดือนกันยายน 2566 มีการใช้แผนการจัดการเรียนรู้ 3 แผน มีการเก็บคะแนนในแต่ละ แผนครั้งละ 10 คะแนน และมีคะแนนแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน จำนวน 30 ข้อ รวม 30 คะแนน มีการ สรุปผลการวิจัย อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ ดังนี้คะแนนพัฒนาการสัมพัทธ์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนอินเตอร์ทอท์ส ไตรลิงกวล จำนวน 19คน พบว่านักเรียนมีคะแนนพัฒนาการสัมพัทธ์ เฉลี่ยอยู่ที่ 74.35 และโดยคะแนนพัฒนาการสัมพัทธ์สูงสุดอยู่ที่ 94.12 (นักเรียนจำนวน 1 คน) คะแนนพัฒนาการสัมพัทธ์ต่ำสุดอยู่ที่ 52.38 (นักเรียนจำนวน 1 คน)

การเปรียบเทียบคะแนนก่อนเรียนกับหลังเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้เชิงรุกด้วยเทคนิคสืบเสาะหาความรู้ แบบ 5Es เปรียบเทียบการทดสอบหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001 คะแนน ประสิทธิภาพแผนการจัดการเรียนรู้ E1/E2 พบว่าค่าประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ สูงกว่าเกณฑ์ที่ กำหนดได้ แปลความได้ว่าแผนการจัดการเรียนรู้ที่ใช้ในการสอนฉบับนี้มีประสิทธิภาพในระดับดีมาก สามารถ นำไปใช้ในกระบวนการจัดการเรียนรู้ได้ ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ความเหมาะสมของแผนการจัดการ เรียนรู้ ด้วยวิธีพัฒนาความรู้ความเข้าใจโดยการจัดการเรียนรู้เชิงรุกด้วยเทคนิคสืบเสาะหาความรู้แบบ 5Es ของ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนอินเตอร์ทอท์ส ไตรลิงกวล ประเมินโดยผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 5 ท่าน พบว่า มีค่าเฉลี่ยรวมอยู่ที่ 4.86ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานความพึงพอใจของนักเรียนต่อวิธีการจัดการเรียนรู้

ด้วยวิธีพัฒนาความรู้ความเข้าใจโดยการจัดการเรียนรู้เชิงรุกด้วยเทคนิคสืบเสาะหาความรู้แบบ 5Es ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนอินเตอร์ทอท์ส ไตรลิงกวล พบว่าค่าเฉลี่ย รวมอยู่ที่ 4.88

คำสำคัญ: การจัดการเรียนรู้เชิงรุก , เทคนิคสืบเสาะหาความรู้แบบ 5Es , ความรู้ความเข้าใจ

Abstract

This research collected data from 19 people in grade 6 at Intertots Trilingual School in Semester 1, academic year 2023. Between June and September 2023, this research uses three learning management plans, collects points in each plan, 10 points at a time and scores from the pre-post test, 30 questions, total 30 points. The relative development scores of students in Grade 6 at Intertots Trilingual School found that they had relative developmental scores. The mean was 74.35, and the highest relative development score was 94.12 (1 student). The lowest relative development score was 52.38 (1 student). The comparison of the post-test was significantly higher than before at .001. The level of learning management plan efficiency is E1/E2. It was found that the efficiency of this learning management plan was considered higher than the specified threshold. Therefore, it is considered that this lesson plan used in teaching has a very good level of efficiency and can be used in the learning process.

The mean and standard deviation of Appropriateness of the Management Plan by Developing Knowledge and Understanding by 5Es Technique Teaching for Students Grade 6 of Intertots Trilingual School by 5 experts found that the mean and standard deviation of all 3 learning management plans. The overall average was 4.86. The mean and the standard deviation of student satisfaction for the development of knowledge and understanding in science subjects by active learning management through the 5Es Model Technique of Students in Grade 6, Intertots Trilingual School found that the mean and the mean total were 4.88.

Keyword: Active Learning , Technique 5E, Understanding

บทนำ

กระแสการเปลี่ยนแปลงด้านต่าง ๆ ในสังคมไทยปัจจุบันเกิดขึ้นอย่างรวดเร็ว ส่งผลให้เกิดวิกฤติการณ์หลายรูปแบบขึ้นทั้งทางด้านความเป็นอยู่ ด้านเศรษฐกิจ สังคม การเมือง วัฒนธรรมและสิ่งแวดล้อม ตลอดจนการศึกษาที่เกิดกระแสเรียกร้องให้มีการปฏิรูประบบการศึกษาเพื่อให้ได้การศึกษาเป็นเสมือนเครื่องมือที่มีคุณภาพในการพัฒนาคุณภาพชีวิต เศรษฐกิจ สังคม วัฒนธรรม และการเมืองของประเทศอย่างแท้จริง เป้าหมายของการจัดการศึกษาจะต้องมุ่งสร้างสรรค์สังคมให้มีลักษณะที่เอื้ออำนวยต่อการพัฒนาประเทศชาติโดยรวม มุ่งสร้างคนหรือผู้เรียนซึ่งถือเป็นผลผลิตโดยตรงให้มีคุณลักษณะที่มีศักยภาพและความสามารถที่จะพัฒนาตนเองและสังคมไปสู่ความสำเร็จได้

การจัดการเรียนรู้เชิงรุก คือ วิธีการที่เหมาะสมที่สามารถสร้าง และพัฒนาผู้เรียนให้เกิดคุณลักษณะที่เหมาะสมต่อการดำรงชีวิตอย่างมีคุณภาพในยุคโลกาภิวัตน์ได้ เนื่องจากการจัดการเรียนรู้เชิงรุก เป็นการจัดการเรียนการสอนที่ให้ความสำคัญกับผู้เรียน ส่งเสริมการมีอิสระทางด้านความคิดและการกระทำของผู้เรียน สนับสนุนส่งเสริมให้เกิดความร่วมมือกันอย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งความร่วมมือในการปฏิบัติงานกลุ่มจะนำไปสู่ความสำเร็จใน

ภาพรวม เกิดแรงจูงใจในการเรียน ทำให้ผู้เรียนแสดงออกถึงความรู้ความสามารถ ก่อให้เกิดการพัฒนาเชิงบวกทั้งต่อผู้เรียนและครู เป็นการปรับการเรียนเปลี่ยนการสอน ผู้เรียนมีโอกาสดำเนินการเลือกใช้ความถนัด ความสนใจ ความสามารถที่เป็นความแตกต่างระหว่างบุคคล สอดรับกับแนวคิดแบบพหุปัญญา เพื่อแสดงออกถึงตัวตนและศักยภาพของตัวเอง สิ่งเหล่านี้ จะทำให้ครูเกิดทักษะในการสอนและมีความเชี่ยวชาญในบทบาท หน้าที่ รับผิดชอบ เป็นการพัฒนาตน พัฒนางาน และพัฒนาผู้เรียนไปพร้อมกัน ซึ่งแนวคิดการจัดการเรียนรู้เป็นแนวคิดที่มีรากฐานจากปรัชญาการศึกษา และทฤษฎีการเรียนรู้ต่าง ๆ ที่พัฒนามาอย่างต่อเนื่องยาวนาน และเป็นแนวทางที่ได้รับการพิสูจน์ว่าสามารถพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณลักษณะตามต้องการอย่างได้ผล (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ, 2562: 8-9) จากการจัดการเรียนการสอนรายวิชาวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนโรงเรียนอินเตอร์ทอทัส ไตรลิ่งกวล พบว่า ผู้เรียนขาดความรู้ความเข้าใจที่เหมาะสมกับระดับช่วงวัย กระบวนการคิด การแก้ปัญหา และการนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ได้ไม่ดี ไม่กระตือรือร้นทั้งในด้านการสร้างองค์ความรู้ การสร้างปฏิสัมพันธ์ร่วมกัน นอกจากนี้ยังพบว่า เมื่อมีการมอบหมายงาน นักเรียนส่วนใหญ่ขาดการบูรณาการข้อมูลข่าวสารหรือสารสนเทศ และหลักการความคิดรวบยอด รับฟังความคิดเห็นของผู้เรียนน้อย งานจึงไม่บรรลุตามเป้าหมายที่วางไว้และผลงานที่ได้ขาดประสิทธิภาพ

จากที่มาและความสำคัญของปัญหาดังกล่าวทำให้ผู้วิจัย ในฐานะครูผู้สอนวิชาวิทยาศาสตร์ สนใจที่จะนำการจัดการเรียนรู้เชิงรุกด้วยเทคนิคสืบเสาะหาความรู้แบบ 5Es มาใช้ในการเรียนการสอนรายวิชาวิทยาศาสตร์ ให้กับนักเรียนโรงเรียนอินเตอร์ทอทัส ไตรลิ่งกวล เพื่อเป็นประโยชน์ สำหรับการเรียนรู้ และการทำงานในอนาคตสำหรับนักเรียนต่อไป

วัตถุประสงค์

1. เพื่อพัฒนาการสอนโดยการจัดการเรียนรู้เชิงรุกด้วยเทคนิคสืบเสาะหาความรู้แบบ 5Es สำหรับครูผู้สอนรายวิชาวิทยาศาสตร์ โรงเรียนอินเตอร์ทอทัส ไตรลิ่งกวล
2. เพื่อพัฒนาความรู้ความเข้าใจโดยการจัดการเรียนรู้เชิงรุกด้วยเทคนิคสืบเสาะหาความรู้แบบ 5Es สำหรับนักเรียนโรงเรียนอินเตอร์ทอทัส ไตรลิ่งกวล
3. เพื่อเปรียบเทียบความรู้ความเข้าใจก่อนและหลังการจัดการจัดการเรียนรู้เชิงรุกด้วยเทคนิคสืบเสาะหาความรู้แบบ 5Es ในการสอนสำหรับนักเรียนโรงเรียนอินเตอร์ทอทัส ไตรลิ่งกวล

ขอบเขตการวิจัย

พัฒนาความรู้ความเข้าใจรายวิชาวิทยาศาสตร์ โดยการจัดการเรียนรู้เชิงรุกด้วยเทคนิคสืบเสาะหาความรู้แบบ 5Es กลุ่มประชากรที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนโรงเรียนอินเตอร์ทอทัส ไตรลิ่งกวล ประจำปีการศึกษา 2566 จำนวน 352 คนตัวแปรต้น (Independent Variable) ได้แก่ พัฒนาคำความรู้ความเข้าใจรายวิชาวิทยาศาสตร์โดยการจัดการเรียนรู้เชิงรุกด้วยเทคนิคสืบเสาะหาความรู้แบบ 5Es ตัวแปรตาม (Dependent Variable) ได้แก่ ผลต่างทางการเรียนโดยเฉพาะผลต่างด้านความรู้ความเข้าใจ ก่อนเรียน และหลังเรียน ของนักเรียนระดับประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนอินเตอร์ทอทัส ไตรลิ่งกวล ประจำปีการศึกษา 2566 จำนวน 19 คน

กรอบแนวคิด ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

การพัฒนาความรู้ความเข้าใจในงานวิจัยนี้ ได้บูรณาการทฤษฎีที่สำคัญและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาความรู้ความเข้าใจวิชาวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนโรงเรียนอินเตอร์ทอท์ส ไตรลิงกวล โดยการจัดการเรียนรู้เชิงรุกด้วยเทคนิคสืบเสาะหาความรู้แบบ 5Es

สมมติฐาน

ความรู้ความเข้าใจวิชาวิทยาศาสตร์โดยการจัดการเรียนรู้เชิงรุกด้วยเทคนิคสืบเสาะหาความรู้แบบ 5Es สำหรับนักเรียนโรงเรียนอินเตอร์ทอท์ส ไตรลิงกวล ประจำปีการศึกษา 2566 สูงขึ้น

วิธีดำเนินการวิจัย

ประชากรและตัวอย่างวิจัย

ประชากร คือ นักเรียนโรงเรียนอินเตอร์ทอท์ส ไตรลิงกวล จังหวัดฉะเชิงเทรา ปีการศึกษา 2566 โดยมีกลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 19 คน ซึ่งการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยเลือกกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษา โดยใช้วิธีการกำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่าง (Sample size) แบบเครจซี่ และ มอร์แกน (Krejcie & Morgan, 1970) เลือกกลุ่มตัวอย่างแบบแบ่งกลุ่ม (Cluster random sampling)

เครื่องมือและการเก็บรวบรวมข้อมูล

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยเรื่อง การพัฒนาความรู้ความเข้าใจในรายวิชาวิทยาศาสตร์โดยการจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) ด้วยเทคนิคสืบเสาะหาความรู้แบบ 5Es สำหรับนักเรียนโรงเรียนอินเตอร์ทอท์ส ไตรลิงกวล ประกอบด้วย

1. แผนการจัดการเรียนรู้ 3 แผน ดังนี้
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง การแยกสารที่เป็นของแข็งออกจากของแข็ง
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง การแยกสารที่เป็นของแข็งออกจากของเหลว
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง ใช้ประโยชน์จากการแยกสารเนื้อผสมอย่างง่ายได้อย่างไร
2. แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน จำนวน 30 ข้อ
3. แบบประเมินความเหมาะสมแผนการสอน จำนวน 1 ฉบับ
4. แบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียน จำนวน 1 ฉบับ

การหาคุณภาพเครื่องมือ

1. ความตรง (Validity) โดยให้ผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 5 ท่าน ตรวจสอบดัชนีความสอดคล้อง โดยใช้สูตร

$$IOC = \frac{\sum R}{N}$$

2. ความเที่ยง (Reliability) หาคุณภาพด้านความเที่ยงของข้อสอบแบบความสอดคล้องภายใน โดยใช้สูตรค่าสัมประสิทธิ์ความเที่ยงของข้อสอบ วิธีของคูเดอร์ – ริชาร์ดสัน

$$KR-20 \quad ; \quad r_{tt} = \frac{K}{K-1} \left| \frac{1 - \sum p_q}{S^2} \right|$$

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. ความถี่และค่าร้อยละ (ใช้บรรยายข้อมูลสภาพทั่วไปของนักเรียน)

ค่าร้อยละ (Percentage) โดยใช้สูตร ดังนี้

$$P = \frac{f}{N} \times 100$$

2. ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานความรู้ (ใช้บรรยายตัวแปรตาม คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ภาษาจีนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย)

2.1. ค่าเฉลี่ย

$$\bar{x} = \frac{\sum x}{N}$$

2.2. ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) โดยใช้สูตร ดังนี้

$$S.D. = \sqrt{\frac{N \sum x^2 - (\sum x)^2}{N(N-1)}}$$

3. การเปรียบเทียบระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนโดยการทดสอบค่าที (t-dependent)

$$t = \frac{\sum D}{\sqrt{\frac{n \sum D^2 - (\sum D)^2}{(n-1)}}}$$

4. สถิติที่ใช้ในการหาคุณภาพของแบบทดสอบ

การหาค่าประสิทธิภาพ (E_1/E_2) ของแบบฝึกทักษะตามเกณฑ์ 75/75 โดยสูตรดังนี้

4.1 การหาค่าประสิทธิภาพของกระบวนการ

$$E_1 = \frac{\frac{\sum x}{N}}{A} \times 100$$

4.2 การหาค่าประสิทธิภาพของผลลัพธ์

$$E_2 = \frac{\frac{\sum y}{N}}{B} \times 100$$

5. การหาค่าคะแนนพัฒนาการ และค่าคะแนนพัฒนาการสัมพัทธ์

5.1 การหาค่าพัฒนาการจากความแตกต่างระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน

$$\text{คะแนนคะแนนพัฒนาการ} = X_2 - X_1$$

5.2 การหาค่าคะแนนพัฒนาการสัมพัทธ์

$$\text{คะแนนคะแนนพัฒนาการสัมพัทธ์} = \left(\frac{100(X_2 - X_1)}{Y - X_1} \right)$$

1. ความถี่และค่าร้อยละ (ใช้บรรยายข้อมูลสภาพทั่วไปของนักเรียน)

ค่าร้อยละ (Percentage) โดยใช้สูตร ดังนี้

$$P = \frac{f}{N} \times 100$$

2. ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานความรู้

(ใช้บรรยายตัวแปรตาม คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6)

2.1 ค่าเฉลี่ย

$$\bar{X} = \frac{\sum x}{N}$$

2.2 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) โดยใช้สูตร ดังนี้

$$S.D. = \sqrt{\frac{N \sum x^2 - (\sum x)^2}{N(N-1)}}$$

2.3 การเปรียบเทียบระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนโดยการทดสอบค่าที (t-dependent)

$$t = \frac{\sum D}{\sqrt{\frac{n \sum D^2 - (\sum D)^2}{(n-1)}}}$$

2.4 สถิติที่ใช้ในการหาคุณภาพของแบบทดสอบ

การหาค่าประสิทธิภาพ (E_1 / E_2) ของแบบฝึกทักษะตามเกณฑ์ 75/75 โดยใช้สูตรดังนี้

$$\text{สูตร 1} \quad E_1 = \frac{\frac{\sum x}{N}}{A} \times 100$$

$$\text{สูตร 2} \quad E_2 = \frac{\frac{\sum y}{N}}{A} \times 100$$

2.5 การหาค่าคะแนนพัฒนาการ และค่าคะแนนพัฒนาการสัมพัทธ์

2.5.1 การหาค่าพัฒนาการจากความแตกต่างระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน จากสูตร

$$\text{คะแนนคะแนนพัฒนาการ} = X_2 - X_1$$

2.5.2 การหาค่าคะแนนพัฒนาการสัมพัทธ์ จากสูตร

$$\text{คะแนนคะแนนพัฒนาการสัมพัทธ์} = \frac{100(X_2 - X_1)}{Y - X_1}$$

2.6 การหาค่าความเหมาะสมของแผนการสอนและความพึงพอใจของนักเรียนต่อวิธีการบวนการเรียนรู้ ใช้การประมาณค่าจากค่าเฉลี่ยมาตรงประมาณค่า 5 ระดับ ดังนี้ (พงศเทพ, 2566)

Mid point Average	แปลความหมาย	Interval equal
1.00 – 1.49	ผลการประเมินระดับ ต่ำสุด / น้อยสุด / แย่มาก	1.00 – 1.79
1.50 – 2.49	ผลการประเมินระดับ ต่ำ / น้อย / แย่	1.80 – 2.59
2.50 – 3.49	ผลการประเมินระดับ ปานกลาง / พอใช้	2.60 – 3.39
3.50 – 4.49	ผลการประเมินระดับ สูง / มาก / ดี	3.40 – 4.19
4.50 – 5.00	ผลการประเมินระดับ สูงที่สุด / มากที่สุด / ดีมาก	4.20 – 5.00

สรุปและอภิปรายผลการวิจัย

สรุปผลการวิจัย

คะแนนความรู้ความเข้าใจก่อนเรียน (Pre test) จำแนกตามรายบุคคล ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนอินเตอร์ทอท์ส ไตรลิ่งกวล โดยการจัดการเรียนรู้เชิงรุกด้วยเทคนิคสืบเสาะหาความรู้แบบ 5Es มีนักเรียนจำนวน 19 คน คิดเป็นร้อยละ 100 มีผลประเมินไม่ผ่านเกณฑ์ และจะต้องได้รับการพัฒนาความรู้ความเข้าใจต่อไป คะแนนความรู้ความเข้าใจหลังเรียน (Post test) จำแนกตามรายบุคคล พบว่านักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนอินเตอร์ทอท์ส ไตรลิ่งกวล ภายหลังการเรียนโดยการจัดการเรียนรู้เชิงรุกด้วยเทคนิคสืบเสาะหาความรู้แบบ 5Es นักเรียนจำนวนทั้งสิ้น 19 คน คิดเป็นร้อยละ 100 มีผลประเมินผ่านเกณฑ์

คะแนนพัฒนาการ และคะแนนพัฒนาการสัมพัทธ์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนอินเตอร์ทอท์ส ไตรลิ่งกวล จำนวน 19 คน พบว่า นักเรียนมีคะแนนพัฒนาการทั้งหมด 19 ค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 14.68 และมีคะแนนพัฒนาการสัมพัทธ์ ค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 74.35 โดยคะแนนพัฒนาการสัมพัทธ์สูงสุดอยู่ที่ 94.12 (นักเรียนจำนวน 1 คน) และคะแนนพัฒนาการสัมพัทธ์ต่ำสุดอยู่ที่ 52.38 (นักเรียนจำนวน 1 คน)

ตารางที่ 1 คะแนนพัฒนาการสัมพัทธ์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนอินเตอร์ทอท์ส ไตรลิ่งกวล

ที่	Pre-test	Post test	คะแนนพัฒนาการ(D)	คะแนนพัฒนาการสัมพัทธ์ (DR)
1	10	24	14	70.00
2	11	27	16	84.21
3	8	21	13	59.09
4	9	20	11	52.38
5	11	27	16	84.21
6	13	29	16	94.12
7	9	22	13	61.90
8	8	21	13	59.09
9	10	28	18	90.00
10	12	28	16	88.89
11	12	28	16	88.89
12	11	27	16	84.21

ที่	Pre-test	Post test	คะแนนพัฒนาการ(D)	คะแนนพัฒนาการสัมพัทธ์ (DR)
13	10	23	13	65.00
14	9	23	14	66.67
15	9	22	13	61.90
16	9	27	18	85.71
17	11	28	17	89.47
18	10	23	13	65.00
19	9	22	13	61.90
ค่าเฉลี่ย	10.0526	24.7368	14.6842	74.3505

การเปรียบเทียบคะแนนก่อนเรียนกับหลังเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้เชิงรุกด้วยเทคนิคสืบเสาะหาความรู้แบบ 5Es สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนอินเตอร์ทอทัส ไตรลิ่งกวล โดยการทดสอบค่าที (t-dependent) พบว่า นักเรียนทั้งหมด 19 คน มีค่าการทดสอบก่อนเรียนเฉลี่ยอยู่ที่ 10.0526 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 1.39338 และการทดสอบหลังเรียนมีค่าเฉลี่ย อยู่ที่ 24.7368 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 3.01555 ซึ่งจากการเปรียบเทียบการทดสอบหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001

ตารางที่ 2 การเปรียบเทียบคะแนนก่อนเรียนกับหลังเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้เชิงรุกด้วยเทคนิคสืบเสาะหาความรู้แบบ 5Es สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนอินเตอร์ทอทัส ไตรลิ่งกวล จำนวน 19 คน โดยการทดสอบค่าที (t-dependent)

การสอบ	n	Mean	S.D.	ΣD	ΣD^2	t	df	Sig
ก่อนเรียน	19	10.0526	1.39338	279	4,169	-31.980***	18	.000
หลังเรียน	19	24.7368	3.01555					

คะแนนประสิทธิภาพแผนการจัดการเรียนรู้ E1/ E2 ด้วยวิธีพัฒนาความรู้ความเข้าใจโดยการจัดการเรียนรู้เชิงรุกด้วยเทคนิคสืบเสาะหาความรู้แบบ 5Es ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนอินเตอร์ทอทัส ไตรลิ่งกวล จำนวน 19 คน หลังจากการคำนวณหาค่าประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ พบว่ามีค่าเท่ากับ 88.94 / 82.45 โดยมีค่าประสิทธิภาพของเครื่องมือที่กำหนดเกณฑ์มาตรฐานไว้ 75 / 75 ซึ่งค่าประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ สรุปได้ว่าแผนการจัดการเรียนรู้ที่ใช้ในการสอนมีประสิทธิภาพในระดับดีมาก สามารถนำไปใช้ในกระบวนการจัดการเรียนรู้ได้

ตารางที่ 3 คะแนนประสิทธิภาพแผนการจัดการเรียนรู้ E1/E2 ด้วยวิธีพัฒนาความรู้ความเข้าใจโดยการจัดการเรียนรู้เชิงรุกด้วยเทคนิคสืบเสาะหาความรู้แบบ 5Es ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนอินเตอร์ทอทัส ไตรลิ่งกวล จำแนกตามรายบุคคล

ลำดับที่	F1	F2	F3	E1	E2
1	9	9	8	86.67	80.00
2	10	10	10	100.00	90.00
3	9	9	8	86.67	70.00
4	9	9	9	90.00	66.67
5	9	9	10	93.33	90.00

ลำดับที่	F1	F2	F3	E1	E2
6	9	10	10	96.67	96.67
7	9	8	8	83.33	73.33
8	8	8	8	80.00	70.00
9	10	9	8	90.00	93.33
10	10	9	9	93.33	93.33
11	10	10	9	96.67	93.33
12	9	9	10	93.33	90.00
13	9	8	8	83.33	76.67
14	9	9	8	86.67	76.67
15	9	8	8	83.33	73.33
16	9	8	8	83.33	90.00
17	10	9	9	93.33	93.33
18	9	8	8	83.33	76.67
19	9	9	8	86.67	73.33
ค่าเฉลี่ย				88.94	82.45

ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ ด้วยวิธีพัฒนาความรู้ความเข้าใจโดยการจัดการเรียนรู้เชิงรุกด้วยเทคนิคสืบเสาะหาความรู้แบบ 5Es ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนอินเตอร์ทอทัส ไตรลิ่งกวล ประเมินโดยผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 5 ท่าน ต่อแผนการจัดการเรียนรู้ทั้ง 3 แผน พบว่า มีค่าเฉลี่ยรวมอยู่ที่ 4.86 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานอยู่ที่ 0.196 โดยค่าเฉลี่ยสูงสุด คือ แผนการจัดการเรียนรู้มีองค์ประกอบครบถ้วน, สารการเรียนรู้ครบถ้วน สัมพันธ์กับจุดประสงค์การเรียนรู้, กิจกรรมการเรียนรู้เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญโดยผู้เรียนลงมือปฏิบัติและมีส่วนร่วมในกิจกรรม, เปิดโอกาสให้ผู้เรียนซักถามหรือแสดงความคิดเห็น, การวัดและประเมินผลเน้นการประเมินตามสภาพจริง, สื่อ เทคโนโลยี แหล่งเรียนรู้ ทันสมัยและเหมาะสมกับกิจกรรมการเรียนรู้ ซึ่งมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 5.00 ค่าเฉลี่ยต่ำสุด คือ การนำเข้าสู่บทเรียนน่าสนใจและเชื่อมโยงกับกิจกรรมการเรียนรู้ ค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 4.40

ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานความพึงพอใจของนักเรียนต่อวิธีการจัดการเรียนรู้ ด้วยวิธีพัฒนาความรู้ความเข้าใจโดยการจัดการเรียนรู้เชิงรุก ด้วยเทคนิคสืบเสาะหาความรู้แบบ 5Es ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนอินเตอร์ทอทัส ไตรลิ่งกวล พบว่าค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานความพึงพอใจของนักเรียนต่อวิธีการจัดการเรียนรู้เชิงรุกด้วยเทคนิคสืบเสาะหาความรู้แบบ 5Es ค่าเฉลี่ยรวมอยู่ที่ 4.88 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานอยู่ที่ 0.289 โดยค่าเฉลี่ยสูงสุด คือ ครูให้นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอน ค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 5.00 ค่าเฉลี่ยต่ำสุด คือ แบบทดสอบตรงตามเนื้อหาที่ได้เรียนรู้และเหมาะสมกับระดับผู้เรียน ค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 4.78

อภิปรายผลการวิจัย

หลังจากที่ได้จัดการเรียนการสอนแล้ว ความรู้ความเข้าใจ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (หลังเรียน) โดยการจัดการเรียนรู้เชิงรุก ด้วยเทคนิคสืบเสาะหาความรู้แบบ 5Es ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนอินเตอร์ทอทัสไตรลิงกวล สูงกว่าก่อนเรียนซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานของงานวิจัยที่ได้คาดเดาไว้ และสอดคล้องกับงานวิจัยที่ผู้วิจัยได้ศึกษาของ นางสาวจันทร์ทิพย์ มีแสงพันธ์ (2562) ที่ได้ศึกษาวิจัยเรื่อง การพัฒนาทักษะทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โดยการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการสเต็มผ่านกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนผู้เรียนมีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 สอดคล้องกับงานวิจัยของสอดคล้องกับอับดุลละอะ อุมาร์ ณัฐนี โมพันธ์ อาฟีฟ ลาเตะ และอุสมาน สารี (2562) ได้ศึกษาผลของการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ในรายวิชาเคมี เรื่องสมดุลเคมี พบว่าหลังจากการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ส่งผลให้คะแนนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนและนักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น อยู่ในระดับมากที่สุด ดังนั้นจะเห็นได้ว่าการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น มีผลต่อการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนให้สูงขึ้น และยังมีณัฐวุฒิ ศรีระชา (2564) ที่ได้ศึกษาเรื่อง การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E) ร่วมกับหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ผลการวิจัยพบว่า คะแนนสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ร่วมกับการใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.05 คะแนนสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ร่วมกับการใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ รายวิชาเคมี สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 80 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และความพึงพอใจของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E ร่วมกับการใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ รายวิชาเคมี อยู่ในระดับระดับมากที่สุด

ด้วยผลสรุปและการอภิปรายผลการวิจัยในครั้งนี้ ทำให้เข้าใจรูปแบบการจัดการเรียนรู้เชิงรุกด้วยเทคนิคสืบเสาะหาความรู้แบบ 5Es ว่าเป็นการพัฒนาความรู้ความเข้าใจในรูปแบบหนึ่งที่เหมาะสมต่อการเรียนรู้ในวิชาวิทยาศาสตร์ เพราะผู้เรียนได้แสวงหาความรู้หรือคำตอบอย่างเป็นระบบด้วยตนเอง โดยมีผู้สอนช่วยอำนวยความสะดวกให้แก่ผู้เรียน และยังเป็นวิธีการหนึ่งที่จะช่วยพัฒนาทักษะการเรียนรู้สำหรับผู้เรียนในศตวรรษที่ 21 ได้อีกด้วย

ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

จากผลการวิจัย เรื่อง การพัฒนาความรู้ความเข้าใจวิชาวิทยาศาสตร์ โดยการจัดการเรียนรู้เชิงรุกด้วยเทคนิคสืบเสาะหาความรู้แบบ 5Es สำหรับนักเรียนโรงเรียนอินเตอร์ทอทัส ไตรลิงกวล ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะดังต่อไปนี้

1. ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1.1 การจัดการเรียนรู้เชิงรุกด้วยเทคนิคสืบเสาะหาความรู้แบบ 5 ขั้น (5Es) ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีความสนใจในการเรียนรู้ ทำให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความพึงพอใจของนักเรียนที่สูงขึ้น ครูผู้สอนที่ต้องการพัฒนาความรู้ความเข้าใจทางการเรียนและความพึงพอใจของนักเรียนสามารถนำการจัดการเรียนรู้ดังกล่าว ไปใช้ในชั้นเรียนได้

1.2 ครูควรมีการออกแบบและตรวจสอบแบบทดสอบให้มีความตรงตามเนื้อหาที่ได้สอนให้มีความเหมาะสมกับระดับผู้เรียน ลักษณะและความเป็นธรรมชาติของผู้เรียนให้มากขึ้น

1.3 ครูควรพัฒนาการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ให้มีการนำเข้าสู่บทเรียนให้มีความหลากหลายมาก มีความทันสมัย มีความตื่นเต้น กระชับ และมีความเกี่ยวข้องกับเนื้อหาที่จะสอน เพื่อดึงดูดความสนใจของผู้เรียน ในการเรียนการให้มากขึ้น

2. ข้อเสนอแนะในวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ในการศึกษาครั้งต่อไปของการพัฒนาความรู้ความเข้าใจวิชาวิทยาศาสตร์ โดยการจัดการเรียนรู้เชิงรุกด้วยเทคนิคสืบเสาะหาความรู้แบบ 5Es ควรมีการขยายขอบเขตกลุ่มตัวอย่างให้มีหลายห้องเรียนมากขึ้น ทั้งนี้อาจจะเป็นระดับประถมหรือ ระดับมัธยมของโรงเรียนต่อไป

2.2 ในการศึกษาครั้งต่อไปของการพัฒนาความรู้ความเข้าใจวิชาวิทยาศาสตร์ โดยการจัดการเรียนรู้เชิงรุกด้วยเทคนิคสืบเสาะหาความรู้แบบ 5Es ควรมีการพัฒนาการสร้างเครื่องมือหรือนวัตกรรมที่ส่งเสริมการเรียนรู้ให้มีการพัฒนาความรู้ความเข้าใจมากยิ่งขึ้น เช่น ชุดกิจกรรมชุดการสอน ใบงาน ใบความรู้ ฯลฯ

2.3 ควรพัฒนาความรู้ความเข้าใจวิชาวิทยาศาสตร์ โดยการจัดการจัดการเรียนรู้เชิงรุกด้วยเทคนิคสืบเสาะหาความรู้แบบ 5Es ควบคู่กับกิจกรรมอื่นๆ เช่น การออกแบบและการสร้างชิ้นงาน เพื่อต่อยอดทางความรู้ไปสู่การสร้างสรรค์ผลงานทางวิศวกรรมศาสตร์และผลงานด้านอื่น ๆ

2.4 ควรพัฒนาสื่อที่ใช้ในการจัดการเรียนการสอนให้มีความหลากหลายขึ้นเพื่อให้นักเรียนได้จินตนาการตามสื่อได้เข้าใจเนื้อหาที่เรียนรู้อย่างมากขึ้นและเป็นการเสริมสร้างให้นักเรียนเกิดความสนใจในการเรียนรู้

เอกสารอ้างอิง

ภาษาไทย

- กิตติมา ปรีดีดิлок. (2520). **ปรัชญาการศึกษา**. กรุงเทพฯ: ประเสริฐการพิมพ์.
- ทิตินา แคมมณี. (2553). **ศาสตร์การสอน: องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ**. (พิมพ์ครั้งที่ 13). กรุงเทพฯ: สุทธาการพิมพ์.
- พงศ์เทพ จิระโร (2566). **เอกสารคำสอน วิชาการวิจัยเพื่อการพัฒนาการเรียนรู้ Research for Learning Development**. คณะศึกษาศาสตร์ วิทยาลัยนานาชาติเซนต์เทเรซา
- ภพ เลหาไพบุสย์. (2542). **แนวการสอนวิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พิมพ์ครั้งที่ 3)**. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ไทยวัฒนาพานิช.
- รสิตา รักสกุล. (2557). **สัมฤทธิ์ผลของการจัดการเรียนการสอนแบบบูรณาการ โดยใช้ Active Learning ของนักศึกษาในรายวิชาการบริหารจัดการยุคใหม่และภาวะผู้นำมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี. รายงานการประชุม การประชุมวิชาการระดับชาติ (1325 - 1333)**. มหาวิทยาลัยรังสิต.
- ราชบัณฑิต.(2542). **พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ. 2542**. กรุงเทพฯ: นานมีบุ๊คส์ จำกัด.
- ศิพล รื่นใจชน. (2549). **ความรู้ความเข้าใจในสิทธิของประชาชนเกี่ยวกับธุรกิจเช่าซื้อรถยนต์และรถจักรยานยนต์ศึกษากรณี ประชาชนหมู่ 1 ตำบลท่ามะขาม อำเภอเมือง จังหวัดกาญจนบุรี**. (วิทยานิพนธ์ปริญญาโท สาขาการบัญชี). บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยบูรพา.
- สมิตตา พูลสุขเสริม. (2559). **การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและพฤติกรรมการเรียนรู้โดยการจัดการเรียนรู้แบบเชิงรุก (active learning) ของผู้เรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพปีที่ 3 สาขาวิชาการตลาดวิทยาลัยอาชีวศึกษาสันติราษฎร์ ในพระอุปถัมภ์ฯ**. กรุงเทพฯ: วิทยาลัยอาชีวศึกษาสันติราษฎร์ ในพระอุปถัมภ์ฯ
- สำนักงานราชบัณฑิตยสภา. (2558). **พจนานุกรมศัพท์ศึกษาศาสตร์ร่วมสมัย ฉบับราชบัณฑิตยสถาน. ราชบัณฑิตยสถาน**. กรุงเทพฯ: สำนักงานราชบัณฑิตยสภา.
- อับดุลเลาะ อุมาร์ ญะนี โมพันธุ์ อาฟีฟ ลาเต๊ะ และอุสมาน สารี. (2562). **ผลของการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) เรื่องสมดุลเคมี ที่มีต่อแบบจำลองทางความคิด ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5**. **วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์**. 30(1), 181-194.

English

- Abdulloh Umar, Natthinee Mophan, Afifi Lateh, & Usman Sari. (2019). The effects of inquiry-based learning (5Es) on chemical equilibrium concepts, learning achievement, and satisfaction of Grade 11 students. **Journal of Education, Prince of Songkla University**, 30(1), 181-194. [In Thai]
- Department of the Royal Academy. (1999). **Royal Institute Dictionary B.E. 2542 (1999)**. Bangkok: Nanmee Books Publications.
- Department of the Royal Academy. (2015). **Contemporary Educational Terminology Dictionary, Royal Institute Edition**. Bangkok: Office of the Royal Society.
- Gitima Preedidilok. (1977). **Philosophy of Education**. Bangkok: Prasert Printing.

- Phongthep Jiraro. (2023). **Lecture Notes on Research for Learning Development**. Faculty of Education, St. Theresa International College. [In Thai]
- Phop Laohapaiboon. (1999). **Science Teaching Methods (Revised Edition, 3rd Printing)**. Bangkok: Thai Watthana Phanit Printing House.
- Rasita Raksakul. (2014). **Effectiveness of integrated learning management using active learning among students in Modern Management and Leadership courses at King Mongkut's University of Technology Thonburi**. Proceedings of the National Academic Conference, 1325 - 1333. Rangsit University. [In Thai]
- Sipon Ruenjaichon. (2006). **Knowledge and understanding of people's rights regarding automobile and motorcycle hire-purchase businesses: A case study of Moo 1 residents, Tha Makham Subdistrict, Mueang District, Kanchanaburi Province**. (Master's Thesis in Accounting). Graduate School, Burapha University. [In Thai]
- Sumitta Phulsuksom. (2016). **The development of learning achievement and learning behavior through active learning management of third-year vocational certificate students in the Marketing Program, Santirat Vocational College under Royal Patronage**. Bangkok: Santirat Vocational College under Royal Patronage. [In Thai]
- Tissana Khammani. (2010). **The Science of Teaching: Knowledge for Effective Learning Process Management (13th edition)**. Bangkok: Sutha Printing. [In Thai]