

ผลการจัดประสบการณ์การเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) ร่วมกับการใช้กิจกรรม  
การทดลองทางวิทยาศาสตร์ เพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์  
ชั้นอนุบาลปีที่ 3 โรงเรียนอนุบาลเทศบาลเมืองสตูล

A Study on the 7-Step Learning Cycle (7E) with Science Experiments for Developing  
Scientific Process Skills: A Case of Anuban Thetsaban Mueang Satun School

ฐิติวัลค์ สำเร,<sup>1</sup>

Thitiwan Samre<sup>1</sup>

Corresponding Author E-mail: thitiwan2568@gmail.com

Received: 2026-05-01; Revised: 2026-07-17; Accepted: 2026-07-30

### บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพของแผนการจัดประสบการณ์การเรียนรู้แบบวัฏจักร 7 ขั้น (7E) ร่วมกับกิจกรรมการทดลองทางวิทยาศาสตร์ เปรียบเทียบพัฒนาการทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ศึกษาดัชนีประสิทธิผล และศึกษาความพึงพอใจของนักเรียน กลุ่มตัวอย่างคือ นักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 3 จำนวน 25 คน โรงเรียนอนุบาลเทศบาลเมืองสตูล ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2568 ซึ่งได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling)

เครื่องมือที่ใช้ ได้แก่ แผนการจัดประสบการณ์การเรียนรู้แบบวัฏจักร 7 ขั้น ร่วมกับกิจกรรมการทดลองทางวิทยาศาสตร์ จำนวน 30 แผน มีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ระหว่าง 0.60–1.00 แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ จำนวน 20 ข้อ และแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียน มาตรฐานประมาณค่า 3 ระดับ จำนวน 10 ข้อ ซึ่งมีค่า IOC อยู่ในเกณฑ์ที่เหมาะสมทุกข้อ สถิติที่ใช้ ได้แก่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และ t-test Dependent

### ผลการวิจัยพบว่า

1. ประสิทธิภาพของแผนการจัดประสบการณ์ มีค่าเท่ากับ 90.14/93.40 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ที่กำหนดไว้
2. พัฒนาการทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หลังเรียนมีคะแนนเฉลี่ย 18.68 (ร้อยละ 93.40) สูงกว่าก่อนเรียนซึ่งมีคะแนนเฉลี่ย 11.08 (ร้อยละ 55.40) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยมีความก้าวหน้าเพิ่มขึ้นร้อยละ 38.00
3. ดัชนีประสิทธิผล มีค่าเท่ากับ 0.8520 (คิดเป็นร้อยละ 85.20) แสดงถึงความก้าวหน้าทางการเรียนรู้ที่สูงขึ้น

<sup>1</sup> ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนอนุบาลเทศบาลเมืองสตูล สังกัด กองการศึกษา เทศบาลเมืองสตูล

<sup>1</sup> Senior Professional Level Teacher, Anuban Satun Municipality School, under the Education Division, Satun City Municipality

4. ความพึงพอใจ นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ในภาพรวมอยู่ในระดับมาก (ค่าเฉลี่ย = 2.86, ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน = 0.33)

สรุปได้ว่าการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักร 7E ร่วมกับการทดลองวิทยาศาสตร์ มีประสิทธิภาพสูงและช่วยพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของเด็กปฐมวัยได้อย่างมีนัยสำคัญ

**คำสำคัญ :** วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E), กิจกรรมการทดลองทางวิทยาศาสตร์, ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์, เด็กปฐมวัย

## ABSTRACT

The purposes of this research were to construct and determine the efficiency of 7-cycle (7E) learning experience plans integrated with science experiment activities, to compare the development of science process skills, to examine the effectiveness index, and to study student satisfaction. The cluster random sampling group consisted of 25 kindergarten 3 students at Anuban Thetsaban Mueang Satun School during the second semester of the 2025 academic year.

The research instruments included: 30 learning experience plans based on the 7E learning cycle combined with science experiments, with an Index of Item-Objective Congruence (IOC) ranging from 0.60 to 1.00; a 20-item science process skills test; and a 10-item student satisfaction questionnaire using a 3-point rating scale, with all items meeting acceptable IOC thresholds. Data were analyzed using percentage, mean, standard deviation, and dependent samples t-test.

The research findings revealed that

1. The efficiency of the learning experience plans was 90.14/93.40, which was higher than the established 80/80 criterion.
2. The development of science process skills after the intervention showed a mean score of 18.68 (93.40%), which was significantly higher than the pre-intervention mean score of 11.08 (55.40%) at the .01 level, indicating a progressive gain of 38.00%.
3. The effectiveness index was 0.8520 (or 85.20%), demonstrating a clear improvement in learning progress.
4. Student satisfaction with the overall learning experience was at a high level ( $\bar{x} = 2.86$ , S.D. = 0.33).

In conclusion, the 7E learning cycle integrated with science experiments is highly efficient and significantly enhances the science process skills of early childhood learners.

**Keywords :** 7-Step Learning Cycle (7E), Science Experiments, Scientific Process Skills, Early Childhood Education

## บทนำ

ในยุคศตวรรษที่ 21 วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีได้กลายเป็นรากฐานสำคัญในการขับเคลื่อนสังคมโลกไปสู่ความเปลี่ยนแปลงที่ไร้ขีดจำกัด การพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ให้มีความพร้อมจึงเป็นภารกิจเร่งด่วน โดยเฉพาะการวางรากฐานตั้งแต่ “วัยปฐมวัย” ซึ่งเป็นช่วงที่สติปัญญาและทัศนคติมีการพัฒนาสูงสุด สอดคล้องกับยุทธศาสตร์ชาติและแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 12 ที่มุ่งเน้นการสร้างคนไทยให้เป็นผู้แสวงหาความรู้ มีทักษะการคิด และมีภูมิคุ้มกันในการดำเนินชีวิตผ่านการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตั้งแต่ระดับฐานราก (สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ, 2559)

วิทยาศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัยคือการฝึกฝน “ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์” (Scientific Process Skills) ซึ่งเป็นเครื่องมือในการค้นหาความจริงผ่านการลงมือปฏิบัติ (กุลยา ตันติผลาชีวะ 2555) การที่เด็กได้ใช้ประสาทสัมผัสสำรวจสิ่งต่าง ๆ รอบตัว จะนำไปสู่การสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ (Constructivism) ของเพียเจต์ (Piaget, 1970) ที่เชื่อว่าเด็กเรียนรู้ได้ดีที่สุดจากการกระทำ อย่างไรก็ตาม จากผลการประเมินพัฒนาการของนักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 3 โรงเรียนอนุบาลเทศบาลเมืองสตูล ปีการศึกษา 2567 พบว่าพัฒนาการด้านสติปัญญามีผลการประเมินเพียงร้อยละ 72.50 ซึ่งไม่บรรลุเป้าหมายที่สถานศึกษากำหนดไว้ที่ร้อยละ 80.00 (โรงเรียนอนุบาลเทศบาลเมืองสตูล, 2567) ที่พบว่าคะแนนในด้านสติปัญญายังไม่เป็นไปตามเกณฑ์นั้น ในเชิงคุณภาพเมื่อพิจารณาสภาพปัญหาที่เกิดขึ้นจริงในชั้นเรียน พบว่าการขาดทักษะการคิดรวบยอดเชิงวิทยาศาสตร์ส่งผลกระทบต่อพฤติกรรมการเรียนรู้ของเด็กปฐมวัยอย่างชัดเจน กล่าวคือ เมื่อครูจัดกิจกรรมทดลองหรือตั้งคำถาม เด็กส่วนใหญ่จะมีพฤติกรรมการตอบสนองด้วยการท่องจำตามที่ครูบอกขาดความกระตือรือร้นในการค้นหาคำตอบด้วยตนเอง ไม่สามารถเชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่างเหตุและผลของปรากฏการณ์ธรรมชาติรอบตัวได้ เช่น เมื่อเห็นน้ำแข็งละลาย เด็กจะไม่สามารถอธิบายการเปลี่ยนแปลงสถานะได้ นอกจากนี้ยังมีพฤติกรรมการเรียนรู้แบบตั้งรับ (Passive Learning) รอคอยการสั่งการจากครูเป็นรายขั้นตอน ซึ่งหากปล่อยให้พฤติกรรมเหล่านี้ดำเนินต่อไปโดยไม่มีการปรับเปลี่ยน จะส่งผลให้เด็กเติบโตไปโดยขาดทักษะการคิดวิเคราะห์ที่เป็นสากล ผู้วิจัยจึงจำเป็นต้องปัญหานี้สะท้อนให้เห็นว่าเด็กยังขาดทักษะการคิดรวบยอด และขาดความสามารถในการสังเกต จำแนก และลงความเห็นเพื่อแก้ไขปัญหาดังกล่าว ผู้วิจัยจึงนำแนวคิด “วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E)” ของ Eisenkraft (2003) และมาสโลว์ (Maslow, 1970) มาเป็นแกนหลักในการจัดการเรียนรู้ ซึ่งกระบวนการนี้จะช่วยคลายข้อจำกัดของการเรียนรู้แบบเดิม โดยเน้นความต่อเนื่องของการสร้างองค์ความรู้ ประโยชน์ที่เด็กปฐมวัยจะได้รับจากการจัดการเรียนรู้แบบ 7E นี้ เริ่มตั้งแต่ 1) ขั้นตรวจสอบความรู้เดิม (Elicitation) ที่ช่วยให้ครูทราบพื้นฐานความเข้าใจของเด็กแต่ละคน 2) ขั้นกระตุ้นความสนใจ (Engagement) และ 3) ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration) จะช่วยกระตุ้นความอยากรู้อยากเห็นผ่านการลงมือทำ 4) ขั้นอธิบาย (Explanation) และ 5) ขั้นขยายความรู้ (Elaboration) เปิดโอกาสให้เด็กได้สร้างคำจำกัดความของสิ่งที่ค้นพบด้วยภาษาของตนเองและเชื่อมโยงสู่สถานการณ์ใหม่ 6) ขั้นประเมินผล (Evaluation) และที่สำคัญที่สุดคือ 7) ขั้นขยายความต่อเนื่อง (Extension) ซึ่งจะช่วยให้เด็กสามารถนำความเข้าใจที่ได้ไปประยุกต์ใช้ในมิติอื่น ๆ ส่งผลให้เกิดการเรียนรู้ที่ฝังแน่น (Deep Learning) และ

พัฒนาทักษะการคิดอย่างเป็นระบบมาบูรณาการร่วมกับกิจกรรมการทดลองทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งกระบวนการ 7E พัฒนาต่อยอดมาจากรูปแบบ 5E โดยเพิ่มขึ้นตรวจสอบความรู้เดิม (Elicitation) และชั้นขยายความรู้ (Extension) ทำให้การสืบเสาะมีความลึกซึ้งและต่อเนื่องยิ่งขึ้น สอดคล้องกับงานวิจัยของ รัศมี อ่วมน้อย (2557) ที่ระบุว่าการจัดการเรียนรู้ที่เน้นกระบวนการสืบเสาะช่วยให้เด็กปฐมวัยพัฒนาทักษะวิทยาศาสตร์ได้อย่างมีนัยสำคัญ ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยเลือกใช้แนวคิดวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) แทนที่จะเป็นรูปแบบ 5E แบบเดิม เนื่องจากบริบททางสติปัญญาและพัฒนาการของเด็กปฐมวัยยังมีความคิดที่เป็นรูปธรรมและจำเป็นต้องอาศัยประสบการณ์เดิมสูง การเพิ่ม 'ขั้นที่ 1 ขั้นตรวจสอบความรู้เดิม (Elicitation)' ในรูปแบบ 7E จะช่วยให้ครูสามารถประเมินแนวคิดคลาดเคลื่อน (Misconceptions) ของเด็กแต่ละคนก่อนเริ่มบทเรียนได้อย่างชัดเจน ซึ่งเป็นกลไกสำคัญที่ระบบ 5E มองข้ามไป และการเพิ่ม 'ขั้นที่ 7 ขั้นนำความรู้ไปใช้ หรือชั้นขยายความต่อเนื่อง (Extension)' ถือเป็นหัวใจสำคัญสำหรับเด็กเล็ก เพราะพัฒนาการของเด็กปฐมวัยจะเกิดความฝังแน่นขององค์ความรู้ (Deep Learning) ได้ดีที่สุดเมื่อได้นำสิ่งที่เรียนรู้จากการทดลองในห้องเรียนไปเชื่อมโยงปรับใช้กับชีวิตประจำวันรอบตัว กลไกที่เพิ่มเข้ามาในรูปแบบ 7E จึงมีความจำเพาะเจาะจงและสอดคล้องกับธรรมชาติการเรียนรู้ของเด็กปฐมวัยมากกว่ารูปแบบ 5E ทั่วไป ซึ่งช่วยสร้างความสมเหตุสมผลและเพิ่มประสิทธิภาพในการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ให้ยั่งยืนยิ่งขึ้น ผู้วิจัยจึงได้พัฒนาแผนการจัดประสบการณ์ผู้วิจัยจึงมุ่งศึกษาผลของการจัดประสบการณ์นี้ เพื่อยกระดับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และสร้างรากฐานการเรียนรู้ที่ยั่งยืนให้แก่เด็กปฐมวัยสืบไป

### วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพรวมถึงดัชนีประสิทธิผลของการจัดประสบการณ์การเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) ร่วมกับกิจกรรมการทดลองทางวิทยาศาสตร์ สำหรับเด็กปฐมวัย ให้เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด
2. เพื่อเปรียบเทียบความก้าวหน้าเชิงพฤติกรรมในทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์รายด้านและโดยรวมของเด็กปฐมวัย ก่อนและหลังได้รับการจัดประสบการณ์การเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) ร่วมกับกิจกรรมการทดลองทางวิทยาศาสตร์
3. เพื่อศึกษาพฤติกรรมสะท้อนความพึงพอใจของเด็กปฐมวัยที่มีต่อการจัดประสบการณ์การเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) ร่วมกับกิจกรรมการทดลองทางวิทยาศาสตร์

### สมมติฐานในการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้กำหนดสมมติฐานการวิจัยไว้ดังนี้

1. แผนการจัดประสบการณ์การเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) ร่วมกับกิจกรรมการทดลองทางวิทยาศาสตร์ สำหรับเด็กปฐมวัย มีประสิทธิภาพ ( $E_1/E_2$ ) สูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 ที่กำหนดไว้
2. ดัชนีประสิทธิผล (E.I.) ของการเรียนรู้ด้วยการจัดประสบการณ์การเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) ร่วมกับกิจกรรมการทดลองทางวิทยาศาสตร์ มีค่าสูงกว่าเกณฑ์ขั้นต่ำที่ยอมรับได้ตามหลักวิชาการ คือตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป
3. คะแนนเฉลี่ย ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์โดยรวมและรายด้านของเด็กปฐมวัย หลังได้รับการจัดประสบการณ์การเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) ร่วมกับกิจกรรมการทดลองทางวิทยาศาสตร์ สูงกว่าก่อนได้รับการกระบวนการอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

4 คะแนนเฉลี่ยความพึงพอใจของเด็กปฐมวัยที่มีต่อกระบวนการจัดประสบการณ์การเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) ร่วมกับกิจกรรมการทดลองทางวิทยาศาสตร์ อยู่ในระดับมาก (ตามเกณฑ์มาตรฐานส่วนประมาณค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 2.51 ขึ้นไป จากคะแนนเต็ม 3.00)

## การทบทวนวรรณกรรม

ผู้วิจัยได้กำหนดหัวข้อการทบทวนวรรณกรรมตามตัวแปรในงานวิจัย ดังต่อไปนี้

1. ตัวแปรต้น: กิจกรรมการทดลองวิทยาศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย การทดลองวิทยาศาสตร์เป็นกิจกรรมที่สอดคล้องกับธรรมชาติของเด็กปฐมวัยที่ชอบสำรวจและลงมือปฏิบัติ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) (2563) ได้เสนอแนวทางว่า การให้เด็กได้ปฏิบัติการทดลองด้วยตนเองจะช่วยให้เกิดประสบการณ์ตรงและสร้างความเข้าใจในปรากฏการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างลึกซึ้ง กิจกรรมเหล่านี้ต้องออกแบบให้เหมาะสมกับพัฒนาการ โดยเน้นการใช้ประสาทสัมผัสและการแก้ปัญหาในสถานการณ์จริง เพื่อให้เด็กเกิดการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ (Constructivism) ของเพียเจต์ (Piaget)

2. ตัวแปรต้น: วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) สำหรับเด็กปฐมวัยแนวคิดวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น พัฒนาลดทอดมาจากรูปแบบ 5E โดย Eisenkraft (2003) เพื่อให้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ความสมบูรณ์และต่อเนื่องยิ่งขึ้น โดยเฉพาะเมื่อนำมาประยุกต์ใช้กับเด็กปฐมวัย กระบวนการนี้จะช่วยทลายข้อจำกัดของการเรียนรู้แบบเดิมและส่งผลให้เกิดการเรียนรู้ที่ฝังแน่น (Deep Learning) ซึ่งมีรายละเอียดในแต่ละขั้นตอนดังนี้ ขั้นที่ 1 ขั้นตรวจสอบความรู้เดิม (Elicitation): ครูทำหน้าที่กระตุ้นให้เด็กระลึกถึงประสบการณ์เดิมที่เคยเรียนรู้มาแล้ว เพื่อประเมินพื้นฐานความเข้าใจและแนวคิดคลาดเคลื่อนของเด็กแต่ละคนก่อนเริ่มบทเรียนใหม่ โดยใช้วิธีการตั้งคำถามปลายเปิด การสนทนาโต้ตอบ หรือการนำวัตถุสิ่งของรอบตัวมาให้เกิดสังเกต ขั้นที่ 2 ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement): ครูจัดสถานการณ์ กิจกรรม หรือนำสื่ออุปกรณ์ที่น่าสนใจมาเชื่อมโยงเพื่อกระตุ้นความอยากรู้อยากเห็นของเด็กปฐมวัย ทำให้เด็กเกิดความสนใจและตื่นตัวในปรากฏการณ์หรือหัวข้อที่จะเรียนรู้ ขั้นที่ 3 ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration): เปิดโอกาสให้เด็กได้ลงมือปฏิบัติกิจกรรมการทดลองวิทยาศาสตร์ด้วยตนเองเป็นกลุ่มหรือรายบุคคล เด็กจะได้ใช้ประสาทสัมผัสทั้งห้าในการเก็บรวบรวมข้อมูล สำรวจ สังเกต และทดลองเพื่อค้นหาคำตอบของปัญหา ขั้นที่ 4 ขั้นอธิบาย (Explanation): เมื่อได้ข้อมูลจากการทดลองแล้ว ครูเปิดโอกาสให้เด็กนำเสนอข้อมูล สรุปผล และอภิปรายสิ่งที่ค้นพบด้วยภาษาของตัวเอง ขั้นตอนนี้จะช่วยพัฒนาทักษะทางภาษาและการสื่อความหมายเชิงวิทยาศาสตร์ของเด็กปฐมวัย ขั้นที่ 5 ขั้นขยายความรู้ (Elaboration): ครูนำความรู้หรือข้อสรุปที่เด็กได้รับมาเชื่อมโยงสู่สถานการณ์ใหม่หรือความรู้ใหม่ที่เกี่ยวข้อง เพื่อให้เกิดความเข้าใจที่ลึกซึ้งยิ่งขึ้น ช่วยให้เด็กสามารถสร้างคำจำกัดความและจัดระบบความคิดรวบยอดได้อย่างถูกต้อง ขั้นที่ 6 ขั้นประเมินผล (Evaluation): กระบวนการตรวจสอบการเรียนรู้และกระบวนการทำงานของเด็ก โดยครูใช้การสังเกตพฤติกรรม การทดลอง การตอบคำถาม หรือการประเมินจากผลงานชิ้นงาน เพื่อดูว่าเด็กบรรลุเป้าหมายการเรียนรู้และเกิดทักษะกระบวนการที่ถูกต้องหรือไม่ ขั้นที่ 7 ขั้นนำความรู้ไปใช้ หรือขั้นขยายความต่อเนื่อง (Extension): การนำองค์ความรู้ที่เกิดจากการทดลองสืบเสาะไปประยุกต์ใช้ต่อยอดในชีวิตประจำวันหรือในมิติอื่น ๆ ขั้นตอนนี้ช่วยให้เด็กปฐมวัยเห็นคุณค่าของวิทยาศาสตร์รอบตัว และส่งผลให้เกิดความฝังแน่นของความรู้อย่างยั่งยืน

3. ตัวแปรตาม: ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของเด็กปฐมวัยการจัดการศึกษาสำหรับเด็กปฐมวัยตามหลักสูตรการศึกษาปฐมวัย พุทธศักราช 2560 มุ่งเน้นการพัฒนาเด็กอย่างเป็นองค์รวม โดยเฉพาะด้านสติปัญญาที่เน้นการสร้างเสริม

กระบวนการคิด ซึ่งทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (Scientific Process Skills) ถือเป็นเครื่องมือในการค้นหาความจริงผ่านการลงมือปฏิบัติ กลุยา ต้นติผลาชีวะ (2555) ระบุดีเด็กในวัยนี้ควรได้รับการพัฒนาทักษะพื้นฐานอย่างน้อย 4 ด้าน ได้แก่ ทักษะการสังเกต (Observing): การใช้ประสาทสัมผัสอย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่างร่วมกัน เพื่อบอกรายละเอียดของสิ่งของหรือปรากฏการณ์ ทักษะการจำแนกประเภท (Classifying): ความสามารถในการจัดกลุ่ม จัดหมวดหมู่ หรือเรียงลำดับวัตถุสิ่งของโดยใช้เกณฑ์ความเหมือนหรือความแตกต่าง ทักษะการสื่อความหมาย (Communicating): การนำข้อมูลที่ได้จากการสังเกตและการทดลองมานำเสนอในรูปแบบของคำพูด การวาดภาพ หรือสัญลักษณ์เพื่อให้ผู้อื่นเข้าใจ ทักษะการลงความเห็น (Inferring): การใช้ความคิดเห็นหรือประสบการณ์เดิมเพื่ออธิบายข้อมูลที่ได้จากการสังเกตอย่างมีเหตุผล

4. ตัวแปรตาม: ดัชนีประสิทธิผลของการเรียนรู้และความพึงพอใจดัชนีประสิทธิผล (Effectiveness Index : E.I.): เป็นตัวชี้วัดความก้าวหน้าในการเรียนรู้ที่เพิ่มขึ้นจากพื้นฐานเดิมของผู้เรียนหลังจากที่ได้รับนวัตกรรม ตามแนวคิดของสมนึก ภัททิยธนี (2558) และเมธิญ กิจระการ (2554) ที่ระบุว่าค่า E.I. ตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป ถือว่านวัตกรรมส่งผลต่อการพัฒนาผู้เรียนอย่างมีประสิทธิภาพ ความพึงพอใจต่อการเรียนรู้: การประเมินเจตคติและความสุขของเด็กปฐมวัยที่มีต่อกระบวนการเรียนรู้ ซึ่งกิจกรรมที่เปิดโอกาสให้เด็กได้ลงมือปฏิบัติจริง มีอิสระ และความสนุกสนานตื่นเต้น จะช่วยสร้างแรงจูงใจและเจตคติเชิงบวกต่อวิทยาศาสตร์ให้แก่เด็กปฐมวัยได้เป็นอย่างดี

## วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research) โดยใช้แผนแบบการทดลองแบบกลุ่มเดียวทดสอบก่อนและหลังเรียน (One Group Pretest-Posttest Design) เพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของเด็กปฐมวัย มีรายละเอียดการดำเนินการดังนี้

### 1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

นักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 3 โรงเรียนอนุบาลเทศบาลเมืองสตุล ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2568 จำนวน 6 ห้องเรียน รวม 150 คนกลุ่มตัวอย่าง: นักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 3/6 จำนวน 25 คน ซึ่งได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) โดยใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยในการสุ่ม

### 2. เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล

2.1 แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ สำหรับเด็กปฐมวัย ชั้นอนุบาลปีที่ 3 มีลักษณะเป็นแบบทดสอบปรนัย ชนิดเลือกตอบ 3 ตัวเลือก (รูปภาพ) จำนวน 20 ข้อ ครอบคลุมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์พื้นฐาน 4 ด้าน ได้แก่ ทักษะการสังเกต ทักษะการจำแนกประเภท ทักษะการสื่อความหมาย และทักษะการลงความเห็น เครื่องมือนี้ผ่านการตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) จากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน พบว่ามีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) อยู่ระหว่าง 0.67 – 1.00 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด และเมื่อนำไปทดลองใช้ (Try-out) กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง พบว่ามีค่าความยากง่าย (p) อยู่ระหว่าง 0.42 – 0.73 ค่าอำนาจจำแนก (r) อยู่ระหว่าง 0.35 – 0.68 และมีค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบทดสอบทั้งฉบับเท่ากับ 0.82 โดยคำนวณตามวิธีของคูเดอร์-ริชาร์ดสัน (Kuder-Richardson: KR-20)

2.2 แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียน ชั้นอนุบาลปีที่ 3 ที่มีต่อการจัดประสบการณ์การเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) ร่วมกับกิจกรรมการทดลองทางวิทยาศาสตร์ มีลักษณะเป็นมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 3 ระดับ (แสดงสัญลักษณ์ด้วยภาพหน้ายิ้ม เศย ๆ และหน้าบึ้ง เพื่อให้เหมาะสมกับวัยของนักเรียน) จำนวน 10 ข้อ เครื่องมือนี้

ผ่านการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญ พบว่ามีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) เท่ากับ 1.00 ทุกข้อ และเมื่อนำไปหาค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามทั้งฉบับโดยคำนวณหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (Cronbach's Alpha Coefficient) พบว่ามีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.79 ซึ่งถือว่าอยู่ในเกณฑ์ที่สามารถนำไปใช้ในการเก็บข้อมูลจริงได้

### 3. วิธีการรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลตามขั้นตอนดังนี้: ก่อนการทดลอง (Pre-test) ทดสอบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์กับกลุ่มตัวอย่างด้วยแบบทดสอบที่สร้างขึ้นขึ้นดำเนินการทดลอง: จัดประสบการณ์ตามแผนที่พัฒนาขึ้นในช่วงกิจกรรมเสริมประสบการณ์ เป็นเวลา 10 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 3 วัน (อังคาร พุธ พฤหัสบดี) รวมทั้งสิ้น 30 กิจกรรมหลังการทดลอง (Post-test): เมื่อสิ้นสุดการทดลอง ผู้วิจัยทำการทดสอบหลังเรียนด้วยแบบทดสอบชุดเดิม และประเมินความพึงพอใจของนักเรียน

### 4. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้ผู้วิจัยวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติดังนี้: สถิติพื้นฐาน: ค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ประสิทธิภาพนวัตกรรม: ใช้สูตร  $E_1/E_2$  ตามเกณฑ์ 80/80 และดัชนีประสิทธิผล (Effectiveness Index: E.I.) ตามแนวคิดของสมนึก ภัททิยธนี (2558) การเปรียบเทียบสมมติฐาน: ใช้สถิติทดสอบที (t-test for Dependent Samples) (นพพร ณะชัยจันทร์, 2559)

## กรอบแนวคิดในการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้บูรณาการแนวคิดทฤษฎีจากวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) และการจัดการเรียนรู้ผ่านกิจกรรมการทดลองวิทยาศาสตร์ เพื่อเป็นฐานในการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย โดยมีกรอบแนวคิดดังนี้

**ตัวแปรต้น** คือ การจัดประสบการณ์การเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) ร่วมกับกิจกรรมการทดลองทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งประกอบด้วยกระบวนการ 7 ขั้นตอนตามแนวคิดของ Eisenkraft (2003) ดังนี้

1. ขั้นตรวจสอบความรู้เดิม (Elicitation): เพื่อประเมินพื้นฐานความเข้าใจของเด็ก
2. ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement): กระตุ้นให้เด็กอยากรู้อยากเห็นในปรากฏการณ์
3. ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration): ลงมือปฏิบัติกิจกรรมทดลองเพื่อหาคำตอบ
4. ขั้นอธิบาย (Explanation): นำเสนอข้อมูลและสรุปสิ่งที่ค้นพบด้วยภาษาของเด็กเอง
5. ขั้นขยายความรู้ (Elaboration): เชื่อมโยงความเข้าใจเดิมสู่สถานการณ์ใหม่หรือความรู้ใหม่
6. ขั้นประเมินผล (Evaluation): ตรวจสอบการเรียนรู้และกระบวนการทำงาน
7. ขั้นนำความรู้ไปใช้ (Extension): การนำความรู้ไปต่อยอดในชีวิตประจำวันหรือมิติอื่น ๆ

**ตัวแปรตาม (Dependent Variables)** คือ ผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นกับนักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 3 ประกอบด้วย:

1. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ 4 ทักษะ (กุลยา ตันติผลาชีวะ, 2555):

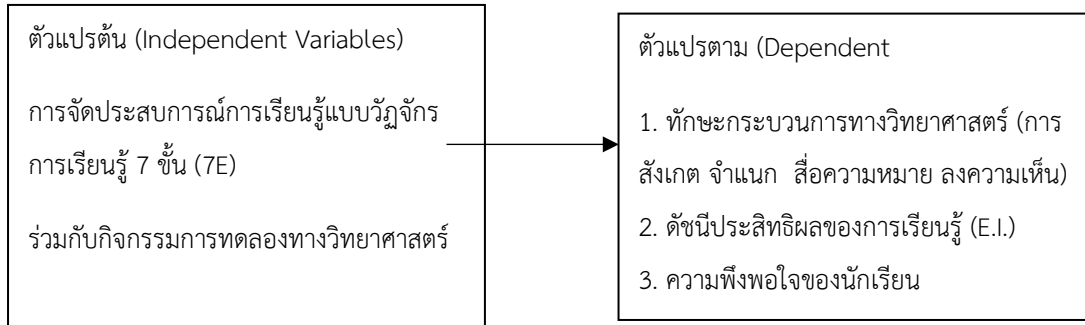
ทักษะการสังเกต

ทักษะการจำแนกประเภท

ทักษะการสื่อความหมาย

ทักษะการลงความเห็น

## 2. ดัชนีประสิทธิผลของการเรียนรู้ (E.I.)



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย

## ผลการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้นำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับวัตถุประสงค์การวิจัย ดังนี้

### 1. ผลการหาประสิทธิภาพของแผนการจัดประสบการณ์การเรียนรู้

จากการนำแผนการจัดประสบการณ์การเรียนรู้แบบวัฏจักร 7 ขั้น (7E) ร่วมกับกิจกรรมการทดลองทางวิทยาศาสตร์ จำนวน 30 แผน ไปใช้กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง ปรากฏผลดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ประสิทธิภาพของแผนการจัดประสบการณ์การเรียนรู้  $E_1/E_2$

| รายการประเมิน                              | คะแนนเต็ม | คะแนนเฉลี่ย ( $\bar{x}$ ) | ประสิทธิภาพ (ร้อยละ) |
|--------------------------------------------|-----------|---------------------------|----------------------|
| ระหว่างจัดประสบการณ์ $E_1$                 | 300       | 270.42                    | 90.14                |
| หลังจัดประสบการณ์ $E_2$                    | 20        | 18.68                     | 93.40                |
| ประสิทธิภาพรวม ( $E_1/E_2$ ) = 90.14/93.40 |           |                           |                      |

จากตารางที่ 1 พบว่า แผนการจัดประสบการณ์การเรียนรู้มีประสิทธิภาพเท่ากับ 90.14/93.40 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ที่กำหนดไว้ แสดงว่านวัตกรรมที่พัฒนาขึ้นมีคุณภาพตามมาตรฐานวิชาการ

2. ผลการเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ผู้วิจัยได้เปรียบเทียบคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ก่อนและหลังการจัดประสบการณ์ ปรากฏผลดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 การเปรียบเทียบคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (n=25)

| การทดสอบ          | คะแนนเต็ม | $\bar{x}$ | S.D. | t      | p    |
|-------------------|-----------|-----------|------|--------|------|
| ก่อนจัดประสบการณ์ | 20        | 11.08     | 2.90 | 18.24* | .000 |

ตารางที่ 2 การเปรียบเทียบคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (n=25) (ต่อ)

| การทดสอบ          | คะแนนเต็ม | $\bar{x}$ | S.D. | t      | p    |
|-------------------|-----------|-----------|------|--------|------|
| ก่อนจัดประสบการณ์ | 20        | 11.08     | 2.90 | 18.24* | .000 |
| หลังจัดประสบการณ์ | 20        | 18.68     | 1.22 |        |      |

\*p < .01

จากตารางที่ 2 พบว่า นักเรียนมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์หลังการจัดประสบการณ์สูงกว่าก่อนการจัดประสบการณ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยมีคะแนนเฉลี่ยเพิ่มขึ้น 7.60 คะแนน คิดเป็นความก้าวหน้าร้อยละ 38.00 เมื่อพิจารณาพัฒนาการทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์แยกเป็นรายด้าน พบข้อค้นพบสำคัญคือ **ทักษะการสังเกต** เป็นทักษะที่เด็กปฐมวัยได้รับการพัฒนาเพิ่มขึ้นสูงที่สุดอย่างเด่นชัด โดยมีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนเพิ่มขึ้นมากที่สุด เนื่องจากเด็กได้ใช้วิธีรวบรวมข้อมูลในการบอกรายละเอียด รูปทรง สี และการเปลี่ยนแปลงของสิ่งของจากการทดลองจริงได้อย่างตรงไปตรงมา รองลงมาคือทักษะการจำแนกประเภทและทักษะการสื่อความหมายตามลำดับ ในขณะที่ **ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล** เป็นทักษะที่มีคะแนนเฉลี่ยเพิ่มขึ้นน้อยที่สุดเมื่อเทียบกับทักษะอื่น เนื่องจากเป็นทักษะขั้นสูงที่ต้องอาศัยการเชื่อมโยงเหตุและผล รวมถึงประสบการณ์เดิม ซึ่งเด็กปฐมวัยบางส่วนยังต้องการคำถามกระตุ้นความรู้จากครูเพื่อช่วยในการสรุปความสัมพันธ์

ตารางวิเคราะห์คะแนนรายด้าน ต่อจากตารางเปรียบเทียบรวมเพื่อแสดงข้อค้นพบที่ชัดเจน โดยปรับเนื้อหา ดังนี้

ตารางที่ 3 คะแนนเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และร้อยละของคะแนนพัฒนาการทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์รายด้านของเด็กปฐมวัย (n=25)

| ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ | คะแนนเต็ม | ก่อนเรียน ( $\bar{x}$ ) | หลังเรียน ( $\bar{x}$ ) |
|------------------------------|-----------|-------------------------|-------------------------|
| 1. ทักษะการสังเกต            | 5         | 2.92                    | 4.88                    |
| 2. ทักษะการจำแนกประเภท       | 5         | 2.80                    | 4.68                    |
| 3. ทักษะการสื่อความหมาย      | 5         | 2.64                    | 4.60                    |
| 4. ทักษะการลงความเห็น        | 5         | 2.72                    | 4.52                    |
| รวม                          | 20        | 11.08                   | 18.68                   |

จากตารางที่ 3 เมื่อพิจารณาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์แยกเป็นรายด้าน พบข้อค้นพบสำคัญคือ ทักษะการสังเกต และ ทักษะการสื่อความหมาย เป็นทักษะที่เด็กปฐมวัยได้รับการพัฒนาเพิ่มขึ้นสูงที่สุด โดยมีคะแนนพัฒนาการเพิ่มขึ้นคิดเป็นร้อยละ 39.20 เท่ากัน เนื่องจากเด็กได้ใช้วิธีรวบรวมข้อมูลในการบอกรายละเอียดจากการทดลองจริง และได้สะท้อนความคิดผ่านการพูดหรือวาดภาพระบายสีอย่างสม่ำเสมอ รองลงมาคือทักษะการจำแนกประเภท (ร้อยละ 37.60) ในขณะที่ ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล มีคะแนนพัฒนาการเพิ่มขึ้นน้อยที่สุดคิดเป็นร้อยละ 36.00 เนื่องจากเป็นทักษะขั้นสูงที่ต้องอาศัยการคิดเชื่อมโยงเหตุและผล ซึ่งเด็กปฐมวัยบางส่วนยังต้องการคำถามกระตุ้นจากครูเพื่อช่วยในการสรุปความสัมพันธ์

3. ดัชนีประสิทธิผลของการเรียนรู้ จากการวิเคราะห์ค่าดัชนีประสิทธิผล (Effectiveness Index: E.I.) พบว่าการจัดประสบการณ์แบบ 7E ร่วมกับกิจกรรมการทดลองทางวิทยาศาสตร์ มีค่าดัชนีประสิทธิผลดังนี้

ตารางที่ 4 ค่าดัชนีประสิทธิผลของการเรียนรู้ด้วยการจัดประสบการณ์การเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E)

ร่วมกับกิจกรรมการทดลองทางวิทยาศาสตร์ ชั้นอนุบาลปีที่ 3

| จำนวนนักเรียน (N) | คะแนนเต็ม | คะแนนรวมก่อนเรียน | คะแนนรวมหลังเรียน | ดัชนีประสิทธิผล (E.I.) |
|-------------------|-----------|-------------------|-------------------|------------------------|
| 25                | 20        | 252               | 467               | 0.8672                 |

จากตารางที่ 4 พบว่า ค่าดัชนีประสิทธิผลของการเรียนรู้ด้วยการจัดประสบการณ์การเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) ร่วมกับกิจกรรมการทดลองทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 3 มีค่าเท่ากับ 0.8672 แสดงว่าเด็กปฐมวัยมีความก้าวหน้าในการเรียนรู้หรือเกิดการเรียนรู้เพิ่มขึ้นคิดเป็นร้อยละ 86.72 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 0.50 ที่กำหนดไว้

4. ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียน ผลการประเมินความพึงพอใจของเด็กปฐมวัยที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ปรากฏผลดังตารางที่ 4

ตารางที่ 5 ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 3 ที่มีต่อการจัดประสบการณ์การเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) ร่วมกับกิจกรรมการทดลองทางวิทยาศาสตร์

| ข้อ | รายการประเมินความพึงพอใจ                        | $\bar{x}$ | S.D. | ระดับความพึงพอใจ |
|-----|-------------------------------------------------|-----------|------|------------------|
| 1   | กิจกรรมการทดลองวิทยาศาสตร์สนุกสนานตื่นเต้น      | 2.92      | 0.28 | มาก              |
| 2   | นักเรียนชอบลงมือทดลองและใช้อุปกรณ์ด้วยตนเอง     | 2.88      | 0.33 | มาก              |
| 3   | เนื้อหาการทดลองเข้าใจง่ายและน่าสนใจ             | 2.84      | 0.37 | มาก              |
| 4   | ได้ทำงานและสรุปผลร่วมกับเพื่อน ๆ ในกลุ่ม        | 2.80      | 0.41 | มาก              |
| 5   | ครูให้คำแนะนำและช่วยเหลือเมื่อมีข้อสงสัย        | 2.88      | 0.33 | มาก              |
| 6   | สื่อและอุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลองปลอดภัยและเพียงพอ | 2.84      | 0.37 | มาก              |
| 7   | นักเรียนได้ซักถามและแสดงความคิดเห็นอย่างอิสระ   | 2.88      | 0.33 | มาก              |
| 8   | ระยะเวลาในการจัดกิจกรรมมีความเหมาะสม            | 2.80      | 0.41 | มาก              |
| 9   | นักเรียนสามารถนำความรู้ไปเล่าให้ผู้ปกครองฟังได้ | 2.92      | 0.20 | มาก              |
| 10  | นักเรียนอยากเรียนด้วยกิจกรรมวิทยาศาสตร์นี้อีก   | 2.96      | 0.28 | มาก              |
|     | ภาพรวม                                          | 2.86      | 0.33 | มาก              |

จากตารางที่ 5 พบว่า เด็กปฐมวัยมีความพึงพอใจในระดับมาก โดยเฉพาะในรายการที่เกี่ยวกับการได้ลงมือทดลองและความสนุกสนานในการค้นพบความรู้ใหม่ สอดคล้องกับงานวิจัยของ รัศมี อ้วนน้อย (2557) ที่พบว่ากิจกรรมที่เน้นการปฏิบัติจริงช่วยสร้างเจตคติเชิงบวกต่อวิทยาศาสตร์ให้แก่เด็กปฐมวัย

## สรุปผลการวิจัย

จากการศึกษาวิจัยเรื่อง การพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 3 ผ่านการจัดประสบการณ์การเรียนรู้แบบวัฏจักร 7 ขั้น (7E) ร่วมกับกิจกรรมการทดลองทางวิทยาศาสตร์ สามารถสรุปผลการดำเนินงานได้ดังนี้

1. ประสิทธิภาพของแผนการจัดประสบการณ์ แผนการจัดประสบการณ์การเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) ร่วมกับกิจกรรมการทดลองทางวิทยาศาสตร์ จำนวน 30 แผน มีประสิทธิภาพโดยรวม ( $E_1/E_2$ ) เท่ากับ 90.14/93.40 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้คือ 80/80

2. พัฒนาการของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ผลการเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ก่อนและหลังการจัดประสบการณ์ พบว่านักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยหลังการจัดประสบการณ์เท่ากับ 18.68

คะแนน (ร้อยละ 93.40) สูงกว่าก่อนการจัดประสบการณ์ซึ่งมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 11.08 คะแนน (ร้อยละ 55.40) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยมีคะแนนความก้าวหน้าเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 38.00 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

3. ดัชนีประสิทธิผลของการเรียนรู้ ค่าดัชนีประสิทธิผล ของการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ตามรูปแบบดังกล่าว มีค่าเท่ากับ 0.8520 แสดงให้เห็นว่านักเรียนมีความก้าวหน้าทางการเรียนรู้เพิ่มขึ้นคิดเป็นร้อยละ 85.20 จากพื้นฐานความรู้เดิม

4. ความพึงพอใจต่อการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ นักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 3 มีความพึงพอใจต่อการจัดประสบการณ์การเรียนรู้แบบวัฏจักร 7 ขั้น (7E) ร่วมกับกิจกรรมการทดลองทางวิทยาศาสตร์ ในภาพรวมอยู่ในระดับ "มาก" ( $\bar{x} = 2.86$ , S.D. = 0.33)

## อภิปรายผล

จากผลการวิจัยเรื่อง การพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของเด็กปฐมวัยชั้นอนุบาลปีที่ 3 ผ่านการจัดประสบการณ์แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) ซึ่งร่วมกับกิจกรรมการทดลองทางวิทยาศาสตร์ ผู้วิจัยขออภิปรายผลตามประเด็นสำคัญ ดังนี้

1. ประสิทธิภาพของแผนการจัดประสบการณ์ แผนการจัดประสบการณ์ที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพสูงถึง 90.14/93.40 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ที่กำหนดไว้นั้น ทั้งนี้เนื่องมาจากกระบวนการจัดกิจกรรมเน้นให้เด็กปฐมวัยลงมือปฏิบัติจริงผ่านกิจกรรมการทดลองที่ใกล้ตัวและกระตุ้นประสาทสัมผัสจำนวน 30 กิจกรรม ตัวอย่างเช่น 'กิจกรรมลูกโป่งพองโต' ที่เชื่อมโยงแนวคิดเรื่องแรงดันอากาศ โดยเด็ก ๆ ได้ใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้และสังเกตการเปลี่ยนแปลงเชิงประจักษ์ด้วยตนเอง หรือ 'กิจกรรมสีแต่นะบ้า' ที่ฝึกให้เด็กสังเกตการกระจายตัวของสีเมื่อสัมผัสกับสารลดแรงตึงผิว (น้ำยาล้างจาน) ซึ่งในขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration) และขั้นอธิบาย(Explanation) เด็ก ๆ ไม่เพียงแต่ได้สนุกสนานกับการทดลอง แต่ยังได้ฝึกตั้งคำถาม คาดคะเน และสื่อสารสิ่งที่ค้นพบร่วมกันภายในกลุ่ม ส่งผลให้คะแนนกระบวนการเรียนรู้ระหว่างเรียนและคะแนนผลลัพธ์หลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานอย่างมีนัยสำคัญและเห็นภาพพฤติกรรมความสำเร็จเชิงประจักษ์ทั้งนี้เนื่องมาจากกระบวนการ พัฒนาที่มีขั้นตอนชัดเจน ตั้งแต่การศึกษามาตรฐานการเรียนรู้ ตัวบ่งชี้ และสภาพที่พึงประสงค์ตามหลักสูตรการศึกษาปฐมวัย พุทธศักราช 2560 โดยผู้วิจัยได้บูรณาการกิจกรรมการทดลอง 30 กิจกรรมที่เน้นการลงมือปฏิบัติจริง (Active Learning) เปิดโอกาสให้เด็กได้รับรู้และพัฒนาทักษะผ่านประสาทสัมผัสทั้งห้า ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) (2563) ที่ระบุว่าการจัดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ที่มี

ประสิทธิภาพต้องให้เด็กมีส่วนร่วมปฏิบัติจริงโดยเน้นเด็กเป็นสำคัญ นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ กรรยา ภูวนารถ (2555) และ รัชมี อ่วมน้อย (2557) ที่พบว่าแผนการจัดประสบการณ์แบบสืบเสาะหาความรู้มีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่ตั้งไว้เช่นกัน

2. จากผลการวิจัยที่พบว่า เด็กปฐมวัยมีคะแนนเฉลี่ยทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และเมื่อพิจารณารายด้านพบการพัฒนาอย่างเป็นระบบนั้น สามารถอภิปรายผลเชิงกลไกตาม ความสัมพันธ์ของโครงสร้างกิจกรรมวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) ร่วมกับกิจกรรมการทดลองวิทยาศาสตร์ที่ส่งผลต่อทักษะ แต่ละด้านอย่างเป็นเหตุเป็นผลได้ดังนี้

2.1. กลไกการพัฒนาทักษะการสังเกต เกิดขึ้นอย่างเด่นชัดที่สุดจากการเชื่อมโยงใน ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement) และ ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration) โดยในการทดลองทั้ง 30 กิจกรรม (เช่น กิจกรรมลูกโป่งพองโต กิจกรรมสีแต่นะบ่า) เด็กปฐมวัยถูกกระตุ้นด้วยสิ่งเร้าที่เกิดการเปลี่ยนแปลงเชิงประจักษ์ และเปิดโอกาสให้เด็กได้ใช้อวัยวะรับสัมผัส (ตา หู จมูก ลิ้น) บันทึกลักษณะทางกายภาพ รูปทรง สี หรือปฏิกิริยาที่เกิดขึ้นทันที กลไกของสอง ขั้นตอนนี้จึงเป็นฐานรากสำคัญที่ทำให้เด็กเรียนจดจำอยู่กับวัตถุและพัฒนาทักษะการสังเกตได้สูงสุด

2.2 กลไกการพัฒนาทักษะการจำแนกประเภท: เกิดขึ้นจากกระบวนการใน ขั้นอธิบาย (Explanation) และ ขั้นขยายความรู้ (Elaboration) เมื่อเด็กปฐมวัยรวบรวมข้อมูลจากการทดลองเสร็จสิ้น ครูได้ใช้กิจกรรมกลุ่มในการให้เด็กคัดแยก เปรียบเทียบความเหมือนและความต่างของผลลัพธ์ ตลอดจนจัดหมวดหมู่วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลอง กลไกการคิดใน ขั้นนี้ช่วยให้เด็กเปลี่ยนจากการรับรู้ด้วยประสาทสัมผัสธรรมดา ไปสู่การจัดระบบข้อมูลด้วยเกณฑ์ที่เหมาะสมตามวัย ทำให้นักเรียนสามารถจำแนกประเภทสิ่งต่าง ๆ ได้อย่างเป็นระบบ

2.3 กลไกการพัฒนาทักษะการสื่อความหมาย: ได้รับการหล่อหลอมโดยตรงผ่าน ขั้นตรวจสอบความรู้เดิม (Elicitation) และ ขั้นอธิบาย (Explanation) โดยในทุกต้นบทเรียนเด็ก ๆ จะต้องเล่าประสบการณ์เดิม และเมื่อทดลองเสร็จสิ้น เด็กปฐมวัยจะต้องนำเสนอข้อค้นพบของตนเองให้เพื่อนและครูฟัง ผ่านการพูดอธิบาย การวาดภาพระบายสีสรุปผล หรือ การใช้สัญลักษณ์ง่าย ๆ กลไกนี้เปลี่ยนประสบการณ์ตรงที่เป็นรูปธรรมจากการทดลองให้กลายเป็นการสื่อสารสะท้อนคิด (Reflective Communication) ส่งผลให้ทักษะการสื่อความหมายพัฒนาขึ้นอย่างมีก้าวหน้า

2.4 กลไกการพัฒนาทักษะการลงความเห็น แม้จะเป็นทักษะที่เพิ่มขึ้นน้อยที่สุดเนื่องจากขีดจำกัดด้านพัฒนาการทางสติปัญญาของเด็กปฐมวัย แต่ก็ได้รับรากฐานที่สำคัญจาก ขั้นขยายความรู้ (Elaboration) และ ขั้นนำความรู้ไปใช้ (Extension) ซึ่งเป็นขั้นตอนที่ครูใช้เทคนิคการป้อนคำถามปลายเปิดเพื่อท้าทายให้เด็กคิดเชื่อมโยงเหตุและผล เช่น 'ทำไมลูกโป่งถึงพองขึ้นได้เอง' หรือ 'ถ้าเปลี่ยนจากน้ำยาล้างจานเป็นสิ่งอื่นจะเกิดอะไรขึ้น' กลไกในขั้นตอนนี้ช่วยผลักดันให้เด็กพยายามตีประสบการณ์เดิมมาอธิบายเหตุการณ์ปัจจุบัน จึงเป็นการวางรากฐานทักษะการลงความเห็นเชิงวิทยาศาสตร์ได้อย่างมีคุณค่า สอดคล้องกับแนวคิดของ Eisenkraft (2003) ที่ระบุว่ากระบวนการสืบเสาะแบบ 7E ช่วยจัดระบบการสร้างความรู้ในสมองของผู้เรียนอย่างต่อเนื่อง และสอดคล้องกับ กุลยา ตันติผลาชีวะ (2555) ที่เน้นย้ำว่าทักษะวิทยาศาสตร์ปฐมวัยจะเกิดประสิทธิภาพสูงสุดเมื่อเด็กได้คิดสืบเสาะเชื่อมโยงผ่านการลงมือทำด้วยตนเอง

พัฒนาการทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ผลการเปรียบเทียบพบว่า คะแนนหลังการจัดประสบการณ์ (18.68 คะแนน) สูงกว่าก่อนการจัดประสบการณ์ (11.08 คะแนน) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยมีความก้าวหน้าเพิ่มขึ้นร้อยละ 38.00 แสดงให้เห็นว่ารูปแบบ 7E ช่วยส่งเสริมให้เด็กเกิดความคิดรวบยอดผ่านการสังเกต การจำแนกประเภท การสื่อ

ความหมาย และการลงความเห็นได้อย่างเป็นระบบ สอดคล้องกับทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของเพียเจต์ (Piaget) ที่เน้นการสร้างองค์ความรู้ผ่านการลงมือทำ และแนวคิดของ กุลยา ตันติผลาชีวะ (2555) ที่กล่าวว่าเด็กปฐมวัยควรได้รับการฝึกทักษะกระบวนการอย่างน้อย 4 ทักษะข้างต้น นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ อัญชลี นาเจริญ (2567) และ รัตนเกล้า มีศิลป์ (2562) ที่พบว่าการสอนแบบ 7E หรือการสืบเสาะช่วยให้ผลสัมฤทธิ์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างชัดเจน

3. ค่าดัชนีประสิทธิผลที่พบคือ 0.8520 หรือร้อยละ 85.20 สะท้อนให้เห็นว่าผู้เรียนมีความก้าวหน้าทางการเรียนรู้จริง ทั้งนี้เพราะวงจร 7E เปิดโอกาสให้เด็กได้ปฏิบัติซ้ำและแลกเปลี่ยนอภิปรายทางความคิดเชิงวิทยาศาสตร์อย่างอิสระ สอดคล้องกับคำนิยามของ เผชัญญ์ กิจระการ (2554) ที่ว่าค่า E.I. เป็นตัวชี้วัดความก้าวหน้าในการเรียนรู้ที่เพิ่มขึ้นจากพื้นฐานเดิมของผู้เรียน และยังสอดคล้องกับงานวิจัยในระดับสากลของ Samarapungavan et al. (2008) ที่พบว่าความเข้าใจเกี่ยวกับกระบวนการสืบเสาะของเด็กที่ได้รับการฝึกฝนนั้นสูงกว่ากลุ่มปกติอย่างมีนัยสำคัญ

4. นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนรู้ในระดับมาก ( $\bar{x} = 2.86$ ) โดยเฉพาะในประเด็นที่การทดลองทำให้เกิดความตื่นเต้น สนุกสนาน และได้แสดงความคิดเห็น ซึ่งสอดคล้องกับทฤษฎีความต้องการของมาสโลว์ (Maslow's Hierarchy of Needs) ในด้านความต้องการที่จะได้รับการยอมรับและความสำเร็จในการทำกิจกรรม กิจกรรมการทดลองวิทยาศาสตร์จึงเป็นแรงจูงใจสำคัญที่ทำให้เด็กมีความสุขในการเรียนรู้ สอดคล้องกับงานวิจัยของ รัศมี อ่วมน้อย (2557) ที่พบว่าเด็กมีความสุขและพึงพอใจในจิตวิทยาหลังได้รับการจัดกิจกรรมในระดับมาก

ในการพัฒนาทักษะการเรียนรู้ด้านวิทยาศาสตร์ของเด็กปฐมวัยเดิมใช้การจัดประสบการณ์แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น (5E) เมื่อเพิ่มขึ้น Elicitation และ Extension เข้ามาเป็น 7E ส่งผลต่อเด็กปฐมวัยอย่างชัดเจนในเรื่องขยายผลจากความรู้เดิมและมีกระบวนการคิดต่อยอดไปสู่ทักษะด้านอื่น ๆ และขึ้นขยายความต่อเนื่องช่วยให้เด็กเชื่อมโยงวิทยาศาสตร์เข้ากับชีวิตประจำวันจนเกิดความพึงพอใจในระดับมาก จากการทดสอบทักษะ 4 ด้าน (สังเกต, จำแนก, สื่อความหมาย, ลงความเห็น) นักเรียนกลุ่มทดลองสามารถใช้ได้ดีทั้ง 4 ทักษะแต่ทักษะการสื่อความหมายและลงความเห็นมีพัฒนาการสูงสุด เพราะกิจกรรมการทดลองและการสืบเสาะ 7 ขั้นจึงตอบโจทย์ทักษะนั้นได้ดีที่สุด

อนึ่งการจัดประสบการณ์แบบ 7E ร่วมกับกิจกรรมการทดลองวิทยาศาสตร์ ไม่เพียงแต่ช่วยพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ให้สูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ แต่ยังสร้างเจตคติที่ดีและเตรียมความพร้อมด้านสติปัญญาให้แก่เด็กปฐมวัยเพื่อเป็นรากฐานในการศึกษาขั้นสูงต่อไป

## ข้อเสนอแนะ

### 1. ข้อเสนอแนะในการนำผลวิจัยไปใช้

1.1 จากข้อค้นพบในการวิจัยครั้งนี้พบว่า ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล ของเด็กปฐมวัยยังมีพัฒนาการเพิ่มขึ้นน้อยที่สุดเมื่อเทียบกับทักษะด้านอื่น ๆ ดังนั้น ในการวิจัยครั้งต่อไปควรเน้นศึกษาการจัดกิจกรรมหรือพัฒนาเทคนิคการใช้คำถามปลายเปิด (Open-ended Questions) ของครูในชั้นขยายความรู้ (Elaboration) เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สรุปผล และเชื่อมโยงเหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์ของเด็กให้ต่อเนื่องและมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

### 2. ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรมีการศึกษผลของการจัดประสบการณ์การเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) ร่วมกับ

กิจกรรมการทดลองทางวิทยาศาสตร์ เพื่อพัฒนาทักษะการคิดขั้นสูงด้านอื่น ๆ ของเด็กปฐมวัยที่มีฐานความเชื่อมโยงกับกระบวนการวิจัยนี้ เช่น ทักษะการคิดสร้างสรรค์ หรือทักษะการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์

2.2 ควรมีการศึกษาวิจัยเชิงพฤติกรรมในมิติเชิงคุณภาพเพิ่มเติม โดยเน้นการพัฒนาพฤติกรรมทางสังคม การทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม และทักษะทางภาษาผ่านกระบวนการสื่อสารสิ่งที่ค้นพบในชั้นอธิบาย (Explanation) ของวัฏจักรการเรียนรู้ 7E

## เอกสารอ้างอิง

- กรรยา ภูวนารถ. (2555). การพัฒนากิจกรรมวิทยาศาสตร์โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้เพื่อพัฒนาทักษะการคิดของเด็กปฐมวัย. วิทยานิพนธ์ กศ.ม., มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- กุลยา ตันติผลาชีวะ. (2555). รูปแบบการเรียนการสอนปฐมวัยศึกษา. กรุงเทพฯ: เอดิสัน แอนด์ บลูมมิ่ง.
- นพพร ณะชัยพันธ์. (2559). สถิติเบื้องต้นสำหรับการศึกษา. กรุงเทพฯ: วิทย์พัฒน์.
- เผชิญ กิจระการ. (2554). ดัชนีประสิทธิผล (Effectiveness Index: E.I.). มหาสารคาม: คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- รัตนเกล้า มีศิลป์. (2562). การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น (7E) เพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์. วารสารวิชาการครูศาสตร์, 10(2), 45–58.
- รัศมี อ่วมน้อย. (2557). การพัฒนากิจกรรมประสบการณ์แบบสืบเสาะหาความรู้ โดยใช้สมองเป็นฐานในทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของชั้นอนุบาลปีที่ 1. รายงานการวิจัย, โรงเรียนบ้านวังหันน้ำตึง จังหวัดกำแพงเพชร.
- โรงเรียนอนุบาลเทศบาลเมืองสตูล. (2567). รายงานผลการประเมินพัฒนาการเด็กปฐมวัย ประจำปีการศึกษา 2567. สตูล: งานวิชาการโรงเรียนอนุบาลเทศบาลเมืองสตูล.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.). (2563). คู่มือการจัดประสบการณ์เรียนรู้วิทยาศาสตร์ปฐมวัย. กรุงเทพฯ: สสวท.
- สมนึก ภัททิยธนี. (2558). การวัดผลการศึกษา (พิมพ์ครั้งที่ 10). กทม.: ประสานการพิมพ์.
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. (2560). คู่มือหลักสูตรการศึกษาปฐมวัย พุทธศักราช 2560. ชุมชนสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ. (2559). แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 12 (พ.ศ. 2560-2564). กรุงเทพฯ: สำนักนายกรัฐมนตรี.
- อัญชลี นาเจริญ. (2567). ผลการจัดกิจกรรมการทดลองวิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาการคิดของเด็กปฐมวัย. วารสารการศึกษาปฐมวัย, 15(1), 112-125.
- Eisenkraft, A. (2003). Expanding the 5E Model. *The Science Teacher*, 70(6), 56-59.
- Maslow, A. H. (1970). *Motivation and personality* (2nd ed.). New York: Harper & Row.
- Piaget, J. (1970). *Science of Education and the Psychology of the Child*. New York: Orion Press.
- Samarapungavan, A., Mantzicopoulos, P., & Patrick, H. (2008). Learning science in kindergarten. *Journal of Research in Science Teaching*, 45(3), 343–370.