

## การพัฒนาการคิดวิเคราะห์ โดยใช้การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 5Es

### ร่วมกับผังกราฟิก เรื่องระบบนิเวศ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

#### กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

## Development of Analytical Thinking by Using Inquiry Cycle (5Es) and Graphic Organizer on the Topic of Ecosystem for Mathayomsuksa 3 in the Learning Area of Science

กนกพร อุทัยวัฒน์<sup>1</sup> อนันต์ ปานศุภวัชร<sup>2</sup> ถาดทอง ปานศุภวัชร<sup>3</sup>

Kanokporn Uthaiwat<sup>1</sup>, Anun Pansuppawat<sup>2</sup> and Thardthong Pansuppawat<sup>3</sup>

#### บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีความมุ่งหมายเพื่อ 1) พัฒนาการจัดการเรียนรู้โดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5Es ร่วมกับผังกราฟิก เรื่องระบบนิเวศ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75 2) ศึกษาความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เรื่องระบบนิเวศ โดยใช้การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 5Es ร่วมกับแผนผังกราฟิก ให้มีระดับสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 60 ของคะแนนเต็ม 3) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เรื่องระบบนิเวศ โดยใช้การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 5Es ร่วมกับผังกราฟิก และ 4) ศึกษาระดับความพึงพอใจต่อการสอนโดยใช้การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 5Es ร่วมกับผังกราฟิก เรื่องระบบนิเวศ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนนางวราภรณ์รังสรรค์ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2559 จำนวน 33 คน จากการสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย แผนการจัดการเรียนรู้ แบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบประเมินความพึงพอใจต่อการสอนโดยใช้การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 5Es ร่วมกับผังกราฟิก สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการวิเคราะห์ค่าที่ t-test ชนิด Dependent Samples

ผลการวิจัยพบว่า

1. แผนการจัดการเรียนรู้ โดยใช้การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 5Es ร่วมกับผังกราฟิก เรื่องระบบนิเวศ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ มีประสิทธิภาพ เท่ากับ 75.88/75.32 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 75/75 ที่กำหนดไว้
2. ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เรื่องระบบนิเวศ ที่เรียนโดยการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 5Es ร่วมกับแผนผังกราฟิก เท่ากับร้อยละ 75.37 สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 60 ที่กำหนดไว้
3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เรื่องระบบนิเวศ โดยใช้การสอนแบบการสืบเสาะหาความรู้ 5Es ร่วมกับผังกราฟิก หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01
4. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีความพึงพอใจต่อการสอนโดยใช้การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 5Es ร่วมกับผังกราฟิก เรื่องระบบนิเวศ มีค่าเท่ากับเฉลี่ย 4.54 ซึ่งอยู่ในระดับมากที่สุด

**คำสำคัญ** การคิดวิเคราะห์ การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 5Es ผังกราฟิก

<sup>1</sup>นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาการสอนวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

<sup>2</sup>รองศาสตราจารย์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

<sup>3</sup>ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

## ABSTRACT

The purposes of this research were to 1) develop instructional activities by using lesson plans based on Inquiry Cycle (5Es) and graphic organizer on the topic of Ecosystem for Mathayomsuksa 3 students in the Learning Area of Science, 2) students' analytical thinking ability of Mathayomsuksa 3 students on the topic of Ecosystem by using Inquiry Cycle (5Es) and Graphic Organizer to reach a level higher than 60 percent, 3) compare students' learning achievement before and after the intervention, and 4) examine a level of students' satisfaction toward instruction after the intervention. The samples, obtained through a cluster random sampling technique, consisted of 33 Mathayomsuksa 3 students of Ban Nguva Ratrangsan School in the first semester of academic year 2016. The research instruments for data collection were lesson plans, an assessment form concerning analytical thinking ability, a science learning achievement test, and a satisfaction questionnaire toward instructional management based on 5Es learning cycle and graphic organizer. The statistics were done through percentage, mean, standard deviation, and t-test (Dependent Samples).

The results were as follows:

1. The developed lesson plans based on Inquiry Cycle (5Es) and graphic organizer on the topic of Ecosystem for Mathayomsuksa 3 in the Learning Area of Science had the efficiency of 78.59/76.44, which was higher than the established requirement at 75/75.
2. The analytical thinking ability of Mathayomsuksa 3 students after the intervention was 75.37 percent, which was higher than the established requirement at 60 percent.
3. The learning achievement of Mathayomsuksa 3 students after the intervention was higher than that of before at the .01 level of statistical significance.
4. The level of students' satisfaction toward instruction based on Inquiry Cycle (5Es) and graphic organizer on the topic of Ecosystem was at the mean scores of 4.54, which was at the highest level.

**Keywords :** Analytical skills, Inquiry Cycle (5Es), Graphic Organizer

### ภูมิหลัง

ความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีได้เข้ามามีบทบาทสำคัญในสังคมโลกปัจจุบันและอนาคต วิทยาศาสตร์ทำให้คนได้พัฒนาวิธีคิด ทั้งความคิดที่เป็นเหตุผล คิดวิเคราะห์ วิจัย คัดสรรสร้างสรรค์ มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าหาความรู้ มีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ ตัดสินใจโดยใช้ข้อมูลและประจักษ์พยานที่ตรวจสอบได้ วิทยาศาสตร์เป็นวัฒนธรรมโลกสมัยใหม่ จึงเป็นสังคมแห่งการเรียนรู้ ทุกคนจึงต้องได้รับการพัฒนา เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจ นำไปใช้อย่างมีเหตุผล สร้างสรรค์

และมีคุณธรรม (กรมวิชาการ, 2546, หน้า 1) และประเทศไทย กำลังพัฒนาด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ซึ่งแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 11 (2555-2559) กล่าวถึง การเตรียมความพร้อมคนสังคมและระบบเศรษฐกิจของประเทศให้สามารถปรับตัวรองรับผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงได้อย่างเหมาะสมโดยให้ความสำคัญกับการพัฒนาคนและสังคมไทยให้มีคุณภาพมุ่งสร้างคนให้มีความรู้ ทักษะและความชำนาญควบคู่ไปกับการพัฒนาเทคโนโลยี จึงมีการกำหนดยุทธศาสตร์การพัฒนาไว้ 6 ข้อ โดยยุทธศาสตร์ ข้อที่ 2 ยุทธศาสตร์การพัฒนาคนสู่สังคมแห่งการเรียนรู้

ตลอดชีวิตอย่างยั่งยืนให้ความสำคัญกับการพัฒนาคุณภาพคนไทยให้มีภูมิคุ้มกันต่อการเปลี่ยนแปลงมุ่งพัฒนาคุณภาพคนไทยทุกช่วงวัยสอดคล้องกับการพัฒนาคนด้วยกระบวนการเรียนรู้ที่เสริมสร้างวัฒนธรรมการแก้ปัญหาพัฒนาทักษะให้คนมีการเรียนรู้ต่อเนื่องตลอดชีวิตต่อยอดสู่การสร้างนวัตกรรมที่เกิดจากการฝึกฝนเป็นความคิดสร้างสรรค์ (สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ, 2555) ดังนั้นทุกคนจึงจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาให้รู้วิทยาศาสตร์ (scientific literacy for all) เพื่อที่จะมีความรู้ความเข้าใจในธรรมชาติและเทคโนโลยีที่มนุษย์สร้างสรรค์ขึ้น สามารถนำความรู้ไปใช้อย่างมีเหตุผล สร้างสรรค์ และมีคุณธรรม การที่จะสร้างความเข้มแข็งทางด้านวิทยาศาสตร์นั้น องค์ประกอบที่สำคัญประการหนึ่ง คือ การจัดการศึกษาเพื่อเตรียมคนให้อยู่ในสังคมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551, หน้า 1)

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณภาพตามมาตรฐานการเรียนรู้ ซึ่งพัฒนาผู้เรียนให้บรรลุมาตรฐานการเรียนรู้ที่กำหนดนั้น จะช่วยให้เกิดสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน คือ ความสามารถในการแก้ปัญหา เป็นความสามารถในการแก้ปัญหาและอุปสรรคต่างๆ ที่เผชิญได้อย่างถูกต้องเหมาะสมบนพื้นฐานของหลักเหตุผลคุณธรรมและข้อมูลสารสนเทศ เข้าใจความสัมพันธ์และการเปลี่ยนแปลงของเหตุการณ์ต่างๆ ในสังคมแสวงหาความรู้ ประยุกต์ความรู้มาใช้ในการป้องกันและแก้ไขปัญหา (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551, หน้า 2) การคิดวิเคราะห์เป็นพื้นฐานหรือขั้นตอนของกระบวนการคิดขั้นสูง ได้แก่ การแก้ปัญหา การตัดสินใจ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ และการคิดอย่างสร้างสรรค์จึงได้มีนักการศึกษา นักคิด และนักจิตวิทยาจำนวนหลายท่าน ได้ศึกษาความสามารถทางสมอง ด้านการคิดวิเคราะห์ ในปี ค.ศ. 1956 บลูม (Bloom) ได้เสนอทฤษฎีการคิดวิเคราะห์โดย แบ่งออกเป็น 3 แบบ คือ วิเคราะห์ความสำคัญ วิเคราะห์ความสัมพันธ์ วิเคราะห์หลักการ (Bloom, 1957, pp. 6-9) ความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนนั้น สามารถพัฒนาได้จากการจัดประสบการณ์ที่หลากหลายและจากบรรยากาศของการเรียนรู้ร่วมกัน เช่น การแลกเปลี่ยนความคิดเห็น การชี้แจงเหตุผลการแก้ปัญหา รวมถึงวิธีการสอนของครูที่ส่งผลต่อ

ความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ของนักเรียน จากรายงานผลการประเมินการจัดการศึกษาขั้นพื้นฐาน (O-NET) โรงเรียนนางวราภรณ์รังสรรค์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ มาตรฐานการเรียนรู้ที่โรงเรียนควรเร่งพัฒนา เนื่องจากคะแนนเฉลี่ยของโรงเรียนต่ำกว่าคะแนนเฉลี่ยระดับประเทศรวม 7 สาระ ได้แก่ สาระที่ 1 สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต สาระที่ 2 ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม สาระที่ 3 สารและสมบัติของสาร สาระที่ 4 แรงและการเคลื่อนที่ สาระที่ 5 พลังงาน สาระที่ 7 ดาราศาสตร์และอวกาศ และสาระที่ 8 ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ, 2556) และระบบนิเวศ เป็นเนื้อหาหนึ่งที่จัดอยู่ในสาระที่ 2 ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม มาตรฐาน ว.2.1 เข้าใจสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งแวดล้อมกับสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตต่างๆ ในระบบนิเวศ มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ นำความรู้ไปใช้ประโยชน์ ซึ่งจากรายงานผลการประเมินการจัดการศึกษาขั้นพื้นฐาน (O-NET) โรงเรียนนางวราภรณ์รังสรรค์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ปีการศึกษา 2556 คะแนนเฉลี่ยระดับประเทศอยู่ในระดับร้อยละ 37.95 ระดับจังหวัดอยู่ในระดับร้อยละ 37.90 ระดับเขตพื้นที่การศึกษาอยู่ในระดับร้อยละ 38.04 และระดับโรงเรียนอยู่ในระดับร้อยละ 33.81 (สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ, 2556, หน้า 7) ต่ำกว่าคะแนนเฉลี่ยระดับประเทศ

ดังนั้นแสดงให้เห็นว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในปัจจุบัน ผู้เรียนไม่สามารถที่จะสืบเสาะหาความรู้และสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง ผู้เรียนยังคงรับความรู้โดยการจำขาดทักษะการคิดวิเคราะห์ ทำงานไม่เป็นระบบ ไม่มีขั้นตอน ไม่สามารถเชื่อมโยงเนื้อหาอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกันได้ ไม่กล้าแสดงความคิดเห็น ขาดปฏิสัมพันธ์ในการทำงานกลุ่ม ส่งผลให้นักเรียนประสบกับความล้มเหลวในการเรียนทางวิทยาศาสตร์

การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ เน้นกระบวนการที่ผู้เรียนเป็นผู้คิดลงมือปฏิบัติศึกษาค้นคว้าอย่างมีระบบ ด้วยกิจกรรมที่หลากหลาย ทั้งการทำกิจกรรมภาคสนาม การสังเกต การสำรวจตรวจสอบ การทดลอง การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่สามารถเสริมสร้าง

ความรู้เป็นกระบวนการผู้เรียนต้องสืบค้น แสวงหา สำรวจ ตรวจสอบ ค้นคว้าด้วยวิธีการต่างๆ จนทำให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจและเกิดการรับรู้ที่มีความหมาย สามารถสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองและมีความคงทนได้ยาวนาน สามารถนำไปใช้ได้เมื่อมีสถานการณ์ใดๆ มาเผชิญหน้า ซึ่งผู้เรียนต้องผ่านกระบวนการเรียนรู้ที่หลากหลาย โดยเฉพาะอย่างยิ่ง คือ กระบวนการสืบเสาะ (Inquiry Process) และ กิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะยังสามารถพัฒนา การคิดขั้นสูงได้อีกด้วย (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2545, หน้า 216-227)

การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ เป็นรูปแบบการสอนที่แก้ปัญหาของครูได้อีกรูปแบบหนึ่ง เป็นวิธีที่ช่วยให้ผู้เรียนรู้จักการวิเคราะห์ ไม่ใช่ท่องจำเนื้อหาโดยไม่คิดไตร่ตรองให้รอบคอบ การเรียนแบบนี้กระตุ้นให้ผู้เรียน อยากรู้ อยากเห็น เป็นอย่างมาก ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการกำหนดกิจกรรม เกิดความสนุกสนาน ไม่จำเจอยู่แต่ในห้องเรียน สามารถศึกษาค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง ฝึกให้ผู้เรียนคิดอย่างมีเหตุผล และคิดแก้ปัญหา ส่งเสริมให้ผู้เรียนใช้ความคิดอย่างอิสระ เป็นคนช่างสังเกตมีเหตุผล กล้าแสดงออกทางความคิด ช่วยให้ผู้เรียนได้ใช้ความรู้ความสามารถในการเรียนรู้ด้วยตนเอง โดยผ่านกระบวนการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์ ผู้เรียนหาข้อสรุปจนเกิดความกระจ่างชัดในเรื่องที่ศึกษาโดยมีครูผู้สอนเป็นผู้สนับสนุน ชี้แนะช่วยเหลือตลอดจนแก้ปัญหาที่อาจจะเกิดขึ้นระหว่างการเรียนการสอน ดังนั้นจึงเป็นการสอนที่เหมาะสมที่สามารถนำผู้เรียนไปสู่เป้าหมายที่ตั้งไว้ (พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์, 2544, หน้า 56)

ผังกราฟิกเป็นทั้งภาพและข้อความ เป็นการสนับสนุนให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างตื่นตัว (Active learning) จะช่วยให้เกิดการเรียนรู้ที่มีความหมาย ช่วยให้ผู้เรียนสามารถจำได้ระดับสูง ช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจในสิ่งที่อยากเรียนยิ่งขึ้น จำข้อมูลและเป็นการจำแบบถาวร (Kagan, 1998 อ้างถึงใน

ศิริลักษณ์ แก้วสมบุญ, 2543, หน้า 36) การจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้นร่วมกับผังกราฟิก ทำให้นักเรียนมีความสามารถในการคิดวิเคราะห์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน (แรมจันทร์ พรหมปากดี, 2558, หน้า 138) และนักเรียนมีจิตวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน (เวิน รัชต์ศิลป์, 2559, หน้า 143)

ด้วยเหตุผลดังกล่าวนี้ ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะนำรูปแบบการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ ร่วมกับกลวิธีการจัดระบบความคิดโดยใช้แผนผังกราฟิก มาใช้ในการจัดการเรียนรู้เรื่องระบบนิเวศ เพื่อพัฒนาการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

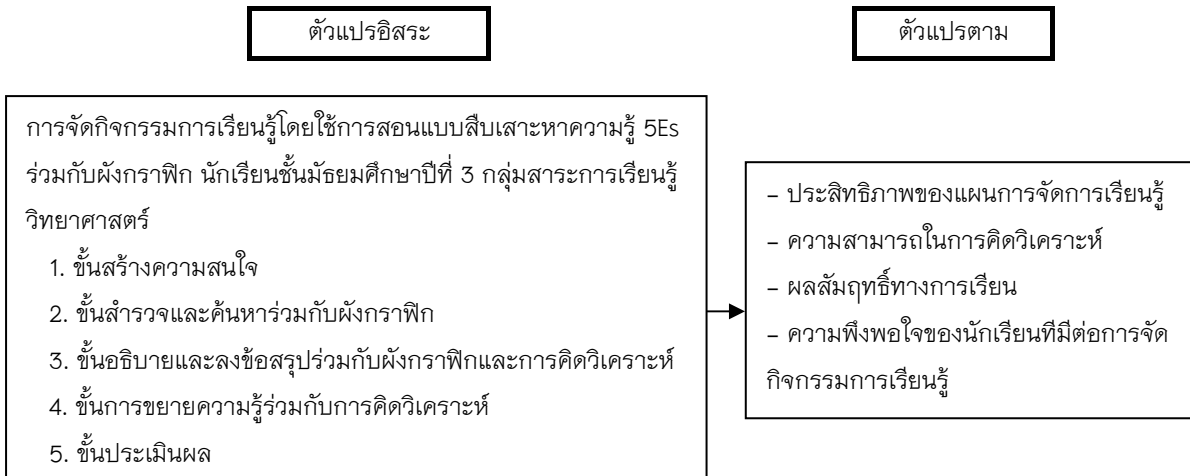
### ความมุ่งหมายของการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้ผู้วิจัยได้กำหนดความมุ่งหมายของการวิจัย ดังนี้

1. เพื่อพัฒนาการจัดการเรียนรู้โดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5Es ร่วมกับผังกราฟิก เรื่องระบบนิเวศ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75
2. เพื่อศึกษาความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เรื่องระบบนิเวศ โดยใช้การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 5Es ร่วมกับแผนผังกราฟิก ให้มีระดับสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 60 ของคะแนนเต็ม
3. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เรื่องระบบนิเวศ โดยใช้การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 5Es ร่วมกับผังกราฟิก
4. เพื่อศึกษาระดับความพึงพอใจต่อการสอนโดยใช้การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 5Es ร่วมกับผังกราฟิก เรื่องระบบนิเวศ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

## กรอบแนวคิดของการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้นำแนวคิดเกี่ยวกับตัวแปรในการวิจัยครั้งนี้



ภาพประกอบ กรอบแนวคิดของการวิจัย

## วิธีดำเนินการวิจัย

### ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากรที่ใช้ในการวิจัย ครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในโรงเรียนเครือข่ายสหวิทยาเขต พระธาตุประสิทธิ์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษานครพนม เขต 22 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2559 จำนวน 2 โรงเรียน ได้แก่ โรงเรียนนางวราภรณ์รังสรรค์ และโรงเรียนดอนเลี้ยวแดงพิทยาคม จำนวน 2 ห้องเรียน มีจำนวนนักเรียนทั้งหมด 76 คน

2. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนนางวราภรณ์รังสรรค์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา นครพนม เขต 22 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2559 จำนวน 1 ห้องเรียน นักเรียนทั้งหมด 33 คน ซึ่งได้มาจากการสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling)

### เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้ผู้วิจัยแบ่งออกเป็น 2 ประเภท ประกอบด้วย เครื่องมือที่ใช้ในการทดลองและเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

#### 1. เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง

แผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5Es ร่วมกับผังกราฟิก เรื่องระบบนิเวศ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 18 ชั่วโมง

#### 2. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

2.1 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องระบบนิเวศ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

2.2 แบบทดสอบการคิดวิเคราะห์ เรื่องระบบนิเวศ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

2.3 แบบวัดความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 5Es ร่วมกับผังกราฟิก เรื่องระบบนิเวศ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

#### การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้กำหนดขั้นตอนในการเก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัย ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

1. นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องระบบนิเวศ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ทดสอบก่อนเรียนกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง

2. ผู้วิจัยดำเนินการสอนตามแผนการจัดการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E ร่วมกับผังกราฟิก ที่สร้างขึ้น ละ 6 แผน ซึ่งในแผนจะมีทั้งใบความรู้ ใบงาน แบบฝึกทักษะ แบบทดสอบ เป็นต้น

3. หลังจากเรียนเสร็จให้นักเรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องระบบนิเวศ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นชุด เดิมอีกครั้งกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง จากนั้นนำผลที่ได้ไปวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติต่อไป

4. นำแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ทดสอบกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่างกลุ่มเดิม จากนั้นนำผลที่ได้ไปวิเคราะห์หาค่าร้อยละ

5. ใช้แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะ 5E ร่วมกับผังกราฟิก

#### การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

1. วิเคราะห์หาประสิทธิภาพแผนการจัดการเรียนรู้สอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 5Es ร่วมกับผังกราฟิก เรื่องระบบนิเวศ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยหาประสิทธิภาพของกระบวนการ E<sub>1</sub>/E<sub>2</sub> ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ เทียบกับเกณฑ์ 75/75 ที่ตั้งไว้

2. หาค่าร้อยละ คะแนนความสามารถในการคิดวิเคราะห์หลังเรียนโดยการจัดการเรียนรู้สอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 5Es ร่วมกับผังกราฟิก เรื่องระบบนิเวศ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

3. วิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนโดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้สอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 5Es ร่วมกับผังกราฟิก เรื่องระบบนิเวศ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้สถิติในการทดสอบค่าที (t-test for Dependent Samples)

4. วิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนโดยใช้การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 5Es ร่วมกับผังกราฟิก ด้วยการหาค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

#### สถิติที่ใช้ในการวิจัย

1. สถิติพื้นฐาน ใช้ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ( $\bar{x}$ ) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

2. สถิติตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือวิจัย

2.1 การตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา โดยการหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC)

2.2 ค่าดัชนีความยากง่าย (p)

2.3 ค่าอำนาจจำแนก (r)

2.4 ค่าความเชื่อมั่นแบบวัดความสอดคล้องภายใน (Measure of Internal Consistency) โดยใช้สูตร KR-20 ของคูเดอร์-ริชาร์ดสัน (KR-20)

3. สถิติที่ใช้ในการหาประสิทธิภาพ

การหาประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้สอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 5Es ร่วมกับผังกราฟิก เรื่องระบบนิเวศ ชั้นมัธยมศึกษาชั้นปีที่ 3 โดยใช้สูตรคำนวณหาค่า E<sub>1</sub>/E<sub>2</sub>

4. สถิติที่ใช้ตรวจสอบสมมติฐาน ใช้ค่าเฉลี่ยร้อยละ และการทดสอบค่าที (t-test for Dependent Samples)

#### สรุปผลการวิจัย

1. แผนการจัดการเรียนรู้ โดยใช้การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 5Es ร่วมกับผังกราฟิก เรื่องระบบนิเวศ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ มีประสิทธิภาพเท่ากับ 75.88/75.32 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 75/75 ที่กำหนดไว้

2. ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เรื่องระบบนิเวศ ที่เรียนโดยการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 5Es ร่วมกับแผนผังกราฟิก เท่ากับร้อยละ 75.37 สูงเกณฑ์ร้อยละ 60 ที่กำหนดไว้

3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เรื่องระบบนิเวศ โดยใช้การสอนแบบการสืบเสาะหาความรู้ 5Es ร่วมกับผังกราฟิก หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

4. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีความพึงพอใจต่อการสอนโดยใช้การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 5Es ร่วมกับผังกราฟิก เรื่องระบบนิเวศ มีค่าเท่ากับเฉลี่ย 4.54 ซึ่งอยู่ในระดับมากที่สุด

#### อภิปรายผล

การพัฒนาการคิดวิเคราะห์ โดยจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5Es ร่วมกับผังกราฟิก เรื่องระบบนิเวศ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีประเด็นการค้นพบที่ควรนำมาอภิปรายผล ดังนี้

1. ประสิทธิภาพของการจัดการเรียนรู้แบบโดยสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 5Es ร่วมกับผังกราฟิก เรื่องระบบนิเวศ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้ จำนวน 6 แผน มีประสิทธิภาพเท่ากับ 75.88/75.32 สูงกว่าเกณฑ์ 75/75 ทั้งนี้ เพราะแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5Es ร่วมกับผังกราฟิก เรื่องระบบนิเวศ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นได้ผ่านขั้นตอน กระบวนการสร้างอย่างเป็นระบบ

และมีวิธีการที่เหมาะสม โดยเริ่มจากการเลือกและเรียบเรียงเนื้อหาในหน่วยการเรียนรู้ การศึกษาเอกสารหลักสูตร คู่มือการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ และเอกสารต่างๆ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5Es ร่วมกับผังกราฟิก ตลอดจนแนวทางการวัดผลและประเมินผล ผ่านกระบวนการตรวจสอบและแก้ไขจากอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และผู้เชี่ยวชาญด้านจุดประสงค์เนื้อหา การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ การวัดผลและประเมินผล ก่อนนำไปใช้กับผู้เรียน การจัดกิจกรรมการเรียนรู้มีการฝึกปฏิบัติ ฝึกความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ในด้านต่างๆ อย่างเป็นระบบ มีกิจกรรมที่สร้างความสนใจให้เกิดขึ้นกับผู้เรียน ทำให้นักเรียนเกิดความอยากรู้อยากเห็น สามารถจัดลำดับความคิดและลำดับขั้นตอนในศึกษาค้นคว้าการ โดยการใช้แผนผังกราฟิก มาใช้ในการทำงาน เป็นการเปิดโอกาสให้นักเรียนนำความรู้ที่ได้ไปปรับประยุกต์ใช้ให้เหมาะสม และเกิดประโยชน์ต่อชีวิตประจำวัน นักเรียนสามารถถ่ายโอนการเรียนรู้ได้ และเกิดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ ส่งผลให้แผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5Es ร่วมกับผังกราฟิก จำนวน 6 แผนการเรียนรู้มีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ 75.88/75.32 สอดคล้องกับ แรมจันท์ พรหมปากดี (2558, หน้า 137) ได้ศึกษาการพัฒนาความสามารถในการคิดวิเคราะห์โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ร่วมกับผังกราฟิก เรื่อง พันธุกรรม กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนคำพิเพ็ญวิทยา สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาสกลนคร เขต 23 พบว่า ประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75 มีค่าเท่ากับ 76.25/75.33 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด เวน ริทัศน์โส (2559, หน้า 142) การพัฒนาความสามารถในการคิดวิเคราะห์โดยจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น ร่วมกับการใช้แผนผังมโนทัศน์ตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 79.99/77.32 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 75/75 ที่กำหนดไว้ สุพร พาวินิจ (2555, หน้า 136) พัฒนาชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ สาระที่ 3 สารและสมบัติของสาร โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้และแผนผังมโนทัศน์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่า ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ มีประสิทธิภาพเท่ากับ

81.60/79.81 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 75/75 ที่ตั้งไว้ และ ละมัย วงศ์แก้ว (2555, หน้า 158) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนความสามารถในการคิดวิเคราะห์ และความสามารถในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ โดยใช้รูปแบบการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับผังกราฟิก ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 พบว่าแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับผังกราฟิก ที่สร้างขึ้น มีประสิทธิภาพเท่ากับ 85.01/83.13 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ที่กำหนดไว้

2. ผลการศึกษาความสามารถในการคิดวิเคราะห์ หลังเรียน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียน โดยการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 5Es ร่วมกับผังกราฟิก พบว่า ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ ร้อยละ 75.37 สูงกว่าร้อยละ 60 ตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ทั้งนี้ เพราะการจัดกิจกรรมการเรียนรู้มีกิจกรรมการฝึกความสามารถในการคิดวิเคราะห์ โดยใช้ผังกราฟิกกระตุ้นให้ผู้เรียนคิดส่งเสริมให้ผู้เรียนมีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ทำให้สามารถแยกแยะ เรื่องราว เหตุการณ์ ปรากฏการณ์ หรือสิ่งใดสิ่งหนึ่งออกเป็นส่วนย่อยๆ หรือเป็นหมวดหมู่ว่า สิ่งเหล่านั้นประกอบด้วยอะไร มีความสำคัญอย่างไร สอดคล้องกับ ภัชราพร ปรีโยทัย (2551, หน้า 82-84) ได้สร้างชุดฝึกทักษะการคิดวิเคราะห์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 พบว่านักเรียนมีความสามารถในการคิดวิเคราะห์หลังใช้ชุดฝึกสูงขึ้นและ สุธารพินต์ โนนศรีชัย (2550) ได้ศึกษาการคิดวิเคราะห์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) พบว่า นักเรียนผ่านเกณฑ์ด้านการคิดวิเคราะห์ ร้อยละ 76.19

3. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนเรียนและหลังเรียน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนโดยการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 5Es ร่วมกับผังกราฟิก พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนเท่ากับ 9.18 และคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนเท่ากับ 30.12 ซึ่งผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทั้งนี้เพราะการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5Es ร่วมกับผังกราฟิก เป็นการจัด

กิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ผู้เรียนมีส่วนร่วม ในกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยวิธีการที่หลากหลาย เช่น การเรียนรู้ด้วยความสนใจ กระตุ้นให้ผู้เรียนสร้างคำถามให้เกิดความอยากรู้อยากเห็น กระตุ้นให้คิด เพื่อนำไปสู่การตรวจสอบในขั้นตอนต่อไป การสำรวจค้นหา เป็นการทำความเข้าใจในประเด็นหรือคำถาม วางแผนกำหนดแนวทางการสำรวจตรวจสอบ ตั้งสมมติฐาน ลงมือปฏิบัติเพื่อเก็บรวบรวมข้อมูล เพื่อให้ได้ข้อมูลอย่างพอเพียง ผู้เรียนดำเนินการสำรวจตรวจสอบ และรวบรวมข้อมูลด้วยตนเอง ทำงานเป็นการนำข้อมูลมาทำการวิเคราะห์ แปลผล สรุปผล และนำเสนอผลที่ได้ในรูปแบบต่างๆ ของผังกราฟิกเพื่อให้นักเรียนมีความรู้มากขึ้น จัดลำดับของการคิดวิเคราะห์ มาใช้ในการทำงาน ซึ่งจะช่วยให้นักเรียนสามารถถ่ายโอนการเรียนรู้ได้ ส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับ อันชนก โหม่งกุดหลด (2554, หน้า 98-105) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้นตอน และการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน พบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และ มัชฌิมา ซาแสงบง (2553, หน้า 67-101) ได้ศึกษาการพัฒนาการคิดวิเคราะห์ และเจตคติต่อกิจกรรมการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้ พบว่านักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการคิดวิเคราะห์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

4. ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนเรียน โดยการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 5Es ร่วมกับผังกราฟิก พบว่า อยู่ในระดับมากที่สุด ทั้งนี้ เนื่องจากผู้เรียนมี มีทัศนคติทางบวกต่อการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5Es ร่วมกับผังกราฟิก ทำให้ผู้เรียนเกิดความกระตือรือร้น มีความสุข มีความมุ่งมั่นที่จะเรียนรู้ มีความผูกพันกับเพื่อน มีความภาคภูมิใจในความสำเร็จชิ้นงานและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ดีขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับ ชิดาร์ตน์ ศักดิ์สุจริต (2555, หน้า 179) ได้ศึกษาการใช้แผนการจัดการเรียนรู้

แบบซิปปาร่วมกับเทคนิคผังกราฟิกที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการคิดวิเคราะห์และความพึงพอใจต่อการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ พบว่า ความสามารถทางการเรียนของนักเรียน และวิธีการจัดการเรียนรู้ไม่มีปฏิสัมพันธ์ทำให้ความพึงพอใจต่อการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนไม่แตกต่างกัน พงษ์พิศ พงษ์อินทร์ธรรม (2554) การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่องน้ำและอากาศ โดยการสืบเสาะหาความรู้ เพื่อเสริมสร้างการคิดวิเคราะห์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 สรุปความพึงพอใจของนักเรียนอยู่ในระดับมาก และจุฑารัตน์ ศรีสารคาม (2553, หน้า 92-95) ได้พัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านบ่อน้อยหนองบัวสว่างวิทย โดยใช้เทคนิคผังกราฟิก ผลการวิจัยพบว่า มีความพึงพอใจต่อการเรียนรู้ โดยใช้เทคนิคผังกราฟิกในระดับมากที่สุด

### ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะสำหรับการนำผลการวิจัยไปใช้

1. ก่อนใช้แผนการสอนที่พัฒนาขึ้นนี้ ผู้สอนควรเตรียมความพร้อม โดยการจัดเตรียมสภาพแวดล้อมและอุปกรณ์ การเตรียมสื่อ การใช้คำถาม การกระตุ้นความสนใจของผู้เรียน เพื่อให้กิจกรรมการเรียนรู้ของนักเรียนมีประสิทธิภาพส่งผลต่อการพัฒนาผู้เรียนได้อย่างเต็มตามศักยภาพ

3. สำหรับการจัดกิจกรรมในแต่ละขั้นตอน ครูควรให้ความสำคัญในการตั้งคำถาม เพื่อกระตุ้นให้นักเรียนได้แสดงความรู้เดิม ขึ้นเร็วความสนใจ ควรกระตุ้นให้นักเรียนสร้างคำถามให้นักเรียนเกิดความอยากรู้อยากเห็น ขึ้นสำรวจค้นหา นักเรียนต้องทำความเข้าใจในประเด็นหรือคำถาม ดำเนินการสำรวจตรวจสอบและรวบรวมข้อมูลด้วยตนเอง ขึ้นอธิบาย นักเรียนต้องนำข้อมูลมาทำการวิเคราะห์ แปลผล สรุปผล สรุปและอภิปรายผลการทดลอง เพื่อสร้างองค์ความรู้ใหม่ ขึ้นขยายความรู้ ควรจัดกิจกรรมหรือสถานการณ์เพื่อให้นักเรียนมีความรู้มากขึ้นขยายกรอบแนวคิดของตนเองและต่อเติมให้สอดคล้องกับประสบการณ์เดิม ขึ้นประเมินผล ส่งเสริมให้นักเรียนมีความรู้ใหม่ที่ได้ไปเชื่อมโยง



กับความรู้เดิม และชั้นนำความรู้ไปใช้ กระตุ้นให้นักเรียน นำความรู้เดิมไปสร้างความรู้ใหม่ ด้วยการใช้แผนผังมโนทัศน์ เพื่อจัดลำดับของการคิดวิเคราะห์ และนำหลักปรัชญา เศรษฐกิจพอเพียงไปปรับประยุกต์ใช้ให้เหมาะสมและเกิด ประโยชน์ต่อชีวิตประจำวัน ซึ่งจะช่วยให้นักเรียนสามารถ ถ่ายโอนและพัฒนาการเรียนรู้ได้

ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรมีการศึกษาวิจัยโดยใช้การจัดการเรียนรู้ แบบสืบเสาะหาความรู้ 5Es ร่วมกับผังกราฟิก กับนักเรียน ในระดับชั้นอื่นๆ หรือกลุ่มสาระการเรียนรู้อื่นๆ เพื่อให้ ผู้เรียนเป็นผู้ที่มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ และมี ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น

2. ควรทำการวิจัยเกี่ยวกับการพัฒนาความสามารถ ในการคิดวิเคราะห์ โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ สืบเสาะหาความรู้ 7 ชั้น ร่วมกับการใช้แผนผังมโนทัศน์ ตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง

3. ผู้สอนควรจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยนำสาระอื่นๆ ของกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์มาจัดกิจกรรม การเรียนการสอน เพื่อให้ผู้เรียนมีทั้งความรู้ที่ครอบคลุม ด้านเนื้อหา มีการพัฒนาความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ จิตวิทยาศาสตร์ และ คุณลักษณะตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง อยู่ใน ระดับดีมากขึ้นไป

## เอกสารอ้างอิง

- กรมวิชาการ. (2546). *การจัดสาระการเรียนรู้กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2554*. กรุงเทพฯ: องค์การการรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). *หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*. นนทบุรี: ไทยร่มเกล้า.
- จุฑารัตน์ ศรีสารคาม. (2553). *การพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านบ่อน้อยหนองบัวสว่างวิทย โดยใช้เทคนิคผังกราฟิก*. วิทยานิพนธ์ ค.ม. มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.
- ฉันทก โหมงกตหลด. (2554). *การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E ชั้น และการจัดการเรียนรู้ โดยใช้สมอเป็นฐาน*. วิทยานิพนธ์ ค.ม. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- ธิดารัตน์ คักดีสุจรีต. (2555). *ผลการใช้แผนการจัดการเรียนรู้แบบซิปปาร่วมร่วมกับเทคนิคผังกราฟิกที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการวิเคราะห์และความพึงพอใจต่อการเรียนวิทยาศาสตร์ ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2*. วิทยานิพนธ์ ค.ม. สกลนคร: มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร.
- พงษ์พิศ พงษ์อินทร์ธรรม. (2554). *การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่องน้ำและอากาศ โดยการสืบเสาะหาความรู้ เพื่อเสริมสร้างการคิดวิเคราะห์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3*. วิทยานิพนธ์ ค.ม. สกลนคร: มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร.
- พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์. (2544). *การเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ: แนวคิด วิธีการ เทคนิคการสอน 2*. กรุงเทพฯ: เดอะมาสเตอร์กรุ๊ป แมเนจเม้นท์.
- ภัชราพร ปรีโยทัย. (2551). *การพัฒนาชุดฝึกทักษะการคิดวิเคราะห์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3*. วิทยานิพนธ์ ค.ม. อุบลราชธานี: มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี.
- มัชฌิมา ซาแซงบง. (2553). *การพัฒนาการการคิดวิเคราะห์และเจตคติต่อกิจกรรมการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น*. การศึกษาค้นคว้าอิสระ ค.ม. มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.

- แรมจันทร์ พรหมปากดี. (2559). การพัฒนาความสามารถในการคิดวิเคราะห์ โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้นร่วมกับผังกราฟิก เรื่อง พันธุกรรม กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. วิทยานิพนธ์ ค.ม. สกจนคร: มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร.
- ละมัย วงคำแก้ว. (2555). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการวิเคราะห์และความสามารถในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ โดยใช้รูปแบบการสอบแบบสืบเสาะ (5E) ร่วมกับผังกราฟิก ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. วิทยานิพนธ์ ค.ม. สกจนคร: มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร.
- เวิน ริทัศน์โส. (2559). การพัฒนาความสามารถในการคิดวิเคราะห์โดยจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น ร่วมกับการใช้แผนผังมโนทัศน์ตามปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4. วิทยานิพนธ์ ค.ม. สกจนคร: มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร.
- ศิริลักษณ์ แก้วสมบุญ. (2543). ผลของการใช้เทคนิคผังกราฟิกในการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ ที่มีต่อการนำเสนอข้อความรู้ด้วยผังกราฟิก และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น. วิทยานิพนธ์ ค.ม. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ. (2556). รายงานผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาตินี้ขั้นพื้นฐาน (O-NET). กรุงเทพฯ: สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2545). หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ สกสศ.
- สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ. (2555). แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 11. กรุงเทพฯ: สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ.
- สุธารพินต์ โนนศรีชัย. (2550). การคิดวิเคราะห์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาชีววิทยา ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es). วิทยานิพนธ์ ศษ.ม. ขอนแก่น: มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- สุวพร พาวินิจ. (2555). การพัฒนาชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ สาระที่ 3 สารและสมบัติของสาร โดยใช้กระบวนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้และผังมโนทัศน์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. วิทยานิพนธ์ ค.ม. สกจนคร: มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร.
- Bloom, Benjamin S. (1957). *Toxonomy of Education Objectives Book Cognitive Domain*. London: Longman Group.