

การพัฒนาการคิดวิเคราะห์ โดยจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น  
ร่วมกับแผนผังความคิด เรื่อง ทรัพยากรธรรมชาติ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3  
Development of Critical Thinking Using Inquiry Approach (5E's Learning Cycle)  
and Mind Maps Entitle "Natural Resources" for Prathom Suksa 3 Students

วิริยา คำศรี<sup>1</sup> พิทักษ์ วงษ์ชาลี<sup>2</sup> ถาดทอง ปานศุภวัชร<sup>3</sup>

Wiriya Khamsri<sup>1</sup>, Pithak Wongchalee<sup>2</sup> and Thardthong Pansuppawat<sup>3</sup>

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีความมุ่งหมายเพื่อ 1) พัฒนาการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นร่วมกับแผนผังความคิด เรื่อง ทรัพยากรธรรมชาติ ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 70/70 2) เปรียบเทียบความสามารถในการคิดวิเคราะห์ก่อนเรียน และหลังเรียน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 3) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 และ 4) ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ โดยใช้การจัดการเรียนรู้ แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นร่วมกับแผนผังความคิด กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านหนองบัวลิม ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559 จำนวน 24 คน มาจากการสุ่มแบบกลุ่ม เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย แผนการจัดการเรียนรู้ แบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบประเมินความพึงพอใจ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการวิเคราะห์ค่าที่ t-test ชนิด Dependent Samples

ผลการวิจัยพบว่า

1. การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นร่วมกับแผนผังความคิด เรื่อง ทรัพยากรธรรมชาติ มีประสิทธิภาพเท่ากับ 77.76/75.21 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 70/70 ที่กำหนดไว้
2. ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนหลังเรียนโดยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นร่วมกับแผนผังความคิด เรื่อง ทรัพยากรธรรมชาติ สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01
3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนโดยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นร่วมกับแผนผังความคิด เรื่อง ทรัพยากรธรรมชาติ สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01
4. ความพึงพอใจของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นร่วมกับแผนผังความคิด เรื่อง ทรัพยากรธรรมชาติ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.58 อยู่ในระดับมากที่สุด

คำสำคัญ การสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น แผนผังความคิด การคิดวิเคราะห์

<sup>1</sup>นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาการสอนวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

<sup>2</sup>ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

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

## ABSTRACT

The purposes of this study included the following 1) to develop learning management using Inquiry Approach of 5E's Learning Cycle and Mind Maps entitled "Natural Resources" to contain the established efficiency of 70/70, 2) to compare Prathom Suksa 3 Students' critical thinking possessed before and after they had learnt through the learning management using Inquiry Approach of 5E's Learning Cycle and Mind Maps, 3) to compare Prathom Suksa 3 Students' learning achievements obtained before and after they had learnt through the learning management using Inquiry Approach of 5E's Learning Cycle and Mind Maps, and 4) to explore Prathom Suksa 3 Students' satisfaction of learning through the learning management using Inquiry Approach of 5E's Learning Cycle and Mind Maps. The subjects were 24 Prathom Suksa 3 Students who were studying in the second semester of 2016 academic year at Ban Nongbuasim School, Kham Ta Kla District, Sakon Nakhon Provinc. They were gained by cluster random sampling. The instruments used in the study consisted of lesson plans, the test to assess the students' critical thinking, an achievement test, and a questionnaire to explore the student' satisfaction. The statistics used for data analysis included mean, standard deviation, and t-test (dependent samples).

The study revealed the following results:

1. The developed learning management using Inquiry Approach of 5E's Learning Cycle and Mind Maps entitled "Natural Resources" contained the efficiency of 77.76/75.21 which was higher than the established efficiency of 70/70.
2. After Prathom Suksa 3 students had learnt through the learning management using Inquiry Approach of 5E's Learning Cycle and Mind Maps, their critical thinking was significantly higher than that of before at .01 statistical level.
3. After Prathom Suksa 3 students had learnt through the learning management using Inquiry Approach of 5E's Learning Cycle and Mind Maps, their learning achievement was significantly higher than that of before at .01 statistical level.
4. On the average, the students had their satisfaction of learning through the learning management using Inquiry Approach of 5E's Learning Cycle and Mind Maps at 4.58 which equaled of the highest level.

**Keywords:** Inquiry Learning Approach, Mind Map, critical thinking

### ภูมิหลัง

พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542 บัญญัติว่า การจัดการศึกษาต้องยึดหลักว่าผู้เรียนทุกคนมีความสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ และถือว่าผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด กระบวนการจัดการศึกษาต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนา ตามธรรมชาติและ

เต็มตามศักยภาพ ในการจัดการศึกษาทั้งการศึกษาในระบบ การศึกษานอกระบบ และการศึกษาตามอัธยาศัย ต้องเน้นความสำคัญทั้งความรู้ คุณธรรม กระบวนการเรียนรู้และบูรณาการตามความเหมาะสมของแต่ละระดับการศึกษาในหลายๆ เรื่อง รวมถึงความรู้และทักษะด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รวมทั้งความรู้ความเข้าใจและประสบการณ์

เรื่องการจัดการ การบำรุงรักษาและการใช้ประโยชน์จากทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม อย่างสมดุลยั่งยืน

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กำหนดเป้าหมายของการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ไว้ว่า เพื่อให้ผู้เรียนได้เข้าใจในหลักการ ทฤษฎีที่เป็นพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ เข้าใจขอบเขตธรรมชาติ มีทักษะในการศึกษาค้นคว้าทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี พัฒนากระบวนการคิด ตระหนักถึงความสัมพันธ์ระหว่างวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มวลมนุษย์และสภาพแวดล้อม ตลอดจนนำความรู้ความเข้าใจไปใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อตนเองและสังคม (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2551, หน้า 3-4)

วิทยาศาสตร์ทำให้พัฒนาวิถีคิด ทั้งความคิดที่เป็นเหตุผล ความคิดสร้างสรรค์ การคิดวิเคราะห์วิจารณ์ มีทักษะในการแสวงหาความรู้ ความสามารถแก้ปัญหา เพื่อพัฒนางานได้อย่างเป็นระบบ และเป็นกระบวนการที่เป็นเหตุเป็นผล และสามารถพิสูจน์หรือตรวจสอบได้ ดังนั้น วิทยาศาสตร์จึงเป็นวัฒนธรรมของโลกสมัยใหม่ที่ช่วยให้เกิดสังคมแห่งการเรียนรู้ (Knowledge based society) ทุกคนจึงจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาด้านวิทยาศาสตร์ (scientific literacy for all) เพื่อให้มีความรู้ ความเข้าใจ และทักษะในการค้นคว้าหาความรู้ และแก้ไขปัญหาต่างๆ ด้วยตนเอง โดยใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ มีค่านิยมและจิตวิทยาศาสตร์ที่เหมาะสม (สำนักนิเทศและพัฒนามาตรฐานการศึกษา, 2545, หน้า 32) สรุปได้ว่า กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เป็นเครื่องมือในการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ และเป็นวิชาที่พัฒนาด้านการคิดอย่างมีเหตุมีผล คิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์วิจารณ์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เป็นทักษะทางปัญญา เป็นการทำงานของสมอง

การเรียนรู้ต้องอาศัยกระบวนการคิดวิเคราะห์ ซึ่งเป็นความสามารถในการจำแนก แยกแยะองค์ประกอบต่างๆ ออกเป็นส่วน ว่ามีความสัมพันธ์เชื่อมโยงกันอย่างไร โดยหาหลักฐานหรือข้อมูลที่นำเชื่อถือมาสนับสนุน ทักษะการคิดวิเคราะห์จึงเป็นเรื่องจำเป็นและสำคัญอย่างยิ่งในการพัฒนาและฝึกฝนให้เกิดเป็นทักษะติดตัวผู้เรียนไปตลอดชีวิต การคิดอย่างมีจุดหมาย มีทิศทาง

มีกระบวนการที่ดี รอบคอบ จะทำให้ได้คำตอบ บทสรุป ความรู้ที่มีคุณภาพ แม้ว่าการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้ผู้เรียนมีกระบวนการคิดวิเคราะห์เป็นเรื่องยาก แต่ก็ เป็นสิ่งที่ต้องพัฒนาฝึกฝน เนื่องจากการศึกษาของผู้เรียนในปัจจุบัน การประเมินมาตรฐานคุณภาพการศึกษา พบว่า ความรู้ความสามารถของเด็กไทยมีค่าเฉลี่ยอ่อนลงทั้งใน ด้านกระบวนการคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์และการริเริ่มสร้างสรรค์ (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ, 2540, หน้า 52) การคิดวิเคราะห์มีความสำคัญและ ความจำเป็นต่อการดำรงชีวิต ทำให้มีการติดตามประเมินผล การใช้หลักสูตร จากผลการประเมินคุณภาพภายนอก สถานศึกษา โดยสำนักงานรับรองมาตรฐานและประเมินคุณภาพการศึกษา (องค์การมหาชน) พบว่า มาตรฐานด้านผู้เรียน ผู้เรียนมีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ คิดสังเคราะห์มีวิจารณญาณ มีความคิดสร้างสรรค์ คิดไตร่ตรองและมีวิสัยทัศน์อยู่ในระดับปรับปรุงเสีย เป็นส่วนใหญ่ (สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา, 2549, หน้า 1)

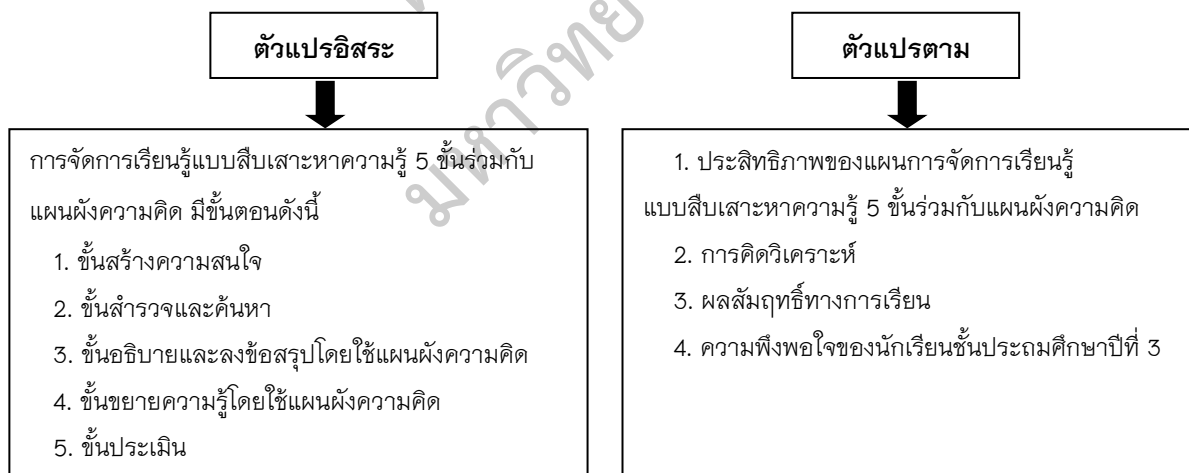
การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นตอนเป็นกระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่นักเรียนได้ค้นพบความรู้ความจริงด้วยการทบทวนประสบการณ์หรือความรู้เดิม จากการลงมือปฏิบัติ การวิเคราะห์ข้อมูล อธิบาย และแปลผลข้อมูลด้วยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และการคิดเป็นเหตุเป็นผล ซึ่งจะช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ อย่างมีประสิทธิภาพ (วารุณี สิงห์จันทร์, 2552, หน้า 88-89) แพนผังความคิด เป็นเครื่องมือที่ช่วยให้ผู้เรียนเกิดการคิดและแสดงแบบของการคิดที่เข้าใจง่ายสามารถอธิบาย และมองเห็นได้อย่างเป็นระบบชัดเจน (น้ำผึ้ง มีนิล, 2545, หน้า 30) กระบวนการจัดการเรียนรู้ที่ใช้การเรียนรู้แบบสืบเสาะ และแผนผังความคิด ซึ่งเป็นวิธีการจัดการเรียนรู้ที่ช่วยให้ผู้เรียนสามารถแสวงหาความรู้ แล้วจัดลำดับความคิด ก่อนและหลังได้อย่างเป็นขั้นตอน (สลิสนา ศรีสุขศิริพันธ์, 2554, หน้า 78) ส่งผลให้หลังเรียนผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเพิ่มขึ้นจากก่อนเรียน (วารุณี สิงห์จันทร์, 2552, หน้า 88-89) มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนและความคงทนในการเรียนสูงกว่าคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียน

นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนด้วยแผนการจัดการจัดการเรียนรู้อิงวิทยาศาสตร์ โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น อยู่ในระดับมากที่สุด (ละมัย วงศ์แก้ว, 2555, หน้า 158)

จากปัญหาที่กล่าวมาแสดงให้เห็นว่าการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ที่เน้นทักษะการคิดวิเคราะห์ ยังไม่ประสบผลสำเร็จ จากการประเมินของ PISA 2015 ด้านความรู้และทักษะทางวิทยาศาสตร์ปรากฏว่านักเรียนไทยได้คะแนนต่ำกว่าค่าเฉลี่ย (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2559, หน้า 5) และผลการประเมินจากสถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (สทศ.) ของการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติขั้นพื้นฐาน (O-NET) โรงเรียนบ้านหนองบัวลิม กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2558 พบว่า ค่าเฉลี่ยของคะแนนต่ำกว่าระดับประเทศ ได้คะแนนเท่ากับ 33.33 คะแนน (สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ, 2558, หน้า 5)

ดังนั้น ผู้วิจัยจึงมีความสนใจพัฒนาการเรียนการสอนการคิดวิเคราะห์ให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น โดยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นร่วมกับแผนผังความคิด เพื่อมุ่งให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ทั้งด้านเนื้อหา ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ และสืบเสาะหาความรู้ด้วยตนเอง

**กรอบแนวคิดของการวิจัย**



ภาพประกอบ กรอบแนวคิดของการวิจัย

โดยกลุ่มเป้าหมายเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านหนองบัวลิม อำเภอคำตากล้า จังหวัดสกลนคร เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาการคิดวิเคราะห์ต่อไป

**ความมุ่งหมายของการวิจัย**

1. เพื่อพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นร่วมกับแผนผังความคิด เรื่อง ทรัพยากรธรรมชาติ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 70/70
2. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้การเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นร่วมกับแผนผังความคิด เรื่อง ทรัพยากรธรรมชาติ
3. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้การเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นร่วมกับแผนผังความคิด เรื่อง ทรัพยากรธรรมชาติ
4. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ โดยใช้การเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นร่วมกับแผนผังความคิด เรื่อง ทรัพยากรธรรมชาติ

## วิธีดำเนินการวิจัย

### ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากร คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 กลุ่มโรงเรียนเครือข่ายแพดหนองบัวลิม สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสกลนคร เขต 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559 จำนวน 3 โรงเรียน ได้แก่ โรงเรียนบ้านหนองบัวลิม โรงเรียนบ้านเพี้ย และโรงเรียนบ้านกุดจาน จำนวน 3 ห้องเรียน จำนวนนักเรียนทั้งหมด 90 คน

2. กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2559 โรงเรียนบ้านหนองบัวลิม กลุ่มโรงเรียนเครือข่ายแพดหนองบัวลิม สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสกลนคร เขต 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559 จำนวน 24 คน ซึ่งได้มาจากการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling)

### เครื่องมือและคุณภาพการเครื่องมือวิจัย

1. แผนการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง ทรัพยากรธรรมชาติ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่จัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับแผนผังความคิด โดยวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างวัตถุประสงค์ เนื้อหา การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ สื่อการเรียนรู้ วิธีการวัดประเมินผล การประเมินแผนการจัดการเรียนรู้จากผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 คน พบว่าแผนการจัดการเรียนรู้มีค่าเฉลี่ยทั้งหมดเท่ากับ 4.37 แสดงว่า มีความเหมาะสมมาก

2. แบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ จำนวน 1 ชุดๆ ละ 30 ข้อ ผู้วิจัยนำแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ที่ปรับปรุงแก้ไขแล้ว ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2559 ซึ่งเป็นนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง แล้ววิเคราะห์หาความเชื่อมั่นโดยใช้สูตรของ KR-20 ของ คูเดอร์-ริชาร์ดสัน ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ เท่ากับ 0.86

3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 1 ชุดๆ ละ 30 ข้อ ผู้วิจัยนำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ปรับปรุงแก้ไขแล้ว ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2559 ซึ่งเป็นนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง แล้ววิเคราะห์หาความเชื่อมั่นโดยใช้สูตร

ของ KR-20 ของ คูเดอร์-ริชาร์ดสัน ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ เท่ากับ 0.97

4. แบบประเมินความพึงพอใจ แบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ จำนวน 1 ชุดๆ ละ 20 ข้อ เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ คือ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย น้อยที่สุด นำไปวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบประเมินความพึงพอใจโดยผู้เชี่ยวชาญ ได้ผลเท่ากับ 1.00 ซึ่งมีความสอดคล้องมากที่สุด

### การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ทำการทดสอบก่อนเรียน โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์

2. ดำเนินการสอนโดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง ทรัพยากรธรรมชาติ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ซึ่งผู้วิจัยเป็นผู้สอนเอง

3. ทำการทดสอบหลังเรียน โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ โดยใช้ฉบับเดียวกับที่ใช้ทดสอบก่อนการทดลองแล้วนำผลการทดสอบมาตรวจให้คะแนนและวิเคราะห์ข้อมูลด้วยค่าที (t-test) ค่าเฉลี่ย และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

4. ทำการประเมินความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ โดยใช้การเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นร่วมกับแผนผังความคิด เรื่อง ทรัพยากรธรรมชาติ

### การวิเคราะห์ข้อมูล

1. วิเคราะห์หาประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง ทรัพยากรธรรมชาติ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่จัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับแผนผังความคิด 70/70 โดยหาค่าประสิทธิภาพ  $E_1/E_2$

2. วิเคราะห์เปรียบเทียบความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ระหว่างก่อนเรียนกับหลังเรียน โดยใช้การทดสอบแบบค่าทีชนิดกลุ่มตัวอย่างที่ไม่เป็นอิสระต่อกัน (t-test for Dependent Samples)

3. วิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้การทดสอบแบบค่าที่ชนิดกลุ่มตัวอย่างที่ไม่เป็นอิสระต่อกัน (t-test for Dependent Samples)

4. วิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ โดยใช้การเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นร่วมกับแผนผังความคิด เรื่อง ทรัพยากรธรรมชาติ ด้วยแบบประเมินความพึงพอใจ โดยการหาค่าเฉลี่ย ( $\bar{x}$ ) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

#### สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

##### 1. สถิติพื้นฐาน

1.1 ร้อยละ (Percentage)

1.2 ค่าเฉลี่ย (Arithmetic Mean)

1.3 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)

##### 2. สถิติที่ใช้ทดสอบคุณภาพของเครื่องมือ

2.1 การหาค่าความเที่ยงตรง (Validity) ของแบบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบประเมินความพึงพอใจ โดยหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC)

2.2 การหาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้วิธี คูเดอร์-ริชาร์ดสัน (Kuder-Richardson)

##### 3. สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐาน

3.1 การหาประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นร่วมกับแผนผังความคิด โดยใช้สูตร  $E_1/E_2$

3.2 การเปรียบเทียบคะแนนความสามารถในการคิดวิเคราะห์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้สถิติ t-test (Dependent Samples)

3.3 การหาค่าเฉลี่ยของคะแนนแบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้การเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นร่วมกับแผนผังความคิด เรื่อง ทรัพยากรธรรมชาติ หลังจากเรียนแล้วนำค่าคะแนนเฉลี่ยมาเทียบกับเกณฑ์

#### ผลการวิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผลการวิจัย

1. การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นร่วมกับแผนผังความคิด เรื่อง ทรัพยากรธรรมชาติ มีประสิทธิภาพเท่ากับ 77.76/75.21 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 70/70 ที่กำหนดไว้

2. ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนหลังเรียน โดยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นร่วมกับแผนผังความคิด สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน หลังเรียน โดยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นร่วมกับแผนผังความคิด สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

4. ความพึงพอใจของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้การเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นร่วมกับแผนผังความคิด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.58 อยู่ในระดับมากที่สุด

#### อภิปรายผล

1. ประสิทธิภาพของการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นร่วมกับแผนผังความคิด เรื่อง ทรัพยากรธรรมชาติ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้ จำนวน 7 แผน มีประสิทธิภาพเท่ากับ 77.76/75.21 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 70/70 ทั้งนี้เพราะแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นร่วมกับแผนผังความคิด ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นได้ผ่านขั้นตอน กระบวนการสร้างอย่างเป็นระบบและมีวิธีการที่เหมาะสม คือ การศึกษาและวิเคราะห์หลักสูตร ศึกษาแนวคิด ทฤษฎีในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เอกสารต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นร่วมกับแผนผังความคิด ผ่านกระบวนการตรวจสอบและแก้ไขจากอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และผู้เชี่ยวชาญด้านจุดประสงค์เนื้อหา การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ การวัดผลและประเมินผลก่อนนำไปใช้กับผู้เรียน ได้ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.37 ซึ่งแสดงให้เห็นว่ามีความเหมาะสมมาก การจัดกิจกรรมการเรียนรู้มีการฝึกปฏิบัติ ฝึกความสามารถในการคิดวิเคราะห์

มีกิจกรรมที่กระตุ้นให้นักเรียนสามารถเชื่อมโยงการเรียนรู้ไปยังประสบการณ์เดิม ทำให้นักเรียนเกิดความอยากรู้อยากเห็น สามารถจัดลำดับความคิดโดยใช้แผนผังความคิด ทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ ส่งผลให้แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นร่วมกับแผนผังความคิด เรื่อง ทรัพยากรธรรมชาติ จำนวน 7 แผนการเรียนรู้ มีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ 70/70 สอดคล้องกับงานวิจัยของ สลิสนา ศรีสุขศิริพันธ์ (2554, หน้า 76) ได้ศึกษาเรื่อง การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะและแผนผังความคิด เรื่อง ทรัพยากรธรรมชาติเพื่อส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 พบว่า ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ มีประสิทธิภาพเท่ากับ 84.49/81.44 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ที่ตั้งไว้ และละมัย วงคำแก้ว (2555, หน้า 158) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนความสามารถการคิดวิเคราะห์ และความสามารถในการทำโครงการวิทยาศาสตร์ โดยใช้รูปแบบการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) ร่วมกับแผนผังกราฟิกของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 พบว่า แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) ร่วมกับแผนผังกราฟิก มีประสิทธิภาพ 85.01/83.13 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ที่ตั้งไว้

2. ผลการศึกษาความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนโดยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นร่วมกับแผนผังความคิด เรื่อง ทรัพยากรธรรมชาติ พบว่า ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ มีคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนเท่ากับ 11.21 และคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนเท่ากับ 22.54 แสดงว่า ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทั้งนี้เพราะกิจกรรมการเรียนรู้มีการฝึกความสามารถในการคิดวิเคราะห์ทั้ง 3 ประเภท คือ วิเคราะห์ความสำคัญ วิเคราะห์ความสัมพันธ์ และวิเคราะห์หลักการ โดยใช้แผนผังความคิด ทำให้นักเรียนสามารถระบุความสำคัญของเรื่องราวต่างๆ และแยกแยะข้อสรุปออกจากข้อเท็จจริงที่นำมาสนับสนุนเรื่องราวที่กำหนดให้ สามารถเชื่อมโยงความเกี่ยวข้องของเรื่องราว

หรือเหตุการณ์ต่างๆ หาความสัมพันธ์เชิงเหตุผลของสถานการณ์ที่กำหนดให้ และสามารถคิดหากฎเกณฑ์องค์ความรู้ที่สัมพันธ์กัน หลักการที่แตกต่างกันของสถานการณ์ หรือสิ่งที่กำหนดให้ได้ ส่งผลให้ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ จรรยา ชินฝัน (2554, หน้า 119-121) ได้ศึกษาการคิดวิเคราะห์ การคิดสังเคราะห์ และผลงาน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนหนองแสงวิทยาศึกษา เรื่อง การอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ โดยการสอนตามวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7Es) ร่วมกับคำถามปลายเปิด พบว่า ทำให้นักเรียนคิดวิเคราะห์ได้ 3 ลักษณะ คือ การวิเคราะห์หลักการ การวิเคราะห์ความสำคัญ และการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ เมื่อพิจารณาผลงานของนักเรียน ซึ่งก่อให้เกิดผลงานอย่างสร้างสรรค์ มีความหลากหลาย และมีเอกลักษณ์เฉพาะตัวของแต่ละกลุ่ม นักเรียนสามารถนำการคิดวิเคราะห์ การคิดสังเคราะห์ มาสร้างผลงาน ชิ้นงาน หรือทำภาระงานของกลุ่มตามที่ได้รับมอบหมายได้สำเร็จ และศิริพร เชื้อวงศ์ (2557, หน้า 100) ได้พัฒนาชุดกิจกรรมการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้เพื่อเน้นการคิดวิเคราะห์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การดำรงชีวิตของพืช ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 พบว่า ความสามารถทางการคิดวิเคราะห์ของนักเรียน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

3. ผลการศึกษาผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนโดยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นร่วมกับแผนผังความคิด เรื่อง ทรัพยากรธรรมชาติ พบว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน เท่ากับ 10.04 และคะแนนค่าเฉลี่ยหลังเรียนเท่ากับ 22.58 แสดงว่า ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทั้งนี้เพราะการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นร่วมกับแผนผังความคิด เป็นกระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่นักเรียนได้ค้นพบความรู้ความจริงด้วยการทบทวนประสบการณ์หรือความรู้เดิม การวางแผนสืบค้นข้อมูล การสร้างความรู้ใหม่

ด้วยตนเองจากการลงมือปฏิบัติ การวิเคราะห์ข้อมูล อธิบาย และแปลผลข้อมูลด้วยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และการคิดเป็นเหตุเป็นผล ซึ่งจะช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ อย่างมีประสิทธิภาพ ส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของ นักเรียนสูงขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ณัชชาภักดิ์ วรธน (2555, หน้า 53) ได้ศึกษาผลการจัดกิจกรรม การเรียนรู้โดยใช้เทคนิคการสืบเสาะหาความรู้ เพื่อพัฒนา ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ จิตวิทยาศาสตร์และ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน พบว่า นักเรียนที่เรียนรู้โดยใช้ เทคนิคการสืบเสาะหาความรู้ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สูงกว่านักเรียนที่เรียนโดยการจัดกิจกรรมตามปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ วันวิสา กองเสน (2558, หน้า 86) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความคงทนในการเรียนรู้ และเจตคติต่อการเรียนวิชาชีววิทยา เรื่อง อาณาจักรของสิ่งมีชีวิต ด้วยการจัดการเรียนรู้ แบบวัฏจักรสืบเสาะหาความรู้ 7 ชั้น ร่วมกับเทคนิค การใช้ผังความคิด ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 พบว่า นักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักร สืบเสาะหาความรู้ 7 ชั้นร่วมกับเทคนิคการทำแผนผัง ความคิด มีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

4. ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษา ศึกษปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ โดยใช้การเรียนรู้ แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ชั้นร่วมกับแผนผังความคิด เรื่อง ทรัพยากรธรรมชาติ พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจ ที่ได้รับการ จัดการเรียนรู้โดยใช้การเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ชั้นร่วมกับแผนผังความคิด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.58 ซึ่งอยู่ ในระดับมากที่สุด เมื่อพิจารณาค่าเฉลี่ยรายด้าน พบว่า ด้านการจัดการจัดการเรียนรู้นี้ มีค่าเฉลี่ยมากที่สุด ทั้งนี้ เพราะกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ชั้น ร่วมกับแผนผังความคิด ส่งเสริมให้นักเรียนฝึกปฏิบัติ จากง่ายไปหายาก เป็นกิจกรรมการเรียนรู้ที่นักเรียนได้ ปฏิบัติกิจกรรมต่างๆ ด้วยตนเอง สามารถช่วยกระตุ้น ให้นักเรียนเกิดความสามารในการคิดวิเคราะห์มากขึ้น ได้แสวงหาความรู้และสามารถสรุปความรู้ที่ได้อย่างมีเหตุผล โดยใช้แผนผังความคิด แสดงความคิดเห็น ตอบคำถาม

อภิปรายอย่างมีเหตุผล เกิดความสามัคคีระหว่างเพื่อน ตลอดจนการนำเสนอหน้าชั้นเรียน ทำให้นักเรียนกล้าแสดงออก มีความสุข สนุกสนาน ภูมิใจในผลงาน เกิดความพึงพอใจ ในการเรียนรู้ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ สลิลนา ศรีสุขศิริพันธ์ (2554, หน้า 76) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และความพึงพอใจของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรม การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ที่ใช้การเรียนรู้แบบสืบเสาะ และแผนผังความคิด เรื่อง ทรัพยากรธรรมชาติ พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด และ พงษ์พิศ พงษ์อินทร์ธรรม (2556, หน้า 122) ได้ศึกษาการพัฒนา ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่องน้ำและอากาศ โดยการสืบเสาะหา ความรู้เพื่อเสริมสร้างการคิดวิเคราะห์ กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 พบว่า ความพึงพอใจ ของนักเรียนที่มีต่อการจัดการจัดการเรียนรู้นี้ โดยใช้ชุด กิจกรรมการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ในระดับมาก

### ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการนำผลวิจัยไปใช้

1. การนำแผนการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง ทรัพยากรธรรมชาติ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้กระบวนการ สืบเสาะหาความรู้ร่วมกับแผนผังความคิดไปใช้ ผู้สอนควร ศึกษาการจัดการจัดการเรียนรู้นี้ให้เข้าใจ เพื่อจะดำเนิน กิจกรรมการเรียนรู้ได้อย่างถูกต้องและมีประสิทธิภาพ
2. ผู้สอนควรเตรียมความพร้อม โดยการจัดเตรียม สภาพแวดล้อมและอุปกรณ์ เตรียมสื่อ การใช้คำถาม การกระตุ้นความสนใจของผู้เรียน เพื่อให้กิจกรรมการเรียนรู้ ของนักเรียนมีประสิทธิภาพ ส่งผลต่อการพัฒนานักเรียน ได้อย่างเต็มศักยภาพ
3. การจัดการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง ทรัพยากรธรรมชาติ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้กระบวนการ สืบเสาะหาความรู้ร่วมกับแผนผังความคิด ผู้สอนควร แนะนำและชี้แจงให้นักเรียนเข้าใจเกี่ยวกับรูปแบบการเรียนรู้ บทบาทของนักเรียนในการสืบเสาะหาความรู้แต่ละขั้นตอน



แผนผังความคิด และรูปแบบการเขียนแผนผังความคิดให้  
เข้าใจ เพื่อให้นักเรียนสามารถสร้างองค์ความรู้ของตัวเอง  
ได้ง่าย และทำกิจกรรมได้อย่างถูกต้องชัดเจนยิ่งขึ้น

ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรมีการศึกษาวิจัยการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์  
โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับแผนผังความคิด  
กับนักเรียนในระดับชั้นอื่นๆ หรือกลุ่มสาระการเรียนรู้อื่นๆ  
เพื่อให้ผู้เรียนเป็นผู้ที่มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์  
และมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น

2. ควรมีการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับการพัฒนาการคิด  
สังเคราะห์ คิดอย่างมีวิจารณญาณ คิดสร้างสรรค์  
โดยจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นร่วมกับ  
แผนผังความคิด

3. ควรจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น  
ร่วมกับแผนผังความคิดตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง

### เอกสารอ้างอิง

- จรรยา ชินพันธ์. (2554). การคิดวิเคราะห์ การคิดสังเคราะห์ และผลงานของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3  
เรื่อง การอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ โดยการสอนตามวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7Es) ร่วมกับคำถามปลายเปิด.  
วิทยานิพนธ์ ศษ.ม. ขอนแก่น: มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- ณัชชาภิญญา วิรัตน์ชัยวรรณ. (2555). ผลการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคการสืบเสาะหาความรู้ เพื่อพัฒนาทักษะ  
กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ จิตวิทยาศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ของนักเรียน  
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. วิทยานิพนธ์ ค.ม. เชียงราย: มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย.
- น้ำผึ้ง มีนิล. (2545). ผลของการใช้เทคนิคผังกราฟิกในการเรียนการสอนวิชาโครงงานวิทยาศาสตร์กับคุณภาพชีวิต  
ที่มีต่อการใช้ระเบียบวิธีการทางวิทยาศาสตร์ และความสามารถในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ของนักเรียน  
ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น. วิทยานิพนธ์ ค.ม. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- พงษ์พิศ พงษ์อินทร์ธรรม. (2556). การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่องน้ำและอากาศ โดยการสืบเสาะหาความรู้  
เพื่อเสริมสร้างการคิดวิเคราะห์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3. วิทยานิพนธ์ ค.ม.  
สกลนคร: มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร.
- ละมัย วงคำแก้ว. (2555). เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการคิดวิเคราะห์และความสามารถในการ  
ในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ โดยใช้รูปแบบการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) ร่วมกับแผนผังกราฟิก  
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. วิทยานิพนธ์ ค.ม. สกลนคร: มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร.
- วันวิสา กองเสน. (2558). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความคงทนในการเรียนรู้ และเจตคติต่อการเรียน  
วิชาชีววิทยา เรื่อง อาณาจักรของสิ่งมีชีวิต ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น ร่วมกับ  
เทคนิคการใช้ผังความคิดของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6. วิทยานิพนธ์ วท.ม. ชลบุรี: มหาวิทยาลัยบูรพา.
- วารุณี สิงห์จันทร์. (2552). การพัฒนาและกรกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น (5Es) กลุ่มสาระการเรียนรู้  
วิทยาศาสตร์ เรื่อง การดำรงชีวิตของสัตว์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. มหาสารคาม:  
มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- ศิริพร เชื้อวงค์คำ. (2557). การพัฒนาชุดกิจกรรมการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้เพื่อเน้นการคิดวิเคราะห์และผลสัมฤทธิ์  
ทางการเรียน หน่วยการเรียนรู้ การดำรงชีวิตของพืช กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4.  
วิทยานิพนธ์ ค.ม. สกลนคร: มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร.

- สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน). (2558). รายงานผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติ  
ขั้นพื้นฐาน (O-NET) ปีการศึกษา 2557. กรุงเทพฯ: สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน).
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2551). การอบรมครูระบบทางไกล (หลักสูตรกลาง) หลักสูตรที่ 1  
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- \_\_\_\_\_. (2559). รายงานสรุปผลการวิจัย PISA 2015. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- สลิลนา ศรีสุขศิริพันธ์. (2554). การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยใช้การเรียนรู้แบบสืบเสาะและแผนผัง  
ความคิด เรื่อง ทรัพยากรธรรมชาติ เพื่อส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3.  
การศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง กศ.ม. มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. (2540). เอกสารประกอบความรู้กลุ่มทักษะคณิตศาสตร์ ปี 2540. กรุงเทพฯ:  
คอมฟอร์ม.
- สำนักนิเทศและพัฒนามาตรฐานการศึกษา. (2545). แนวทางการวัดและประเมินผลในชั้นเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้  
วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 กระทรวงศึกษาธิการ. กรุงเทพฯ:  
โรงพิมพ์องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์.
- สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา. (2549). เอกสารแนวทางการดำเนินงานปฏิรูปการเรียนการสอนตามเจตนารมณ์  
กระทรวงศึกษาธิการ “2549 ปีแห่งการปฏิรูปการเรียนการสอน” แนวทางการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาทักษะ  
การคิดวิเคราะห์. กรุงเทพฯ: กระทรวงศึกษาธิการ.