

การพัฒนาความสามารถในการคิดวิเคราะห์ โดยใช้การจัดการเรียนรู้  
แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้นร่วมกับผังกราฟิก เรื่อง พันธุกรรม  
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

Development of Analytical Thinking Abilities through Learning Activities Entitled  
“the Heredity” in the Science Learning Substance Group for Mathayom  
Suksa 3 Based on 7E Inquiring Learning Cycle and Graphic Organizer

แรมจันท์ พรหมปากดี<sup>1</sup> อนันต์ ปานศุภวัชร<sup>2</sup> วิจิตรา วงศ์อนุสิทธิ์<sup>3</sup>

Ramjun Prompakdee<sup>1</sup>, Anun Pansuppawat<sup>2</sup> and Vitjitra Vonganusith<sup>3</sup>

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีความมุ่งหมายเพื่อ 1) พัฒนาการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้นร่วมกับผังกราฟิก ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75 2) เปรียบเทียบความสามารถในการคิดวิเคราะห์ก่อนเรียนและหลังเรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้นร่วมกับผังกราฟิก 3) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้นร่วมกับผังกราฟิก และ 4) ศึกษาความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้นร่วมกับผังกราฟิก กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนคำเพิ่มพินยา ตำบลโคกภู อำเภอภูพาน จังหวัดสกลนคร ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558 โดยใช้วิธีการสุ่มแบบแบ่งกลุ่ม (Cluster Random Sampling) 1 ห้องเรียน จำนวน 30 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย แผนการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้นร่วมกับผังกราฟิก แบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบสอบถามความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้นร่วมกับผังกราฟิก สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการวิเคราะห์ค่าที (t-test) แบบ Dependent Samples

ผลการวิจัยสรุปได้ดังนี้

1. แผนการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้นร่วมกับผังกราฟิก เรื่อง พันธุกรรม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีประสิทธิภาพ ( $E_1/E_2$ ) 76.25/75.31 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ คือ 75/75
2. ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนหลังเรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้นร่วมกับผังกราฟิก สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01
3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้นร่วมกับผังกราฟิก สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01
4. นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้นร่วมกับผังกราฟิก มีความพึงพอใจเฉลี่ย 4.27 ซึ่งอยู่ในระดับมาก

**คำสำคัญ** การจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ผังกราฟิก ความสามารถในการคิดวิเคราะห์

<sup>1</sup>นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาการสอนวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

<sup>2</sup>รองศาสตราจารย์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

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

## ABSTRACT

The purposes of this research were 1) to develop the learning activities based on 7E Inquiring Learning Cycle with Graphic Organizer containing their efficiency of 75/75 in order to improve students' analytical thinking and learning achievement, 2) to compare the students' analytical thinking ability gained before and after the intervention, 3) to compare the students' learning achievements possessed before and after the implementation, and 4) to investigate the students' satisfaction towards the learning activities entitled "The Heredity" based on 7E Inquiring Learning Cycle with Graphic Organizer. The subjects, obtained through a cluster random sampling technique, were 30 Mathayom suksa 3 students who were studying in the first semester of 2015 academic year at Khamphoemphitthaya School, Khokphu Phuphan district, Sakon Nakhon province. The research instruments included : the lesson plans of 7E Inquiring Learning Cycle with Graphic Organizer for Mathayom suksa 3, a test of analytical thinking abilities, a test of learning achievements, and a questionnaire to explore the students' satisfaction of learning. The statistics employed for analyzing data were mean, standard deviation, and t-test (t-test for Dependent Samples).

The research findings were as follows:

1. The effectiveness of the learning activities on "The Heredity" for Mathayom suksa 3 based on 7E Inquiring Learning Cycle with Graphic Organizer was 76.25/75.31 which was higher than the set standard of 75/75.
2. The students' analytical thinking abilities after the intervention were statistically higher than that of before at the .01 level of significance.
3. The learning achievement possessed after the intervention was statistically higher than that of before at the .01 level of significance.
4. The students' satisfaction towards learning was at a high level with a mean score of 4.27.

**Keywords :** 7E Learning Cycle, Graphic Organizer, Analytical Thinking Abilities

## ภูมิหลัง

การพัฒนาคุณภาพคนไทยให้มีภูมิคุ้มกันต่อการเปลี่ยนแปลงทางสังคม มุ่งพัฒนาคุณภาพคนไทย ทุกช่วงวัย สอดแทรกการพัฒนาคนด้วยกระบวนการเรียนรู้ที่เสริมสร้างวัฒนธรรมการถือคุณ พัฒนาทักษะให้คนมีการเรียนรู้ต่อเนื่องตลอดชีวิต ช่วยลดสู่การสร้างนวัตกรรมที่เกิดจากการฝึกฝนเป็นความคิดสร้างสรรค์ ปลูกฝังการพร้อมรับฟังความคิดเห็นจากผู้อื่น และจิตใจที่มีคุณธรรม ซื่อสัตย์ มีระเบียบวินัย พัฒนาคนด้วยการเรียนรู้ในศาสตร์วิทยาการให้สามารถ

ประกอบอาชีพได้อย่างหลากหลาย สอดคล้องกับแนวโน้ม การจ้างงานและเตรียมความพร้อมสู่ประชาคมเศรษฐกิจอาเซียน สร้างจิตสำนึกให้คนไทยมีความรับผิดชอบต่อสังคม เคารพกฎหมาย หลักสิทธิมนุษยชน สร้างค่านิยมการผลิต และบริโภคที่รับผิดชอบต่อสิ่งแวดล้อม เรียนรู้การรองรับ การเปลี่ยนแปลงที่เกิดจากสภาพภูมิอากาศและภัยพิบัติ ส่งเสริมการเรียนรู้ตลอดชีวิต มุ่งสร้างกระแสสังคมให้การ เรียนรู้เป็นหน้าที่ของคนไทยทุกคน มีนิสัยใฝ่รู้ รักการอ่าน ตั้งแต่วัยเด็ก และส่งเสริมการเรียนรู้ร่วมกันของคนต่างวัย ควบคู่กับการส่งเสริมให้องค์กร กลุ่มบุคคล ชุมชน ประชาชน

และสื่อทุกประเภทเป็นแหล่งเรียนรู้อย่างสร้างสรรค์ สื่อสารด้วยภาษาที่เข้าใจง่าย รวมถึงส่งเสริมการศึกษาทางเลือกที่สอดคล้องกับความต้องการของผู้เรียน และสร้างสังคมแห่งการเรียนรู้ที่มีคุณภาพและสนับสนุนปัจจัยที่ก่อให้เกิดการเรียนรู้ตลอดชีวิต (สภาพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ, 2554, หน้า 11)

พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542 หมวดที่ 4 มาตราที่ 22 ที่ระบุว่า การจัดการศึกษาต้องยึดหลักว่า นักเรียนทุกคนมีความสามารถเรียนรู้ และพัฒนาตนเองได้ และถือว่านักเรียนสำคัญที่สุด กระบวนการจัดการศึกษาต้องส่งเสริมให้นักเรียนสามารถพัฒนาตามธรรมชาติและเต็มศักยภาพ (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ, 2542, หน้า 11)

การจัดการศึกษาทุกระดับมุ่งฝึกให้ผู้เรียนรู้จักคิด วิเคราะห์ รู้จักตัดสินใจอย่างมีเหตุผล โดยอาศัยหลักฐานที่มีความเที่ยงตรงและเชื่อถือได้ การพัฒนาการคิดวิเคราะห์จะต้องฝึกฝนให้ผู้เรียนมีทักษะในการอภิปรายโต้แย้ง ฝึกกระบวนการคิด ฝึกการใช้เหตุผล และทบทวนการใช้เหตุผลเพื่อช่วยตัดสินใจว่าควรเชื่อหรือไม่เชื่อ ทั้งนี้เนื่องจากโลกยุคปัจจุบันเป็นยุคข้อมูลข่าวสารทั้งสื่อสิ่งพิมพ์ และสื่ออิเล็กทรอนิกส์ ดังนั้น จำเป็นที่จะต้องให้ผู้เรียนรู้จักเรียนรู้วิธีคิดวิเคราะห์ที่กล่าวคือ รู้จักแยกแยะวิเคราะห์ ประเมินและสรุปข้อมูล เพื่อให้สามารถเลือก และใช้ข้อมูลข่าวสารที่จับใจได้อย่างถูกต้อง อย่างไรก็ตามทักษะการคิดวิเคราะห์ยังไม่พบเห็นมากนักในตัวผู้เรียน จากการศึกษาผลการประเมินมาตรฐานสถานศึกษา พบว่า มาตรฐานที่โรงเรียนส่วนใหญ่ควรได้รับการปรับปรุงคือ มาตรฐานที่เกี่ยวกับการคิดวิเคราะห์ การมีวิจารณญาณ และการคิดสร้างสรรค์ ครูจึงมีความจำเป็นจะต้องให้ความสนใจในการฝึกฝนให้นักเรียนรู้จักคิดวิเคราะห์ (เสียม ไตรรัตน์, 2546, หน้า 26)

การคิดวิเคราะห์เป็นพื้นฐานหรือขั้นตอนของกระบวนการคิดขั้นสูง ได้แก่ การแก้ปัญหา การตัดสินใจ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ และการคิดอย่างสร้างสรรค์ จึงได้มีนักการศึกษา นักคิด และนักจิตวิทยาจำนวนหลายท่านได้ศึกษาความสามารถทางสมอง ด้านการคิดวิเคราะห์ ในปีคริสต์ศักราช 1956 Bloom ได้เสนอทฤษฎีการคิดวิเคราะห์ โดยแบ่งแยกย่อยออกเป็น 3 แบบ คือ วิเคราะห์ความสำคัญ

วิเคราะห์ความสัมพันธ์ วิเคราะห์หลักการ (Bloom, 1956, pp. 6-9) ความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนนั้นสามารถพัฒนาได้จากการจัดประสบการณ์ที่หลากหลาย และจากบรรยากาศของการเรียนรู้ร่วมกัน เช่น การแลกเปลี่ยนความคิดเห็น การชี้แจงเหตุผล การแก้ปัญหา รวมถึงวิธีการสอนของครูที่ส่งผลต่อความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ของนักเรียน

โรงเรียนคำเพิ่มพิทยาสังเกตสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 23 ผลการทดสอบระดับชาติขั้นพื้นฐาน (O-NET) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2554, 2555 และ 2556 มีค่าเฉลี่ยของคะแนน O-NET ร้อยละ 27.95, 32.33 และ 36.90 มีค่าเฉลี่ยร้อยละเพิ่มขึ้น ถึงแม้มีค่าเฉลี่ยเพิ่มขึ้นแต่ค่าเฉลี่ยของโรงเรียนต่ำกว่าคะแนนเฉลี่ยระดับประเทศ ซึ่งเป็นสิ่งบ่งชี้ถึงปัญหาของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ต่ำ ผู้วิจัยทำการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ซึ่งปัญหาที่พบในการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ คือ นักเรียนขาดทักษะการคิดวิเคราะห์เป็นสาเหตุที่ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ต่ำ ดังนั้นต้องพัฒนากระบวนการจัดการเรียนการสอน เพื่อให้ผู้เรียนเกิดทักษะการคิดวิเคราะห์ เรียนรู้ได้อย่างเต็มศักยภาพมากยิ่งขึ้น กระบวนการจัดการเรียนการสอนที่เน้นให้นักเรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์ตรงและเชื่อมโยงความรู้จากประสบการณ์เดิมจนเกิดเป็นความรู้ใหม่ด้วยตนเอง และความสามารถพัฒนาทักษะการคิดให้เกิดกับผู้เรียน จึงต้องจัดกระบวนการเรียนรู้ที่เน้นการสืบค้นเสาะหา สำนวจตรวจสอบ และศึกษาค้นคว้าด้วยวิธีการต่างๆ จนทำให้นักเรียนเกิดความเข้าใจและเกิดการรับรู้ความรู้นั้นอย่างมีความหมาย สามารถสร้างเป็นองค์ความรู้ของตนเอง และเก็บเป็นข้อมูลไว้ในสมองได้อย่างยาวนาน และนำความรู้มาใช้เมื่อมีสถานการณ์ใดๆ มาเผชิญหน้า การจัดการเรียนรู้ดังกล่าว จึงเป็นกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry Process) ซึ่งเป็นการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ มุ่งให้ผู้เรียนแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง โดยวิธีการและกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เพื่อให้ผู้เรียนได้ฝึกคิด ฝึกปฏิบัติ และแก้ปัญหาด้วยตนเอง (สถาบันส่งเสริมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2546, หน้า 219) การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ สามารถทำได้หลาย

วิธีการ หลายรูปแบบ อาทิการเรียนรู้อย่างบูรณาการการเรียนรู้ 7 ชั้น (7E) โดยเป้าหมายที่สำคัญของการจัดการเรียนการสอนแบบบูรณาการการเรียนรู้ เป็นวิธีการสอนที่ป้องกันแนวคิดที่ผิดพลาด เน้นความสำคัญของการถ่ายโอนความรู้และการตรวจสอบความรู้เดิม ภายใต้งานให้นักเรียนเป็นผู้ควบคุมและนำตนเองในการทำกิจกรรมการเรียนรู้ (ประสาธ เมืองเฉลิม, 2550, หน้า 27-30) นอกจากนี้การสอนที่ใช้เทคนิคผังกราฟิกทำให้ผู้เรียนได้ถ่ายทอดความคิดความเข้าใจในเรื่องนั้นๆ ออกมาเป็นรูปเป็นรูปธรรมได้ชัดเจนขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัย ของ ละมัย วงศ์แก้ว (2555, หน้า 161-163) ได้ศึกษารูปแบบการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับผังกราฟิก รวมทั้ง วนิดา สุขสมโส (2552, หน้า 96) ศึกษาการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการการเรียนรู้ 7 ชั้นร่วมกับแผนผังความคิด พบว่า ความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน ทั้งนี้การจัดการกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้ผังกราฟิก สามารถใช้ในการรวบรวมข้อมูลหรือความรู้ที่ได้อย่างเป็นระบบทำให้สรุปเรื่องที่เรียนรู้ได้เป็นอย่างดี และสามารถให้ผู้เรียน เกิดทักษะการคิดวิเคราะห์ได้

จากเหตุผลและความสำคัญดังกล่าวข้างต้นผู้วิจัย เห็นว่าควรมีการพัฒนาการเรียนการสอน เพื่อมุ่งให้นักเรียนเกิดทักษะการคิดวิเคราะห์ และแก้ปัญหาเป็น จึงได้นำการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการการเรียนรู้ 7 ชั้นร่วมกับผังกราฟิก มาใช้ในการจัดการเรียนรู้ เพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนมีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ มีความพึงพอใจต่อการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ และพัฒนาการจัดการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพและเกิดประโยชน์ต่อผู้เรียนสูงสุดต่อไป

## ความมุ่งหมายของการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้กำหนดความมุ่งหมายของการวิจัย ดังนี้

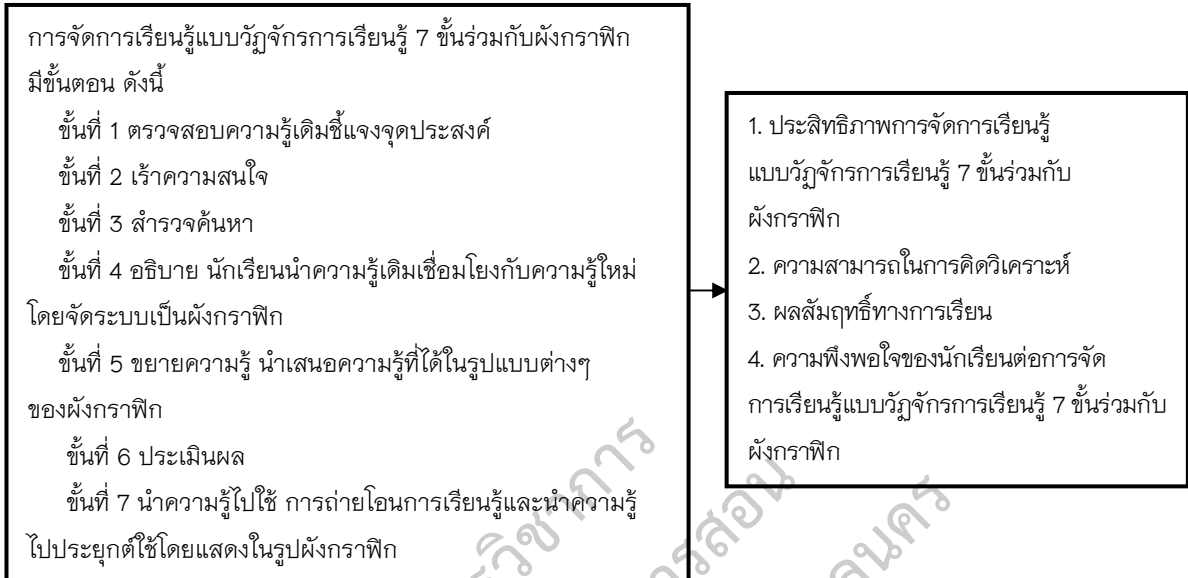
1. เพื่อพัฒนาการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการการเรียนรู้ 7 ชั้นร่วมกับผังกราฟิก เรื่อง พันธุกรรม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75
2. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการคิดวิเคราะห์ก่อนเรียนและหลังเรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการการเรียนรู้ 7 ชั้นร่วมกับผังกราฟิก เรื่อง พันธุกรรม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
3. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการการเรียนรู้ 7 ชั้นร่วมกับผังกราฟิก เรื่อง พันธุกรรม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
4. เพื่อศึกษาความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการการเรียนรู้ 7 ชั้นร่วมกับผังกราฟิก เรื่อง พันธุกรรม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

## กรอบแนวคิดของการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ การพัฒนาความสามารถในการคิดวิเคราะห์โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิก เรื่อง พันธุกรรม กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ดังนี้

ตัวแปรอิสระ

ตัวแปรตาม



ภาพประกอบ กรอบแนวคิดของการวิจัย

## วิธีดำเนินการวิจัย

1. ประชากร ที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนคำเพิ่มพิทยาศาสตร์ ตำบลโคกภู อำเภอกุฉินารายณ์ จังหวัดสกลนคร สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่ การศึกษามัธยมศึกษา เขต 23 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558 จำนวน 4 ห้อง รวม 109 คน

2. กลุ่มตัวอย่าง ที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/2 โรงเรียนคำเพิ่มพิทยาศาสตร์ ตำบลโคกภู อำเภอกุฉินารายณ์ จังหวัดสกลนคร สำนักงานเขตพื้นที่ การศึกษามัธยมศึกษา เขต 23 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558 โดยมีขั้นตอนในการเลือกกลุ่มตัวอย่าง จากห้องเรียน ทั้งหมด 4 ห้องเรียน โดยใช้วิธีการสุ่มแบบแบ่งกลุ่ม (Cluster Random Sampling) 1 ห้องเรียน จำนวน 30 คน

### 3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

3.1 แผนการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้นร่วมกับผังกราฟิก เรื่อง พันธุกรรม ชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 3 จำนวน 7 แผนการจัดการเรียนรู้

3.2 แบบทดสอบวัดความสามารถในการวิเคราะห์ รายวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง พันธุกรรม ชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 3 เป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ ค่าความยากของแบบทดสอบอยู่ระหว่าง 0.31 ถึง 0.74 และค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.20 ถึง 0.60 และค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.86

3.3 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน รายวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง พันธุกรรม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ ค่าความยากของแบบทดสอบอยู่ระหว่าง 0.32 ถึง 0.66 และค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.24 ถึง 0.62 และค่า ความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.90

3.4 แบบสอบถามวัดความพึงพอใจต่อการจัดการ เรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้นร่วมกับผังกราฟิก เรื่อง พันธุกรรม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เป็นแบบมาตราส่วน ประเมินค่า (Rating Scale) 5 ระดับ จำนวน 4 ด้าน 16 ข้อ



#### 4. การเก็บรวบรวมข้อมูล

แบบแผนการทดลองที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ใช้แบบแผนการทดลองแบบ One Group Pretest-Posttest Design โดยมีขั้นตอน ดังนี้

1) ทดสอบก่อนเรียน (Pre-test) โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น ก่อนที่จะดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้นร่วมกับผังกราฟิก เรื่อง พันธุกรรม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

2) ดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้นร่วมกับผังกราฟิก เรื่อง พันธุกรรม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 7 แผนการจัดการเรียนรู้ จำนวน 15 ชั่วโมง ทั้งนี้ไม่รวมเวลาที่ใช้การทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน

3) ทดสอบหลังเรียน (Post-test) โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ฉบับเดิม และแบบสอบถามวัดความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้นร่วมกับผังกราฟิก เรื่อง พันธุกรรม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้แบบสอบถามวัดความพึงพอใจที่ผู้วิจัยพัฒนาสร้างขึ้น

#### 5. การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

1) หาประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้นร่วมกับผังกราฟิก เรื่อง พันธุกรรม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ( $E_1/E_2$ )

2) เปรียบเทียบความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้นร่วมกับผังกราฟิก เรื่อง พันธุกรรม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

3) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้นร่วมกับผังกราฟิก เรื่อง พันธุกรรม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

4) วัดความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้นร่วมกับผังกราฟิก เรื่อง พันธุกรรม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

#### 6. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้นำข้อมูลที่ได้จากการเก็บรวบรวมข้อมูลมาทำการวิเคราะห์ โดยใช้สถิติ ดังนี้

1) สถิติพื้นฐาน ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนที่ได้จากแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2) สถิติที่ใช้ในการหาคุณภาพของเครื่องมือ

2.1) ความเที่ยงตรงตามเนื้อหา (Content Validity) ของแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบวัดความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้นร่วมกับผังกราฟิก โดยใช้ดัชนีความสอดคล้อง IOC (Index of Item Objective Congruence)

2.2) การหาค่าความยาก (Difficulty: P) ของแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2.3) การหาค่าอำนาจจำแนก (Power of Discrimination: r) ของแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2.4) การหาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ใช้สูตร KR-20 ของคูเดอร์-ริชาร์ดสัน

#### 3) สถิติที่ใช้ทดสอบสมมติฐาน

3.1) การหาประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้นร่วมกับผังกราฟิก เรื่อง พันธุกรรม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เทียบกับเกณฑ์ประสิทธิภาพ 75/75 โดยใช้สูตร  $E_1/E_2$

3.2) สถิติที่ใช้เปรียบเทียบความสามารถในการคิดวิเคราะห์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน ใช้ค่าที (t-test) ชนิด Dependent for Samples แบบทิศทางเดียว

## ผลการวิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผลการวิจัย

1. การจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ร่วมกับผังกราฟิก เรื่อง พันธุกรรม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีประสิทธิภาพ ( $E_1/E_2$ ) 76.25/75.31 เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ คือ 75/75

2. ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียน หลังเรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ร่วมกับผังกราฟิก สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียน โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ร่วมกับผังกราฟิก สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

4. นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ร่วมกับผังกราฟิก มีความพึงพอใจเฉลี่ย 4.27 ซึ่งอยู่ในระดับมาก

## อภิปรายผล

ผลการพัฒนาความสามารถในการคิดวิเคราะห์โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ร่วมกับผังกราฟิก เรื่อง พันธุกรรม กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผู้วิจัยนำเสนอผลการอภิปราย ดังนี้

1. การจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ร่วมกับผังกราฟิก เรื่อง พันธุกรรม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีประสิทธิภาพ ( $E_1/E_2$ ) 76.25/75.31 เนื่องจากการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ร่วมกับผังกราฟิกที่ผู้วิจัยพัฒนาสร้างขึ้น มีกระบวนการสร้างตามขั้นตอนอย่างเป็นระบบและมีวิธีการที่เหมาะสม คือ ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 วิเคราะห์หลักสูตรและสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ คู่มือการจัดการเรียนรู้อิงวิทยาศาสตร์ ลงมือสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ตามที่ได้ศึกษา แล้วนำแผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นเสนออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์เพื่อขอคำแนะนำแก้ไขในส่วนที่ไม่สมบูรณ์ จากนั้นนำแผนการจัดการเรียนรู้ไปให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาความเหมาะสมและความสอดคล้อง แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไข ทั้งด้านองค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้ จุดประสงค์การเรียนรู้ เนื้อหา กระบวนการ

จัดการเรียนรู้ สื่อ/แหล่งเรียนรู้ และการวัดและประเมินผล ซึ่งผลจากการประเมินแผนการจัดการเรียนรู้สำหรับผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 คน แผนการจัดการเรียนรู้ได้ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.76 ซึ่งแสดงให้เห็นว่าแผนการจัดการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยพัฒนาสร้างขึ้นอยู่ในเกณฑ์ที่มีความเหมาะสมมากที่สุด แล้วนำแผนการจัดการเรียนรู้ไปทดลองใช้เพื่อหาคุณภาพเครื่องมือก่อนจะนำไปทดลองจริงกับกลุ่มตัวอย่าง จึงมีผลทำให้แผนการจัดการเรียนรู้มีประสิทธิภาพมีความสอดคล้องและครอบคลุมกับตัวชี้วัด หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง พันธุกรรม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ดร.ลลิตา สีลาดเลา (2552, หน้า 65–92) ได้ศึกษาการพัฒนาแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้แบบ 7E กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง ปฏิบัติการเคมีที่พบในชีวิตประจำวันกับสิ่งแวดล้อม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 พบว่า ประสิทธิภาพผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้แบบ 7E กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง ปฏิบัติการเคมีที่พบในชีวิตประจำวันกับสิ่งแวดล้อม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 83.00/84.24 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด 80/80 สอดคล้องกับ วนิตา สุขสมโส (2552, หน้า 97) ศึกษาการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง แรงและความดัน ความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ระหว่างการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) ร่วมกับแผนผังความคิด (Mind Map) กับการจัดการเรียนรู้ตามปกติ พบว่า แผนการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) ร่วมกับแผนผังความคิด (Mind Map) มีประสิทธิภาพ 80.20/83.57 และ 76.49/75.60 สอดคล้องกับ ละมัย วงศ์แก้ว (2555, หน้า 158) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการคิดวิเคราะห์และความสามารถในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ โดยใช้รูปแบบการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับผังกราฟิก ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 พบว่า แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับผังกราฟิกที่สร้างขึ้น มีประสิทธิภาพเท่ากับ 85.01/83.13 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ที่กำหนดไว้ นอกจากนี้ พรพิศ แก้วบ้านเหล่า (2556, หน้า 82–83) ศึกษาการพัฒนา

กิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง บรรยายภาคสำหรับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนแบบ 7E ร่วมกับแผนผังมโนทัศน์ พบว่า แผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้อย่าง 7E ร่วมกับแผนผังมโนทัศน์ เรื่อง บรรยายภาครายวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 88.40/87.31 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 75/75 ที่กำหนดไว้

2. เปรียบเทียบความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ก่อนเรียนและหลังเรียน เรื่อง พันธุกรรม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้นร่วมกับผังกราฟิก ซึ่งก่อนเรียนมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 6.31 คิดเป็นร้อยละ 20.44 และหลังเรียนมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 22.53 คิดเป็นร้อยละ 75.11 แสดงให้เห็นคะแนนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 เนื่องจากการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้นร่วมกับผังกราฟิก เป็นการสอนที่เน้นให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้โดยการตรวจสอบความรู้เดิมของนักเรียนว่า นักเรียนจะต้องเรียนรู้อะไรก่อนที่จะเรียนในเนื้อหาใหม่ๆ นักเรียนจะสร้างความรู้จากพื้นความรู้เดิมที่มี ทำให้เกิดการเรียนรู้ที่มีความหมายและไม่เกิดแนวความคิดที่ผิดพลาด เน้นให้นักเรียนสำรวจค้นหา รวบรวมข้อมูลด้วยตนเอง มีการส่งเสริมให้นักเรียนได้พัฒนาความคิดวิเคราะห์ข้อมูลต่างๆ มาจัดเรียงเขียนเป็นผังกราฟิก และสามารถถ่ายโอนการเรียนรู้สามารถนำความรู้ไปสร้างเป็นความรู้ใหม่ นำสิ่งที่เรียนไปประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์ในสถานการณ์ที่หลากหลายในชีวิตประจำวัน ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ เฉลิมพล ตามเมืองปัก (2551, หน้า 73-127) ได้เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนความสามารถในการคิดวิเคราะห์และเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่ระหว่างการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 7E กับการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) พบว่า นักเรียนที่เรียนโดยการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 7E วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่ และนักเรียนที่เรียนโดยการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ความสามารถในการคิดวิเคราะห์และเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 สอดคล้องกับ มัชฌิมา ซาแสงบง (2553, หน้า 67-101) ได้ศึกษาการพัฒนาการคิดวิเคราะห์และเจตคติต่อกิจกรรมการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้พบว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการคิดวิเคราะห์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

3. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน เรื่อง พันธุกรรม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้นร่วมกับผังกราฟิกซึ่งก่อนเรียนมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 9.00 คิดเป็นร้อยละ 22.50 และหลังเรียนมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 30.20 คิดเป็นร้อยละ 75.50 แสดงให้เห็นคะแนนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 เนื่องจากการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้นร่วมกับผังกราฟิกเป็นกิจกรรมที่เน้นพัฒนาความสามารถในการคิด การแก้ปัญหา โดยใช้กระบวนการคิดแสวงหาความรู้และค้นหาคำตอบด้วยตนเอง นำข้อมูลต่างๆ มาจัดเรียงเขียนเป็นผังกราฟิก ผู้สอนเป็นผู้เฝ้าความสนใจกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความสงสัยคิดหาคำตอบ นักเรียนเกิดความภาคภูมิใจที่ค้นพบคำตอบด้วยตนเอง ทำให้เกิดความรู้ใหม่ นำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ อินชนก โทหนองดล (2554, หน้า 98-105) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และ ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น และการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน พบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 สำหรับ ณัฐมน เดชมา (2555, หน้า 100-105) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง สารและสมบัติของสารและเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ด้วยการจัดการเรียนรู้วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ร่วมกับการใช้แผนผังมโนทัศน์ ผลการวิจัยพบว่า การจัดการเรียนรู้ที่จัดขึ้นช่วย



ให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในด้านความเข้าใจในเรื่องการจัดกลุ่มสารตามลักษณะเนื้อสารมากขึ้น

4. ความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้นร่วมกับผังกราฟิก เรื่อง พันธุกรรม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีความพึงพอใจโดยรวมมีค่าเฉลี่ย 4.27 อยู่ในระดับมาก เนื่องจากนักเรียนได้ฝึกการคิดวิเคราะห์ มีเนื้อหาที่น่าสนใจน่าติดตาม ได้ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองจากแหล่งเรียนรู้ต่างๆ มีประโยชน์สามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ ครูคอยให้คำแนะนำช่วยเหลือเมื่อนักเรียนมีปัญหาขณะทำงานกลุ่ม นักเรียนได้มีโอกาสแสดงความคิดเห็น ตอบคำถาม อภิปราย ได้สร้างความรู้ใหม่ด้วยตนเองในรูปแบบการนำเสนอข้อมูลผังกราฟิก มีการวัดและประเมินผลควบคู่กับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ส่งเสริมให้นักเรียนกล้าแสดงออก เปิดโอกาสให้นักเรียนได้แลกเปลี่ยนเรียนรู้ เกิดความสุขสนุกสนาน และมีความพึงพอใจในการจัดการเรียนรู้ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ สุกัญญา คลังแสง (2552, หน้า 59-89) ได้ศึกษาผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนแบบ 7E ร่วมกับการใช้ผังมโนทัศน์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง การลำเลียงสารในสิ่งมีชีวิต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 พบว่านักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนรู้แบบใช้รูปแบบการเรียนการสอนแบบ 7E ร่วมกับการใช้ผังมโนทัศน์ โดยรวมอยู่ในระดับมาก สอดคล้องกับงานวิจัยของ จุฑารัตน์ ศรีสารคาม (2553, หน้า 92-95) ได้พัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านบ่อน้อยหนองบัวสว่างวิทย โดยใช้เทคนิคผังกราฟิก พบว่า มีความพึงพอใจต่อการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคผังกราฟิกในระดับมากที่สุด

## ข้อเสนอแนะ

### 1. ข้อเสนอแนะสำหรับการนำผลการวิจัยไปใช้

1.1 ในการจัดการเรียนรู้ผู้สอนควรศึกษาเอกสารการสอน ทำความเข้าใจเพื่อจะได้แนะนำนักเรียนให้เข้าใจ ก่อนที่จะให้นักเรียนทำกิจกรรมต้องเน้นย้ำให้นักเรียนปฏิบัติทีละขั้นตอนเพื่อให้นักเรียนได้พัฒนาความสามารถในการคิดวิเคราะห์ตามจุดมุ่งหมายที่วางไว้

1.2 ในการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้นร่วมกับผังกราฟิกควรเน้นให้นักเรียนลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง มีส่วนร่วมในกิจกรรมมากที่สุดและทั่วถึงทุกคน โดยให้นักเรียนได้ใช้ทักษะการคิดวิเคราะห์ ในการศึกษาหาความรู้ เพื่อให้สามารถค้นหาความรู้และสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง สรุปความรู้ในรูปแบบผังกราฟิก ที่เข้าใจง่ายต่อการจดจำ ตลอดจนนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ต่างๆ ในชีวิตประจำวัน

1.3 กิจกรรมการเรียนรู้ที่จัดขึ้นควรเป็นกิจกรรมที่ส่งเสริมให้นักเรียนกล้าแสดงออกทางความคิด การพูด การกระทำ โดยครูจะต้องกระตุ้นและเปิดโอกาสให้นักเรียนได้แสดงความคิดเห็น ร่วมอภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกันอย่างอิสระสามารถแสดงออกถึงผลงานแห่งการเรียนรู้ของตนเองได้

### 2. ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรมีการศึกษาวิจัย การจัดการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้นร่วมกับผังกราฟิก กับนักเรียนชั้นอื่นๆ เพื่อจะได้ข้อสรุปที่ครอบคลุมชัดเจนยิ่งขึ้น

2.2 ควรมีการศึกษาวิจัย การจัดการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้นร่วมกับผังกราฟิก ในกลุ่มสาระอื่นๆ ว่าจะได้ผลประการใด เพื่อเป็นแนวทางในการจัดการเรียนการสอนที่มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

2.3 ควรศึกษาในตัวแปรตามอื่นๆ เช่น ความสามารถในการคิดแก้ปัญหา ความคิดสร้างสรรค์ ความคงทนในการเรียนรู้ และแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ เป็นต้น

## เอกสารอ้างอิง

- จุฑารัตน์ ศรีสารคาม. (2553). การพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านบ่อน้อยหนองบัวสว่างวิทยโดยใช้เทคนิคผังกราฟิก. วิทยานิพนธ์ ค.ม. มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.
- เฉลิมพล ตามเมืองปัก. (2551). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ และเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่ระหว่างการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น (7E) กับการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL). วิทยานิพนธ์ กศ.ม. มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- ณัฐมน เดชมา. (2555). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องสารและสมบัติของสารและเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ด้วยการจัดการเรียนรู้วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ร่วมกับการใช้แผนผังโน้ตตัน. วิทยานิพนธ์ ศษ.ม. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ดรัลสิริ ลีลาดเลา. (2552). การพัฒนาแผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้โดยการใช้วัฏจักรการเรียนรู้แบบ 7E กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง ปฏิกริยาเคมีที่พบในชีวิตประจำวันกับสิ่งแวดล้อม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. การศึกษาค้นคว้าอิสระ กศ.ม. มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- ธันชนก โหม่งกตหลด. (2554). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น และการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน. ปริญญาโท กศ.ม. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- ประสาธน์ เมืองเฉลิม. (2550, ตุลาคม-ธันวาคม). การเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะ 7 ขั้น. วารสารวิชาการ, 10(4), 27-30.
- พรพิศ แก้วบ้านเหล่า. (2556). การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้เรื่อง บรรยากาศ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนแบบ 7E ร่วมกับแผนผังมโนคติ. ค้นคว้าอิสระ กศ.ม. มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- มัชฌิมา ชาแสงบง. (2553). การพัฒนาการคิดวิเคราะห์ และเจตคติต่อกิจกรรมการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น. การศึกษาค้นคว้าอิสระ กศ.ม. มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- ละมัย วงคำแก้ว. (2555). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ และความสามารถในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ โดยใช้รูปแบบการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับผังกราฟิก ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. วิทยานิพนธ์ ค.ม. สกลนคร: มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร.
- วนิดา สุขสมเฑียร. (2552). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ เรื่อง แรงและความดันความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ระหว่างการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) ร่วมกับแผนผังความคิด. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

สถาบันส่งเสริมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2546). *การจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ตามหลักสูตร การศึกษาขั้นพื้นฐาน 2544*. กรุงเทพฯ: คุรุสภาลาดพร้าว.

สภาพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ. (2554). *แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 11 (2555-2559)*. กรุงเทพฯ: สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ.

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. (2542). *พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ 2542*. กรุงเทพฯ: สำนักงานนายกรัฐมนตรี.

สุกัญญา คลังแสง. (2552). *ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ร่วมกับการใช้ผังมโนมติ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง การลำเลียงสารในสิ่งมีชีวิต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4*. การศึกษาค้นคว้าอิสระ กศ.ม. มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

เสงี่ยม ไตรรัตน์. (2546, มิถุนายน-ตุลาคม). การสอนเพื่อสร้างเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์. *วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร*, (1), 26.

Bloom Benjamin S. (1956). *Taxonomy of Educational Objectives Book Cognitive Domain*. London: Longman Group.

วารสารวิชาการ  
หลักสูตรและการสอน  
มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร