

ผลของการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) ร่วมกับเทคนิคการใช้คำถาม
เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม ที่มีต่อความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของ
นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนนราสิกขาลัย*

THE RESULTS OF INQUIRY CYCLE (5Es) INTEGRATED WITH QUESTIONING
TECHNIQUES LEARNING MANAGEMENT ON GENETIC INHERITANCE TOPIC
TOWARDS GRADE 11 NARASIKKHALAI SCHOOL STUDENTS'
ANALYTICAL THINKING ABILITY

มาเรียม อาแซ¹, วราภรณ์ แก้วสีขาว^{2*}, มนต์ทิwa ไชยแก้ว²

Mariam Arsae¹, Waraporn Kaewseekhao^{2*}, Monthiwa Chaikaew²

¹โรงเรียนนราสิกขาลัย นราธิวาส ประเทศไทย

¹Narasikkhalai School, Narathiwat, Thailand

²คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา สงขลา ประเทศไทย

²Faculty of Education, Songkhla Rajabhat University, Songkhla, Thailand

*Corresponding author E-mail: waraporn.ka@skru.ac.th

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการคิดวิเคราะห์ เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนนราสิกขาลัย ก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) ร่วมกับเทคนิคการใช้คำถาม และ 2) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนนราสิกขาลัย ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) ร่วมกับเทคนิคการใช้คำถาม ซึ่งเป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research) กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/2 จำนวน 21 คน โรงเรียนนราสิกขาลัย ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565 ซึ่งได้มาจากการเลือกแบบเจาะจง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ 1) แผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับเทคนิคการใช้คำถาม เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม จำนวน 6 แผน 2) แบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ จำนวน 30 ข้อ และ 3) แบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) ร่วมกับเทคนิคการใช้คำถาม จำนวน 10 ข้อ การวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ค่าสถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบค่าที ผลการวิจัย พบว่า ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ เรื่อง การถ่ายทอด ลักษณะทางพันธุกรรม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนนราสิกขาลัย หลังการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) ร่วมกับ เทคนิคการใช้คำถาม สูงกว่าก่อนการจัดการเรียนรู้ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 และนักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนรู้โดยใช้การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) ร่วมกับเทคนิคการใช้คำถามในภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด

คำสำคัญ: ความสามารถในการคิดวิเคราะห์, การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม, การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es), เทคนิคการใช้คำถาม

* Received December 4, 2024; Revised January 7, 2025; Accepted January 14, 2025



Abstract

The purposes of this study aimed to: 1) Compare grade 11 Narasikkkhalai school students' analytical thinking ability before and after the intervention of Inquiry Cycle (5Es) learning approach integrated with questioning techniques learning management and 2) Investigate grade 11 Narasikkkhalai school students' satisfaction with Inquiry Cycle (5Es) learning approach integrated with Questioning techniques learning management. This study was experiment research. The samples were 21 grade 11 Narasikkkhalai school students of the second semester of 2022 academic year, gained by purposive sampling. The research instruments included: 1) The 6 lesson plans of Inquiry Cycle (5Es) learning approach integrated with Questioning techniques learning management within 18 hours 2) The pretest-posttest of 30 items on Genetic Inheritance topic, and 3) the questionnaire of 10 items with the 5-point Likert scale for grade 11 Narasikkkhalai school students' satisfaction with Inquiry Cycle (5Es) learning approach integrated with Questioning techniques learning management. The data were analyzed by arithmetic mean, standard deviation, and t-test. The results showed that grade 11 Narasikkkhalai school students' analytical thinking ability on Genetic Inheritance Topic by using Inquiry Cycle (5Es) learning approach integrated with Questioning Techniques learning management was higher than before learning at .01 level of statistical significance and grade 11 Narasikkkhalai school students' satisfaction with Inquiry Cycle (5Es) learning approach integrated with Questioning techniques learning management was at a high level.

Keywords: Analytical Thinking Ability, Genetic Inheritance, Inquiry Cycle (5Es) Teaching Approach, Questioning Techniques

บทนำ

การจัดการศึกษาต้องยึดว่านักเรียนทุกคนมีความสามารถในการเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้และถือว่านักเรียนมีความสำคัญที่สุด กระบวนการจัดการศึกษาต้องส่งเสริมให้นักเรียนสามารถพัฒนาตามธรรมชาติและเต็มตามศักยภาพ และมาตรา 24 การจัดการกระบวนการเรียนรู้ให้สถานศึกษาหรือหน่วยงานดำเนินการดังนี้ คือ จัดเนื้อหาสาระและกิจกรรมให้สอดคล้องกับความถนัด และความถนัดของผู้เรียนโดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล และฝึกทักษะกระบวนการคิด การจัดการ การเผชิญสถานการณ์และการประยุกต์ความรู้มาใช้เพื่อป้องกัน ตลอดจนจัดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์จริง ฝึกปฏิบัติให้ทำได้ คิดเป็น ทำเป็น รักการอ่านและเกิดการใฝ่รู้อย่างต่อเนื่อง (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ, 2545) ซึ่งสอดคล้องกับหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551 ที่มุ่งพัฒนาให้ผู้เรียนมีคุณภาพตามที่กำหนด ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนมีคุณภาพตามที่กำหนดและเกิดสมรรถนะที่สำคัญ คือ ความสามารถในการคิด ซึ่งเป็นความสามารถในการคิดวิเคราะห์ การคิดสังเคราะห์ การคิดอย่างสร้างสรรค์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณและการคิดเป็นระบบ เพื่อนำไปสู่การสร้างองค์ความรู้หรือสารสนเทศเพื่อการตัดสินใจเกี่ยวกับตนเองและสังคมได้อย่างเหมาะสม (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551)

การศึกษาในปัจจุบันเดินทางเข้าสู่รูปแบบการเรียนรู้แบบฐานสมรรถนะ โดยมีจุดหมายการพัฒนานักเรียนให้มีทักษะการคิดขั้นสูงอย่างมีคุณธรรม มีความสามารถในการนำและกำกับการเรียนรู้ของตนเองอย่างมีประสิทธิภาพและในอนาคตวิทยาสาสตร์มีความสำคัญเป็นอย่างมาก ในชีวิตประจำวันและการทำงานอาชีพต่าง ๆ ตลอดจนเครื่องมือเครื่องใช้และผลผลิตต่าง ๆ ที่มนุษย์ได้ใช้เพื่ออำนวยความสะดวกในชีวิตและการทำงาน โดยความรู้

ทางด้านวิทยาศาสตร์ช่วยให้มนุษย์พัฒนาทั้งทางด้านความคิดเป็นเหตุเป็นผล คิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์ คิดวิจารณ์ รวมทั้งทักษะสำคัญในการค้นคว้าหาความรู้ มีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ สามารถตัดสินใจ โดยใช้ข้อมูลที่หลากหลายและประจักษ์พยานที่ตรวจสอบได้ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551)

การสอนวิทยาศาสตร์ในปัจจุบันนี้จึงเน้นวิธีการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry Method) ซึ่งเป็นการเรียนรู้รูปแบบหนึ่งของการจัดการเรียนรู้เชิงรุก โดยผู้สอนจะเป็นผู้กระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดคำถาม เกิดความคิด และลงมือแสวงหาความรู้ เพื่อนำมาประมวลหาคำตอบหรือข้อสรุปด้วยตนเอง และผู้สอนจะช่วยอำนวยความสะดวกในการเรียนรู้ในด้านต่าง ๆ ให้แก่ผู้เรียน เช่น ในด้านการสืบค้นหาแหล่งความรู้ การศึกษาข้อมูล การวิเคราะห์ การสรุปข้อมูล การอภิปรายโต้แย้งทางวิชาการ และการทำงานร่วมกับผู้อื่น (ทิตนา แคมมณี, 2555) ซึ่งหากผู้สอนมีความสามารถในการถามคำถามอย่างมีประสิทธิภาพ ก็จะช่วยให้ผู้เรียนได้พัฒนาทักษะการคิดขั้นสูงได้ดี (อาภรณ์ ใจเที่ยง, 2546) และสอดคล้องกับ ภพ เลหาไพบูลย์ ที่อธิบายไว้ว่า เทคนิคการตั้งคำถามเป็นเทคนิคการสอนที่มีประสิทธิภาพในการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ในระดับมัธยมศึกษาที่มุ่งให้นักเรียนสามารถศึกษาค้นคว้าหาความรู้ แก้ปัญหา และสรุปแนวคิดหลักได้ด้วยตนเอง (ภพ เลหาไพบูลย์, 2542) ส่วน ชนาธิป พรกุล ที่อธิบายไว้ว่า การใช้คำถามในวิชาวิทยาศาสตร์มุ่งให้นักเรียนศึกษาค้นคว้าหาความรู้ สามารถแก้ปัญหาและสรุปแนวคิด ได้ด้วยตนเอง ด้วยการใช้คำถามเป็นสื่อในการเรียนรู้ อาจจะเป็นการถามด้วยวาจาระหว่างผู้สอนกับผู้เรียน หรือระหว่างนักเรียนกับนักเรียน การใช้คำถามอย่างถูกต้องเหมาะสม เป็นส่วนหนึ่งของการสอนที่ดี โดยเฉพาะการสอนทั้งชั้นเรียน ถ้าครูมีทักษะในการใช้คำถาม คำถามจะเป็นเครื่องมือที่มีประโยชน์หลายอย่าง เช่น ช่วยเร้าความสนใจ ใคร่รู้ กระตุ้นให้เกิดจินตนาการ และจูงใจผู้เรียนให้ค้นหาความรู้ใหม่ นอกจากนี้ คำถามยังสามารถท้าทายให้ผู้เรียนคิด ช่วยให้นักเรียนมีความชัดเจน นำไปสู่การแก้ปัญหาในบทเรียน ประสิทธิภาพของการสอน คุณภาพของการอภิปราย และการตอบคำถามของผู้เรียนขึ้นอยู่กับประเภทของคำถาม และลำดับการถามเป็นสำคัญ ดังนั้น จึงจำเป็นอย่างยิ่งที่ผู้สอนต้องมีทักษะในการถามคำถามที่มีประสิทธิภาพ จึงจะช่วยให้ผู้เรียนมีทักษะการคิด และคิดเป็นดังที่หลักสูตรมุ่งหมายไว้ (ชนาธิป พรกุล, 2554)

นอกจากนี้ผู้วิจัยได้สังเกตการจัดการเรียนรู้รายวิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนนราสิกขาลัย จังหวัดนราธิวาส พบว่า นักเรียนมีความสนใจใฝ่รู้ค่อนข้างน้อย นักเรียนขาดแรงจูงใจที่จะเรียนรู้ และทักษะความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนอยู่ในระดับต่ำซึ่งสาเหตุส่วนใหญ่เนื่องจากเนื้อหาและคำศัพท์ทางชีววิทยามีมากทำให้นักเรียนรู้สึกยากแก่การทำความเข้าใจ น่าเบื่อ และครูไม่สามารถดูแลและกระตุ้นให้นักเรียนคิดได้อย่างทั่วถึง อีกทั้งนักเรียนมีพื้นฐานในเรื่องที่เรียนน้อยมาก ซึ่งในการจัดการเรียนรู้จะต้องใช้ความรู้พื้นฐานค่อนข้างมากในการต่อยอดความรู้เพราะเป็นเนื้อหาที่ต่อเนื่องจากความรู้เดิม ทำให้ยากแก่การรับรู้และการเข้าใจเนื้อหาของนักเรียน จากสภาพการจัดการเรียนรู้ดังกล่าว จึงเป็นปัจจัยหนึ่งที่ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนไม่เป็นไปตามเป้าหมายที่กำหนด ดังนั้น ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะพัฒนาความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนนราสิกขาลัย โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) ร่วมกับเทคนิคการใช้คำถาม ซึ่งผู้วิจัยคิดว่าหากผู้เรียนได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีการนี้ จะส่งผลให้ผู้เรียนมีความสามารถในการคิดวิเคราะห์สูงขึ้น และทำให้นักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อการเรียนวิทยาศาสตร์

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการคิดวิเคราะห์ เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนนราสิกขาลัย ก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) ร่วมกับเทคนิคการใช้คำถาม

2. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนนราสิกขาลัย ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) ร่วมกับเทคนิคการใช้คำถาม



วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยเรื่อง ผลของการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) ร่วมกับเทคนิคการใช้คำถาม เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม ที่มีต่อความสามารถในการคิดวิเคราะห์-ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนนราสิกขาลัย มีวิธีการดำเนินการวิจัย ดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.1 ประชากร ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่กำลังเรียนในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565 โรงเรียนนราสิกขาลัย จำนวน 3 ห้องเรียน รวม 67 คน

1.2 กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565 โรงเรียนนราสิกขาลัย จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวน 21 คน ซึ่งได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling)

2. ขอบเขตด้านเนื้อหา

เนื้อหาที่นำมาใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นเนื้อหาในรายวิชาชีววิทยา ของชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม ซึ่งมีแผนการจัดการเรียนรู้ที่เน้นความสามารถในการคิดวิเคราะห์ จำนวน 6 แผน แผนละ 3 ชั่วโมง ใช้เวลาสอน 6 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 3 ชั่วโมง รวมเวลาทั้งสิ้น 18 ชั่วโมง

3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ มีจำนวน 3 ชนิด ได้แก่

3.1 แผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับเทคนิคการใช้คำถาม เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม จำนวน 6 แผน แผนละ 3 ชั่วโมง รวมเวลา 18 ชั่วโมง

3.2 แบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เป็นแบบปรนัย ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ

3.3 แบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับเทคนิคการใช้คำถาม เป็นแบบมาตราประมาณค่า 5 ระดับ จำนวน 10 ข้อ

4. การเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัยมีขั้นตอนในการเก็บรวบรวมข้อมูล ดังนี้

4.1 แจกขั้นตอนและกระบวนการในการจัดการเรียนรู้ให้นักเรียนกลุ่มตัวอย่างทราบ เพื่อให้นักเรียนเตรียมความพร้อมที่จะร่วมในการวิจัย

4.2 ดำเนินการทดสอบก่อนเรียน โดยใช้แบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ จำนวน 30 ข้อ

4.3 ดำเนินการจัดการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับเทคนิคการใช้คำถาม เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม จำนวน 6 แผน แผนละ 3 ชั่วโมง ใช้เวลาสอน 6 สัปดาห์ รวมเวลาทั้งสิ้น 18 ชั่วโมง เมื่อจัดการเรียนรู้เสร็จสิ้นแล้ว ให้นักเรียนทดสอบหลังเรียนโดยใช้แบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ จำนวน 30 ข้อ

4.4 ให้นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/2 โรงเรียนนราสิกขาลัย จำนวน 21 คน ประเมินความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับเทคนิคการใช้คำถาม โดยใช้แบบสอบถามความพึงพอใจ แบบมาตราประมาณค่า 5 ระดับ จำนวน 10 ข้อ

4.5 นำข้อมูลที่เก็บรวบรวมมาวิเคราะห์ทางสถิติและนำเสนอเป็นลำดับต่อไป

5. การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยทำการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป ดังนี้

5.1 การวิเคราะห์ข้อมูลเปรียบเทียบความสามารถในการคิดวิเคราะห์ เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนนราสิกขาลัย โดยการนำคะแนนที่ได้จากการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) ร่วมกับเทคนิคการใช้คำถาม มาวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติพื้นฐาน คือ ค่าร้อยละ (Percentage) ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และการทดสอบค่าที (t-test)

5.2 การวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนนราสิกขาลัย ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) ร่วมกับเทคนิคการใช้คำถาม นำผลที่ได้จากการประเมินความพึงพอใจของนักเรียนมา วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติพื้นฐาน คือ ค่าร้อยละ (Percentage) ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และสรุปผลการประเมิน

ผลการวิจัย

การศึกษาวิจัย เรื่อง ผลของการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) ร่วมกับเทคนิคการใช้คำถาม เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม ที่มีต่อความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนนราสิกขาลัย สรุปผลการวิจัย ดังนี้

1. ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบความสามารถในการคิดวิเคราะห์ เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) ร่วมกับเทคนิคการใช้คำถาม รายละเอียดดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบความสามารถในการคิดวิเคราะห์ เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) ร่วมกับเทคนิคการใช้คำถาม (n = 21)

การทดสอบ	คะแนนเต็ม	($\bar{X}$)	S.D.	t
ก่อนเรียน	30	7.05	1.12	23.13**
หลังเรียน	30	23.38	2.71	

** p > .01 หรือ ** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากตารางที่ 1 พบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ รายวิชาชีววิทยา เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) ร่วมกับเทคนิคการใช้คำถาม โดยคะแนนก่อนเรียนมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 7.05 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 1.12 ส่วนคะแนนหลังเรียนมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 23.38 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 2.71 ซึ่งสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01

2. ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) ร่วมกับเทคนิคการใช้คำถาม รายละเอียดดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) ร่วมกับเทคนิคการใช้คำถาม (n = 21)

รายการ	$\bar{X}$	S.D.	แปลผล
1. นักเรียนรู้สึกชอบเมื่อได้เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับเทคนิคการใช้คำถาม	4.48	0.66	มาก
2. นักเรียนได้มีส่วนร่วมในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตลอดเวลา	4.52	0.73	มากที่สุด



ตารางที่ 2 แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) ร่วมกับเทคนิคการใช้คำถาม (ต่อ) (n = 21)

รายการ	$\bar{X}$	S.D.	แปลผล
3. นักเรียนได้เรียนรู้การทำงานเป็นทีมจากการเรียนรู้ด้วยวิธีการนี้	4.24	0.81	มาก
4. นักเรียนมีความกระตือรือร้น และสนใจเมื่อได้เรียนตามกิจกรรมการเรียนรู้	4.38	0.65	มาก
5. นักเรียนมีเข้าใจเนื้อหามากยิ่งขึ้น เมื่อได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับเทคนิคการใช้คำถาม	4.38	0.79	มาก
6. นักเรียนได้นำความรู้ไปใช้ประโยชน์ในการเตรียมสอบ และในชีวิตประจำวัน	4.38	0.58	มาก
7. นักเรียนชอบวิธีการที่ครูมีการให้คะแนนทั้งแบบเดี่ยว และแบบทีมหลังจากการใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้	4.57	0.49	มากที่สุด
8. นักเรียนสามารถตอบข้อซักถาม ข้อสงสัยของตนเอง และเพื่อนได้ดีขึ้น เมื่อได้เรียนรู้ด้วยวิธีการนี้	4.43	0.58	มาก
9. นักเรียนยินดีที่จะช่วยเหลือเพื่อนร่วมทีม หรือต่างทีม เมื่อเขาต้องการความช่วยเหลือ	4.57	0.49	มากที่สุด
10. นักเรียนต้องการให้ครูจัดการเรียนรู้แบบนี้ในทุก ๆ เรื่องที่ต้องการเรียน	4.24	0.81	มาก
ค่าเฉลี่ยโดยรวม	4.42	0.12	มาก

จากตารางที่ 2 พบว่า ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) ร่วมกับเทคนิคการใช้คำถาม โดยรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.42$, S.D. = 0.12) เมื่อพิจารณาเป็นรายการ พบว่า มีค่าเฉลี่ยสูงสุดเท่ากัน 2 รายการ คือ นักเรียนชอบวิธีการที่ครูมีการให้คะแนนทั้งแบบเดี่ยว และแบบทีมหลังจากการใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ และนักเรียนยินดีที่จะช่วยเหลือเพื่อนร่วมทีม หรือต่างทีม เมื่อเขาต้องการความช่วยเหลือ ($\bar{X} = 4.57$, S.D. = 0.49) รองลงมา คือ นักเรียนได้มีส่วนร่วมในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตลอดเวลา ($\bar{X} = 4.52$, S.D. = 0.73) และรายการที่มีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมากที่สุดเท่ากัน 2 รายการ คือ นักเรียนได้เรียนรู้การทำงานเป็นทีมจากการเรียนรู้ด้วยวิธีการนี้ และนักเรียนต้องการให้ครูจัดการเรียนรู้แบบนี้ในทุก ๆ เรื่องที่ต้องการเรียน ($\bar{X} = 4.24$, S.D. = 0.81)

อภิปรายผล

การศึกษาวิจัย เรื่อง ผลของการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) ร่วมกับเทคนิคการใช้คำถาม เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม ที่มีต่อความสามารถในการคิดวิเคราะห์-ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนนราสิกขาลัย สามารถนำมาอภิปรายผลการวิจัย ดังนี้

1. ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) ร่วมกับเทคนิคการใช้คำถาม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนนราสิกขาลัย หลังการจัดการเรียนรู้สูงกว่าก่อนการจัดการเรียนรู้อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 ทั้งนี้ เนื่องมาจากการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) ร่วมกับเทคนิคการใช้คำถาม เป็นรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ มุ่งเน้นให้นักเรียนสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองจากการลงมือปฏิบัติจริงโดยอาศัยกระบวนการคิด วิเคราะห์และการประมวลผลความรู้ ตลอดจนการเชื่อมโยงความรู้เพื่อให้ได้มาซึ่งคำตอบของปัญหาที่เกิดขึ้น นอกจากนี้ผู้วิจัยใช้คำถามควบคู่กับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ซึ่งเป็นปัจจัยหนึ่งที่ช่วยกระตุ้นให้นักเรียนฝึกกระบวนการคิด และเน้นการใช้คำถามการคิดวิเคราะห์ อย่างต่อเนื่อง ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ อารมณ์ ใจเที่ยง ที่อธิบายไว้ว่า การใช้คำถามมีบทบาทสำคัญยิ่งต่อการเรียนการสอน เป็นการกระตุ้นความคิดของผู้เรียน ผู้สอนมีความสามารถในการถามคำถามอย่างมีประสิทธิภาพจะช่วยให้ผู้เรียนได้พัฒนาทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณได้ (อารมณ์ ใจเที่ยง,

2546) และสอดคล้องกับงานวิจัยของ เบญจา เรืองเสมอ ที่อธิบายไว้ว่า ผลการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ แบบสืบเสาะหาความรู้โดยเน้นเทคนิคการใช้คำถามที่มีผลต่อทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียน ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 พบว่า นักเรียนที่ได้รับความรู้แบบสืบเสาะหาความรู้โดยเน้นเทคนิคการใช้คำถามที่มีผลต่อทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ตามปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 (เบญจา เรืองเสมอ, 2549) เช่นเดียวกับ สุเมธ เนาว์รุ่งโรจน์ ที่อธิบายไว้ว่า การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม ที่จัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) และความพึงพอใจในการเรียนรู้ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนห้วยยอด จังหวัดตรัง ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนเฉลี่ย คือ 12.04 คะแนน (S.D. = 2.75) และหลังเรียนเฉลี่ย คือ 24.03 คะแนน (S.D. = 1.85) เมื่อเปรียบเทียบคะแนนก่อนและหลังเรียน พบว่า คะแนนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ 0.5 (สุเมธ เนาว์รุ่งโรจน์, 2561) นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ ศิริวรรณ เอี่ยมประเสริฐ ที่อธิบายไว้ว่า ผลการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ร่วมกับเทคนิคการใช้คำถามที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและมโนทัศน์ในวิชาชีววิทยาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและมโนทัศน์ในวิชาชีววิทยาของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 หลังเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ร่วมกับเทคนิคการใช้คำถามหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน และสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (ศิริวรรณ เอี่ยมประเสริฐ, 2563) และสอดคล้องกับงานวิจัยของ ศศิวิมล สนิทบุญ ที่อธิบายไว้ว่า ผลศึกษาเรื่อง การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E) ร่วมกับการใช้คำถาม เชิงวิเคราะห์ ที่มีต่อมโนทัศน์และการคิดวิเคราะห์ทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง ฟิสิกส์อะตอม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 พบว่า 1) มโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง ฟิสิกส์อะตอม หลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E) ร่วมกับการใช้คำถามเชิงวิเคราะห์ สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และมีพัฒนาการอยู่ในระดับกลาง เฉลี่ยร้อยละ 40.37 และ 2) การคิดวิเคราะห์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E) ร่วมกับการใช้คำถามเชิงวิเคราะห์ สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และมีพัฒนาการอยู่ในระดับกลาง เฉลี่ยร้อยละ 49.09 (ศศิวิมล สนิทบุญ, 2559) และสอดคล้องกับงานวิจัยของ Abdi, A. ได้ศึกษาผลของการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ต่อผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนในรายวิชาวิทยาศาสตร์ พบว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (Abdi, A., 2014)

2. ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนนราสิกขาลัย ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) ร่วมกับเทคนิคการใช้คำถาม โดยรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}$ = 4.42, S.D. = 0.12) ผลการวิจัยเป็นเช่นนี้เนื่องจากผู้วิจัยได้จัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการทำงานเป็นทีม และให้นักเรียนได้รู้จักช่วยเหลือซึ่งกันและกันตลอดจนในการวัดและประเมินผลมีการให้คะแนนทั้งแบบเดี่ยว และแบบทีม หลังจากการใช้กิจกรรมการเรียนรู้ และในการจัดการเรียนรู้ได้มีการจัดเตรียมความพร้อมในด้านสื่อการเรียนรู้ที่นำมาใช้จัดการเรียนรู้ที่หลากหลายและน่าสนใจทำให้นักเรียนมีส่วนร่วมและให้ความร่วมมือในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เป็นอย่างดีตลอดจนคำถามที่ผู้วิจัยนำมาใช้กับนักเรียนไม่ยากจนเกินไปและมีการย่วยให้นักเรียนเกิด การคิดต่อและมีการคิดเป็นลำดับอย่างต่อเนื่อง ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ สุเมธ เนาว์รุ่งโรจน์ ที่อธิบายไว้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม ที่จัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) และความพึงพอใจในการเรียนรู้ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนห้วยยอด จังหวัดตรัง ผลการศึกษาความพึงพอใจ พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจที่มีต่อการเรียนด้วยกระบวนการสืบเสาะหาความรู้แบบ (5E) อยู่ในระดับมาก ($\bar{X}$ = 4.29 และ S.D. = 0.78) (สุเมธ เนาว์รุ่งโรจน์, 2561) และสอดคล้องกับงานวิจัยของ ณัฐวุฒิ ศิริระชา ที่อธิบายไว้ว่า การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E) ร่วมกับหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์



ทางการเรียนและความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด (ณัฐวุฒิ ศรีรักษา, 2564) นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ ชัยวัฒน์ นวลตา ที่อธิบายไว้ว่า การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง การถ่ายทอดลักษณะพันธุกรรมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะ 5 ขั้น พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจต่อกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะอยู่ในระดับมากที่สุด (ชัยวัฒน์ นวลตา, 2560)

สรุปและข้อเสนอแนะ

ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนนราสิกขาลัย หลังการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) ร่วมกับ เทคนิคการใช้คำถามสูงกว่าก่อนการจัดการเรียนรู้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 และนักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนรู้ โดยได้ใช้การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) ร่วมกับเทคนิคการใช้คำถามในภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ซึ่งจากการศึกษาผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะสำหรับครูผู้สอนที่จะนำรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) ร่วมกับเทคนิคการใช้คำถามไปใช้ ดังนี้ 1) ในการจัดการเรียนรู้ในช่วงแรกนักเรียนอาจยังไม่คุ้นชินกับรูปแบบการเรียนรู้ที่ต้องค้นคว้าด้วยตนเอง ดังนั้นผู้สอนต้องใช้วิธีการกระตุ้นโดยการให้คำถามที่มากกว่าปกติเพื่อให้ นักเรียนเห็นช่องทางการค้นคว้าหาคำตอบ และในขั้นตอนการอภิปรายผลและการขยายผล นักเรียนอาจทำได้ไม่ทันนักในช่วงแรกเนื่องจากในบางเนื้อหาการทำความเข้าใจกระบวนการต่าง ๆ ด้วยตนเองค่อนข้างยากและต้องใช้เวลามากในการทำ ความเข้าใจข้อมูล เพื่อนำความรู้เดิมมาใช้เชื่อมโยงกับความรู้ใหม่ ดังนั้น ผู้สอนต้องศึกษาและทำความเข้าใจเกี่ยวกับกระบวนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) ร่วมกับเทคนิคการใช้คำถามในแต่ละขั้นตอนให้เข้าใจอย่างชัดเจน ทั้ง 5 ขั้น คือ ขั้นสร้างความสนใจ ขั้นสำรวจและค้นหา ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป ขั้นขยายความรู้ และขั้นประเมิน เพื่อจะได้ดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ 2) ครูผู้สอนจะต้องมีเทคนิคในการตั้งคำถามที่ดีเพื่อกระตุ้นให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ โดยคำถามจะต้องไม่ยากเกินไปจนนักเรียนไม่สามารถตอบได้ และไม่ยากเกินไปเพราะจะทำให้ผู้เรียนไม่เกิดการคิดวิเคราะห์ โดยการใช้คำถามควรอยู่ในรูปแบบการยั่วยุให้นักเรียนเกิดการคิดต่อ และมีการคิดเป็นลำดับอย่างต่อเนื่องทำให้นักเรียนแต่ละคนได้ฝึกทักษะการคิด ซึ่งเป็นแนวทางให้นักเรียนเกิดการคิดแก้ปัญหาด้วยตนเอง และควรเปิดโอกาสให้นักเรียนได้แสดงความคิดเห็น การตั้งคำถาม และการวิพากษ์วิจารณ์อย่างอิสระ และ 3) ผู้สอนต้องมีการเตรียมอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่ใช้ในการจัดกิจกรรม และสื่อการเรียนรู้ที่หลากหลาย เพื่อดึงดูดความสนใจของนักเรียน ให้มีส่วนร่วมในการจัดกิจกรรม การจัดการเรียนรู้ และในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ควรนำสถานการณ์ ข่าวสาร หรือเรื่องราวต่าง ๆ ที่ใกล้ตัวนักเรียน มาฝึกเพื่อให้นักเรียนเกิดทักษะการคิดวิเคราะห์ และสามารถนำความรู้เดิมมาสร้างเป็นองค์ความรู้ใหม่ได้มากขึ้น

เอกสารอ้างอิง

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- ชนาธิป พรกุล. (2554). การสอนกระบวนการคิด ทฤษฎีและการนำไปใช้. (พิมพ์ครั้งที่ 1). กรุงเทพมหานคร: บริษัทวิพริ้นท์.
- ชัยวัฒน์ นวลตา. (2560). การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง การถ่ายทอดลักษณะพันธุกรรมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะ 5 ขั้น. ใน วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา. มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี.

- ณัฐวุฒิ ศรีระชา. (2564). การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E) ร่วมกับหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย. ใน วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต สาขาการสอนวิทยาศาสตร์. มหาวิทยาลัยบูรพา.
- ทิตนา แคมมณี. (2555). ศาสตร์การสอน. (พิมพ์ครั้งที่ 16). กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- เบญจา เรืองเสมอ. (2549). ผลการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้โดยเน้นเทคนิคการใช้คำถามที่มีผลต่อทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3. ใน วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิจัยและสถิติทางการศึกษา. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- ภพ เลหาไฟบูลย์. (2542). แนวการสอนวิทยาศาสตร์. (พิมพ์ครั้งที่ 3). กรุงเทพมหานคร: ไทยวัฒนาพานิช.
- ศศิวิมล สนิทบุญ. (2559). การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E) ร่วมกับการใช้คำถามเชิงวิเคราะห์ที่มีต่อมโนทัศน์และการคิดวิเคราะห์ทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง ฟิสิกส์อะตอม. ใน วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์. มหาวิทยาลัยบูรพา.
- ศิริวรรณ เอี่ยมประเสริฐ. (2563). การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ร่วมกับเทคนิคการใช้คำถามที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและมโนทัศน์ในวิชาชีววิทยาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. ใน วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์. มหาวิทยาลัยบูรพา.
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. (2545). พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 และที่แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545. กรุงเทพมหานคร: สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ.
- สุเมธ เนาว์รุ่งโรจน์. (2561). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมที่จัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) และความพึงพอใจในการเรียนรู้ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนห้วยยอด จังหวัดตรัง. วารสารนวัตกรรมการเรียนรู้ มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์, 4(1), 23-24.
- อาภรณ์ ใจเที่ยง. (2546). หลักการสอน (ฉบับปรับปรุง). กรุงเทพมหานคร: โอเดียนสโตร์.
- Abdi, A. (2014). The effect of inquiry-based learning method on students academic Achievement in science. Universal Journal of Educational Research, 2(1), 37-41.