

การพัฒนาสมรรถนะการคิดขั้นสูง ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้
สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

Development of High-order Thinking Skills with Inquiry-based Learning Science
Activities for Grade 10 Students

(Received: January 24, 2024; Revised: April 8, 2024; Accepted: May 30, 2024)

ศุภษิกานต์ ลบบำรุง¹

Suphasikant Lobbumrung¹

บทคัดย่อ

การศึกษาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อให้เกิดความรู้ความเข้าใจมีความจำเป็นต้องใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษาค้นคว้า การแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ การคิดวิเคราะห์ คิดสร้างสรรค์ การจัดการเรียนการสอนเพื่อให้สอดคล้องกับหลักสูตรสถานศึกษา ที่มุ่งเน้นพัฒนาคุณภาพ ผู้วิจัยจึงจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้ เพื่อพัฒนาสมรรถนะการคิดขั้นสูง โดยการวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้ 2) เพื่อพัฒนาสมรรถนะการคิดขั้นสูงด้วยการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ 3) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 แผนการเรียนวิทยาศาสตร์ – คณิตศาสตร์ โรงเรียนมัธยมสาธิตวัดพระศรีมหาธาตุ มหาวิทยาลัย ราชภัฏพระนคร ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2565 จำนวน 47 คน เนื่องจากมีนักเรียนแผนการเรียนวิทยาศาสตร์ – คณิตศาสตร์ เพียงห้องเดียว จึงใช้เป็นกลุ่มศึกษา ในลักษณะประชากรที่มีจำนวนจำกัด สถิติเชิงพรรณนาและสถิติทดสอบที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐานของการวิจัย ผลการวิจัยพบว่า 1) คุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.96 แปลความหมายของค่าเฉลี่ยในระดับแผนการจัดการเรียนรู้มีความเหมาะสมมากที่สุด นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้มีสมรรถนะการคิดขั้นสูงหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05 และ 3) นักเรียนมีความพึงพอใจในการเรียนในการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ ในระดับมากที่สุด

¹ โรงเรียนมัธยมสาธิตวัดพระศรีมหาธาตุ มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร e-mail: suphasikant.l@pnu.ac.th

¹ Wat Phrasimahadhat Secondary Demonstration School, Phranakorn Rajabhat University

คำสำคัญ: สมรรถนะการคิดขั้นสูง ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชีววิทยา

Abstract

The science and technology education to enhance knowledge and understanding required the scientific processes. It emphasized on systematic problem-solving, analytical thinking, creative thinking, and instructional management that aligns with the educational curriculum's quality development. Researchers conducted the inquiry-based learning science activities to foster advanced thinking skills of grade 10 students. The objectives were 1) to develop a set of inquiry-based learning science activities, 2) to enhance higher-order thinking skills through a set of inquiry-based learning science activities, and 3) to assess students' satisfaction towards a set of inquiry-based learning science activities. The research sample were 47 students studying in Science-Mathematics major in the consecutive academic years of 1/2022. Descriptive and inferential statistics were employed for data analysis. The research findings revealed that: 1) The average quality of the instructional plan was 4.96, indicating the highest level of appropriateness. 2) Students engaging in the inquiry-based learning science activities demonstrated significantly higher post-learning thinking skills compared to pre-learning abilities at a significance level of .01. 3) Overall, students expressed the highest level of satisfaction with the science learning activities implemented.

Keywords: Higher Order Thinking, Science Activities, Biology

บทนำ

การศึกษาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อให้เกิดความรู้ความเข้าใจ มีความจำเป็นต้องใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษาค้นคว้า การแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ การคิดวิเคราะห์ คิดสร้างสรรค์ การจัดการเรียนการสอนเพื่อมุ่งเน้นพัฒนาคุณภาพ เพื่อให้ผู้เรียนมีคุณลักษณะอันพึงประสงค์ และบรรลุตามมาตรฐานการเรียนรู้ที่กำหนด เพื่อให้ผู้เรียนมีคุณลักษณะอันพึงประสงค์ มีมาตรฐานการเรียนรู้ เพื่อให้สอดคล้องกับหลักสูตรสถานศึกษา ที่มุ่งเน้นพัฒนาคุณภาพผู้เรียน การจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยการสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้ รูปแบบการเรียนรู้ที่หลากหลายให้ผู้เรียนเกิดความ

สนใจ ให้ผู้เรียนมีพัฒนาการทั้งด้านร่างกายจิตใจ ความรู้ การคิด และการแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ การจัดรูปแบบการเรียนการสอนและกิจกรรมต่าง ๆ เป็นการเตรียมพร้อมเข้าสู่หลักสูตรสมรรถนะที่มุ่งเน้นการวัดผลแบบสมรรถนะ เป็นการนำความรู้มาใช้แทนการท่องจำเนื้อหาแบบเดิมซึ่งเป็นการวัดผลจากการจำ แต่การวัดผลสมรรถนะเป็นความสามารถของบุคคลในการใช้ความรู้ ทักษะ เจตคติและคุณลักษณะต่าง ๆ ของบุคคลที่ได้เรียนรู้ การจัดการเรียนการสอนในโรงเรียนให้ทันกับเปลี่ยนแปลงจึงเป็นเรื่องสำคัญมาก หลักสูตรคือกรอบและทิศทางที่จะให้เกิดการเปลี่ยนแปลงการเรียนการสอนให้ทันสมัย และทันการเปลี่ยนแปลงของโลก ในศตวรรษที่ 21 โดยต้องยึดหลักของการพัฒนาสมรรถนะของเด็กไทย ที่มีทั้งความรู้ ทักษะ และคุณลักษณะที่พึงประสงค์ สามารถนำความรู้ที่มีไปใช้ประโยชน์ในชีวิตจริง โดยครูต้องสร้างกระบวนการเรียนรู้เชิงรุกให้เด็กได้คิด วิเคราะห์ ตั้งคำถาม ให้นักเรียนได้เรียนรู้ในพื้นฐานที่จำเป็นสำหรับทุกคน และได้เรียนรู้ในสิ่งที่นักเรียนสนใจ ถนัด และชื่นชอบ ซึ่งเป็นไปตามหลักทฤษฎีปัญญา (Multiple Intelligences) และความแตกต่างระหว่างบุคคล (Individual Differences) โดยการจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) รวมทั้งการปรับเปลี่ยนวิธีการวัดและประเมินผลใหม่ให้สอดคล้องกับเป้าหมายและกระบวนการเรียนรู้ของนักเรียนด้วย

การพัฒนาความรู้ความสามารถของคน มุ่งเน้นการพัฒนา ทักษะที่เหมาะสมในแต่ละช่วงวัย เพื่อวางรากฐานให้เป็นคนที่มีคุณภาพในอนาคต การพัฒนาทักษะสอดคล้องกับความต้องการในตลาดแรงงาน และทักษะที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิตในศตวรรษที่ 21 ของคนในแต่ละช่วงวัยตามความเหมาะสม เช่น เด็กวัยเรียนและวัยรุ่น พัฒนาทักษะการวิเคราะห์อย่างเป็นระบบ มีความคิดสร้างสรรค์ รวมทั้งการให้ความสำคัญกับการพัฒนาให้มีความพร้อมในการต่อยอดพัฒนาทักษะในทุกด้าน มีทักษะการทำงาน และการใช้ชีวิตที่พร้อมเข้าสู่ตลาดงาน (แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 12 พ.ศ. 2560-2564, 2560) การศึกษาในปัจจุบันมีนำเสนอรูปแบบการจัดการเรียนรู้และเทคนิควิธีการเพื่อเป็นแนวทางให้ครูสามารถนำไปใช้ในการจัดการเรียนรู้ในโลกสมัยใหม่ ในกระบวนการวิจัยหรือนำไปปรับใช้ในการจัดการเรียนรู้ได้ การจัดการศึกษาต้องยึดหลักว่าผู้เรียนทุกคนมีความสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ และถือว่าผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด กระบวนการจัดการศึกษาต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนา ตามธรรมชาติและเต็มตามศักยภาพ (พระราชบัญญัติ การศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545 และ (ฉบับที่ 3) พ.ศ. 2553) เพื่อให้ผู้เรียนมีสมรรถนะในการคิดและส่งเสริมการพัฒนาศักยภาพของผู้เรียน การเสริมความรู้เท่าทันโลกที่เปลี่ยนแปลง เทคโนโลยีสามารถเชื่อมโยงความรู้ที่ผู้เรียนนำมาให้เข้ากับเหตุการณ์ปัจจุบัน วิทยาศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งในสังคมปัจจุบันและอนาคต และช่วยให้มนุษย์ได้พัฒนาความคิด วิถีคิดที่เป็นเหตุผลเป็นผล คิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์ วิจัย มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าหาความรู้ มีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี มีทักษะกระบวนการทางเทคโนโลยี เพื่อการพัฒนาตนเองและสังคม ในด้านการเรียนรู้ การสื่อสาร การทำงานการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ถูกต้องเหมาะสมและ

มีคุณธรรม การสืบเสาะหาความรู้ เป็นรูปแบบการเรียนการสอนที่ใช้ตามทฤษฎีการสร้างความรู้ (Constructivism) ซึ่งกล่าวไว้ว่าเป็นกระบวนการที่นักเรียนจะต้องสืบค้น เสาะหา สืบตรวจสอบ และค้นคว้าด้วยวิธีการต่าง ๆ จนทำให้นักเรียนเกิดความเข้าใจ และ เกิดการรับรู้ความรู้นั้นอย่างมีความหมาย จึงจะสามารถสร้างเป็นองค์ความรู้ของนักเรียนเอง และเก็บเป็นข้อมูลไว้ในสมองได้อย่างยาวนาน สามารถนำมาใช้ได้เมื่อมีสถานการณ์ใด ๆ มาเผชิญหน้า (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2550)

ทักษะการคิดขั้นสูง (Higher Order Thinking Skills: HOTS) คือ การคิดที่มีความซับซ้อน มีกระบวนการหรือขั้นตอนในการคิดมาก และซับซ้อนขึ้น เพื่อให้ได้คำตอบหรือบรรลุวัตถุประสงค์ ที่ต้องการ เช่นการตัดสินใจ การแก้ปัญหาต่าง ๆ (ราชบัณฑิตยสภา, 2558, น. 238) ทักษะการคิดทั่วไป หลายทักษะผสมผสานกัน เป็นทักษะที่ส่งผลต่อความสามารถในการกระทำการตัดสินใจ การแก้ปัญหา การคิดสร้างสรรค์ ทักษะการคิดขั้นสูงมีหลายทักษะ เช่น การคิดอย่างมีวิจารณญาณ การคิดสร้างสรรค์ การคิดแก้ปัญหา การคิดเชิงระบบ ทักษะการนิยาม การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ การประยุกต์ การสร้าง การจัดระบบ การหาแบบแผน การพิสูจน์ การทำนาย สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ (2564) การจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้ เพื่อพัฒนาการเรียนรู้และความสามารถในการคิดสร้างสรรค์การคิดวิเคราะห์ทางวิทยาศาสตร์ความเข้าใจ ที่คงทน

ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะพัฒนาสมรรถนะการคิดขั้นสูงของผู้เรียน ด้วยการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้ ในรายวิชาชีววิทยา เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาการจัดเรียนการสอน และการเรียนรู้ในด้านต่าง ๆ โดยเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ การพัฒนาสมรรถนะการคิดขั้นสูงด้วย การใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้ ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนมัธยมสาธิตวัดพระศรีมหาธาตุ มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร เพื่อให้นักเรียนมีทักษะในการเรียน วิทยาศาสตร์ที่ดีขึ้น และทำให้เกิดนวัตกรรมใหม่ที่ตอบสนองความต้องการของผู้เรียนและผู้สอน เพื่อให้ การจัดการเรียนการสอนสามารถดำเนินไปได้อย่างต่อเนื่องและมีประสิทธิภาพมากที่สุด

วัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้ สำหรับนักเรียน ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
2. เพื่อพัฒนาสมรรถนะความคิดขั้นสูง ด้วยการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบ สืบเสาะหาความรู้ สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียน ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้ สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

ประโยชน์ของการวิจัย

1. ครูผู้สอนและผู้สนใจสามารถนำชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้ที่พัฒนาขึ้นไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนได้
2. ครูผู้สอนและผู้สนใจ สามารถนำชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้ นำไปใช้เพื่อการพัฒนาสมรรถนะการคิดขั้นสูงในรายวิชาวิทยาศาสตร์ และวิชาอื่น ๆ ได้
3. ครูผู้สอนและผู้สนใจสามารถนำแบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียน ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยการใช้ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้ ไปใช้ในการประเมินทักษะในรายวิชาอื่น ๆ

สมมติฐานของการวิจัย

1. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้ มีประสิทธิภาพ (E1/E2) ตามเกณฑ์ที่กำหนด 85/85
2. สมรรถนะการคิดขั้นสูงของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้สูงกว่าก่อนเรียน
3. ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้ อยู่ในระดับมาก

ขอบเขตของการวิจัย

เนื้อหาที่ใช้สอนในการวิจัยครั้งนี้คือ เซลล์และการทำงานของเซลล์ ในรายวิชา ชีววิทยา 1 (ว31241) ตามหลักสูตรสถานศึกษา กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โรงเรียนมัธยมศึกษา สาคิวัดพระศรีมหาธาตุ มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร (หลักสูตรสถานศึกษา ปีการศึกษา 2561)

วิธีการดำเนินการวิจัย

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 แผนการเรียนวิทยาศาสตร์ – คณิตศาสตร์ โรงเรียนมัธยมสาธิตวัดพระศรีมหาธาตุ มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2565 จำนวน 47 คน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษา ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 แผนการเรียนวิทยาศาสตร์ – คณิตศาสตร์ โรงเรียนมัธยมสาธิตวัดพระศรีมหาธาตุ มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2565 จำนวน 47 คน เนื่องจากมีนักเรียนแผนการเรียนวิทยาศาสตร์ – คณิตศาสตร์ เพียงห้องเดียว จึงใช้เป็นกลุ่มศึกษาในลักษณะประชากรที่มีจำนวนจำกัด (Finite population)

เครื่องมือในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วย

1. **แผนการจัดการเรียนรู้** ด้วยชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้ ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้ ในรายวิชาชีววิทยา 1 (ว 31241) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่องเซลล์และการทำงานของเซลล์ เป็นแผนการจัดการเรียนรู้รายหน่วย 1 หน่วยการเรียนรู้ จำนวน 3 แผน ระยะเวลา 8 สัปดาห์ โดยใช้คะแนนการประเมินสมรรถนะการคิดขั้นสูง ครั้งที่ 1 เป็นคะแนน E_1 และใช้คะแนนการประเมิน ครั้งที่ 2 เป็นคะแนน E_2 กำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพที่ 85/85 การประเมินครั้งที่ 1 หลังจากที่ได้เรียนมาแล้วพบว่ามีความเฉลี่ยเท่ากับ 26.21 คะแนน จากคะแนนเต็ม 30 คะแนน และเมื่อนักเรียนได้เรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้ ผู้สอนประเมินครั้งที่ 2 พบว่ามีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 51.17 คะแนน จากคะแนนเต็ม 30 เมื่อวิเคราะห์ประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้มีประสิทธิภาพ E_1/E_2 เท่ากับ 87.38 / 85.28

2. **ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้** เรื่อง เซลล์และการทำงานของเซลล์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้ ที่ผ่านการประเมินคุณภาพของบทเรียนและแบบฝึกหัด ส่วนคุณภาพของเครื่องมือที่พบ คือ มีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ได้เท่ากับ 1.00 เมื่อนำความคิดเห็นจากการประเมินของผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 ท่าน มาหาค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) คุณภาพของแบบประเมินสมรรถนะการคิดขั้นสูงมีค่าเท่ากับ 4.90 แปลความหมายของค่าเฉลี่ยว่ามีคุณภาพในระดับมากที่สุด

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล มี 2 ฉบับ ได้แก่

1. **แบบประเมินสมรรถนะการคิดขั้นสูง** โดยแบบประเมินความคิดเห็นมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ (Rating Scale) ประกอบด้วย สมรรถนะการคิดขั้นสูง 4 ด้าน ได้แก่ ด้านที่ 1 การคิดอย่างมี

วิจารณ์ญาณ ด้านที่ 2 การคิดเชิงระบบ ด้านที่ 3 การคิดสร้างสรรค์ ด้านที่ 4 การคิดแก้ปัญหา จำนวน 20 ข้อ หลังจากการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน คุณภาพของแบบประเมินสมรรถนะความคิดขั้นสูงซึ่งมีค่าเฉลี่ย 4.90 ซึ่งแปลผลได้เหมาะสมมากที่สุด ความสอดคล้องของการประเมินสมรรถนะความคิดขั้นสูง จากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน คุณภาพ IOC 1.0 สอดคล้องกับชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้

2. แบบประเมินความพึงพอใจในการเรียน เป็นแบบประเมินแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ (Rating Scale) แบบประเมินความพึงพอใจในการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้เรียนจำนวน 10 ข้อ หลังจากการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน ความสอดคล้องของแบบประเมินความพึงพอใจคุณภาพ IOC 0.8 -1.0 ค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบประเมินความพึงพอใจในการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้ โดยการหาสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (Cronbach's Alpha Coefficient) มีค่าเท่ากับ 0.76 แปลผลว่ามีความเชื่อมั่นในระดับดี สามารถนำไปใช้ประเมินความพึงพอใจในการรู้ด้วยชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัยตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. แจ้งนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนมัธยมสาธิตวัดพระศรีมหาธาตุ มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร ซึ่งเป็นกลุ่มตัวอย่างของการวิจัยครั้งนี้ เกี่ยวกับการวิจัยและวัตถุประสงค์ของการวิจัยครั้งนี้ โดยผู้วิจัยเป็นผู้สอนในรายวิชานี้ด้วยตนเองในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2565
2. ผู้วิจัยประเมินประเมินสมรรถนะการคิดขั้นสูง ก่อนเรียน ด้วยแบบประเมินสมรรถนะการคิดขั้นสูง ที่ได้สร้างขึ้น และนำมาหาค่าเฉลี่ยเพื่อเก็บเป็นคะแนนก่อนเรียน
3. ดำเนินการสอนนักเรียนกลุ่มเป้าหมาย เรื่องเซลล์และการทำงานของเซลล์ ตามแผนการจัดการเรียนรู้รายหน่วย ประกอบด้วยแผนการจัดการเรียนรู้ย่อยรายสัปดาห์ จำนวน 3 แผนหลัก แบ่งเป็น 8 แผนย่อย เป็นระยะเวลา 8 สัปดาห์
4. ผู้วิจัยประเมินประเมินสมรรถนะการคิดขั้นสูง หลังเรียน ด้วยแบบประเมินที่ได้สร้างขึ้น และนำมาหาค่าเฉลี่ยเพื่อเก็บเป็นคะแนนหลังเรียน
5. ให้ผู้เรียนประเมินความพึงพอใจในการจัดการเรียนการสอนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้
6. นำผลการประเมินที่ได้ไปวิเคราะห์ด้วยวิธีการทางสถิติ

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. หาค่าสถิติพื้นฐานของคะแนนที่ได้จากการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้ ซึ่งได้แก่ ค่าเฉลี่ย (Mean) ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)

2. หาค่าประสิทธิภาพชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้ มีประสิทธิภาพ (E1/E2)

3. เปรียบเทียบสมรรถนะการคิดขั้นสูง ของนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างโดยประเมินก่อนเรียน ระหว่างเรียน และหลังเรียน ด้วยชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้ วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติ t-test dependent

4. ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนคะแนนที่ได้จากแบบประเมินความพึงพอใจในการเรียน ซึ่งได้แก่ค่าเฉลี่ย (Mean) ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)

ผลการวิจัย

1. ผลการประเมินชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้ ในรายวิชา ชีววิทยา 1 (ว 31241) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่องเซลล์และการทำงานของเซลล์ ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ค่าดัชนีคุณภาพชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้ ในรายวิชา ชีววิทยา 1 (ว 31241) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่องเซลล์และการทำงานของเซลล์

ที่	รายการประเมิน	$\bar{x}$	S.D.	ความคิดเห็น
1	แผนการจัดการเรียนรู้มีองค์ประกอบครบถ้วน	5.00	0.00	เหมาะสมมากที่สุด
2	การเขียนจุดประสงค์การเรียนรู้สอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	5.00	0.00	เหมาะสมมากที่สุด
3	การเขียนสาระสำคัญได้ถูกต้อง มีใจความสำคัญของเนื้อหาในบทเรียน	5.00	0.00	เหมาะสมมากที่สุด
4	การกำหนดกิจกรรมสอดคล้องกับจุดประสงค์และปัญหา	5.00	0.00	เหมาะสมมากที่สุด
5	การกำหนดกิจกรรมเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ	5.00	0.00	เหมาะสมมากที่สุด
6	การกำหนดกิจกรรมการเรียนรู้ใช้รูปแบบ/เทคนิควิธีสอนได้เหมาะสมกับธรรมชาติของวิชา/ตอบสนองต่อวัตถุประสงค์การวิจัย	5.00	0.00	เหมาะสมมากที่สุด

ที่	รายการประเมิน	$\bar{x}$	S.D.	ความคิดเห็น
7	การใช้หลักการจัดวิทยาการเรียนรู้ในการออกแบบการจัดการเรียนรู้	4.80	0.45	เหมาะสมมากที่สุด
8	การกำหนดสื่อการเรียนรู้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์/ กิจกรรมการเรียนรู้	5.00	0.00	เหมาะสมมากที่สุด
9	การวัดและประเมินผลสอดคล้องกับวัตถุประสงค์	5.00	0.00	เหมาะสมมากที่สุด
10	วิธีการวัดและเครื่องมือประเมินมีความหลากหลาย/ เหมาะสม	4.80	0.45	เหมาะสมมากที่สุด
ค่าเฉลี่ย		4.96	0.90	เหมาะสมมากที่สุด

เมื่อศึกษาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้ รายวิชาชีววิทยา 1 (ว 31241) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง เซลล์และการทำงานของเซลล์ ด้วยชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้ โดยใช้คะแนนการประเมินสมรรถนะการคิดขั้นสูง ครั้งที่ 1 เป็นคะแนน E_1 และใช้คะแนนการประเมินครั้งที่ 2 เป็นคะแนน E_2 กำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพที่ 85/85 การประเมินครั้งที่ 1 หลังจากที่ได้เรียนมาแล้วพบว่ามีความเฉลี่ยเท่ากับ 26.21 คะแนน จากคะแนนเต็ม 30 คะแนน และเมื่อนักเรียนได้เรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้ ผู้สอนประเมินครั้งที่ 2 พบว่ามีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 51.17 คะแนน จากคะแนนเต็ม 30 เมื่อวิเคราะห์ประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้มีประสิทธิภาพ E_1/E_2 เท่ากับ 87.38/85.28 ดังตารางที่ 2

2. การศึกษาประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้

ตารางที่ 2 ประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้

	ประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1)	ประสิทธิภาพของผลโดยรวม (E_2)
เกณฑ์มาตรฐาน	85	85
ผลการวิเคราะห์	87.38	85.28
แปลผล	สูงกว่าเกณฑ์	สูงกว่าเกณฑ์

3. ผลการวิเคราะห์คะแนนการประเมินทักษะสมรรถนะการคิดขั้นสูง ก่อนเรียนและหลังเรียน ด้วยชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้ เรื่อง เซลล์และการทำงานของเซลล์ ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ผลการวิเคราะห์คะแนนการประเมินทักษะสมรรถนะการคิดขั้นสูง ก่อนเรียนและหลังเรียน ด้วยชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้

	Mean	S.D.	ค่าเฉลี่ยของผลต่าง	S.D. ค่าเฉลี่ย ผลต่าง	T	df	Sig 1 tailed
ก่อนเรียน	30.23	2.495	20.94	3.836	37.419 *	46	0.000
หลังเรียน	51.17	2.582					

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05

จากตารางที่ 3 พบว่าการทดสอบคะแนนของผู้เรียน มีคะแนนก่อนเรียนเฉลี่ย เท่ากับ 30.23 คะแนน และมีคะแนนหลังเรียนเฉลี่ยเท่ากับ 51.17 คะแนน เมื่อเปรียบเทียบระหว่างคะแนนสอบทั้งสองครั้ง พบว่า คะแนนสอบหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

4. ผลการศึกษาความพึงพอใจในการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้ เพื่อพัฒนาสมรรถนะการคิดขั้นสูง ดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ความพึงพอใจต่อการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้ ที่ส่งผลต่อสมรรถนะการคิดขั้นสูง

ที่	รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	แปลผล
1.	เนื้อหามีความเหมาะสมกับระดับนักเรียน	4.45	0.50	พึงพอใจมาก
2.	กิจกรรมการเรียนการสอนสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนการสอน	4.64	0.57	พึงพอใจมากที่สุด
3.	ครูส่งเสริมให้นักเรียนทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม และรายบุคคล	4.57	0.54	พึงพอใจมาก
4.	ครูส่งเสริมให้นักเรียนมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์และร่วมกันอภิปราย	4.66	0.48	พึงพอใจมากที่สุด

ที่	รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	แปลผล
5.	คำอธิบายเนื้อหาแต่ละหน่วยชัดเจนการจัดลำดับเนื้อหามีความเหมาะสม	4.68	0.52	พึงพอใจมากที่สุด
6.	ครูให้โอกาสนักเรียนซักถามปัญหาขอรับความคิดเห็นของนักเรียน	4.47	0.65	พึงพอใจมาก
7.	กิจกรรมช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียน เกิดการคิดอย่างมีวิจารณญาณ	4.83	0.43	พึงพอใจมากที่สุด
8.	ความยากง่ายของเนื้อหาและมีความเหมาะสมเนื้อหาที่มีความเหมาะสมกับเวลาเรียน	4.55	0.54	พึงพอใจมาก
9.	ช่วยให้ผู้เรียนรู้วิธีการใช้สื่อและแหล่งข้อมูลต่าง ๆ เพื่อการศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติม	4.51	0.69	พึงพอใจมาก
10.	แบบทดสอบมีความเหมาะสมสอดคล้องกับเนื้อหา	4.53	0.62	พึงพอใจมากที่สุด
ค่าเฉลี่ย		4.59	0.18	พึงพอใจมากที่สุด

จากตารางที่ 4 แสดงความพึงพอใจของนักเรียนในการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้ เมื่อพิจารณาจากคะแนนเฉลี่ยทั้ง 10 ข้อ พบว่า มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.59 ± 0.18 คะแนน แปลผลได้ว่านักเรียนมีความพึงพอใจมากที่สุด เมื่อพิจารณาแยกในแต่ละข้อ สามารถเรียงลำดับได้ดังนี้ ด้านที่นักเรียนพึงพอใจมากที่สุดคือข้อ 7 กิจกรรมช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียน เกิดการคิดอย่างมีวิจารณญาณ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.83 ± 0.43 คะแนน แปลผลได้ว่านักเรียนมีความพึงพอใจมากที่สุด ลำดับที่สองคือข้อ 5 คำอธิบายเนื้อหาแต่ละหน่วยชัดเจนการจัดลำดับเนื้อหาเหมาะสม มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.68 ± 0.52 คะแนน แปลผลได้ว่านักเรียนมีความพึงพอใจมากที่สุด และลำดับที่สามคือด้านที่ 2 กิจกรรมการเรียนรู้ การสอนสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนการสอน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.64 ± 0.57 คะแนน แปลผลได้ว่านักเรียนมีความพึงพอใจในระดับมาก

การอภิปรายผล

การศึกษาการพัฒนาสมรรถนะการคิดขั้นสูงและความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้

1. การศึกษาการพัฒนาสมรรถนะการคิดขั้นสูง

จากการวิเคราะห์คะแนนการประเมินการพัฒนาสมรรถนะการคิดขั้นสูง ก่อนเรียนและหลังเรียน ด้วยชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้ เพื่อให้นักเรียนมีสมรรถนะในการคิดวิเคราะห์ที่ดีขึ้น และทำให้เกิดนวัตกรรมใหม่ที่ตอบสนองต่อสังคม โดยใช้แบบประเมินสมรรถนะการคิดขั้นสูง โดยกลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 47 คน พบว่ามีค่าเฉลี่ย 51.17 คะแนน สูงกว่าก่อนเรียน ด้วยชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้ คือ 30.23 คะแนน และใช้สถิติทดสอบที่ใช้สำหรับการทดสอบสมมติฐานเกี่ยวกับการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของประชากรกลุ่มเดียว (Pair Sample t – test) มีค่า $t = 37.419$ แสดงให้เห็นว่าหลังการจัดการเรียนการสอนด้วยชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้ นักเรียนมีสมรรถนะการคิดขั้นสูง สูงกว่าก่อนการเรียนด้วยชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้ ที่ระดับนัยสำคัญ .01

สามารถอภิปรายผลการวิจัยได้ว่าการพัฒนาสมรรถนะการคิดขั้นสูงของนักเรียนที่ดีขึ้นนั้น เป็นเพราะใช้การชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้ ซึ่งมีการคิดเป็นขั้นตอน โดยนักเรียนสามารถศึกษาค้นคว้า คิดวิเคราะห์ปัญหาและหาคำตอบของปัญหา ให้สามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้นอีกด้วย

2. ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้ เพื่อพัฒนาสมรรถนะการคิดขั้นสูง

ในการเรียนการสอนด้วยชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้ ผู้วิจัยได้สอบถามความพึงพอใจของนักเรียนในการเรียนด้วยชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้ แบ่งเป็น 10 ข้อ ได้แก่ ข้อที่ 1 เนื้อหามีความเหมาะสมกับระดับนักเรียน ข้อที่ 2 กิจกรรมการเรียนการสอนสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนการสอน ข้อที่ 3 ครูส่งเสริมให้นักเรียนทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม และรายบุคคล ข้อที่ 4 ครูส่งเสริมให้นักเรียนมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์และร่วมกันอภิปราย ข้อที่ 5 คำอธิบายเนื้อหาแต่ละหน่วยชัดเจนการจัดลำดับเนื้อหาเหมาะสม ข้อที่ 6 ครูให้โอกาสนักเรียนซักถามปัญหาอมรับความคิดเห็นของนักเรียน ข้อที่ 7 กิจกรรมช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียน เกิดการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ข้อที่ 8 ความยากง่ายของเนื้อหาและมีความเหมาะสมเนื้อหาเหมาะสมกับเวลาเรียน ข้อที่ 9 ช่วยให้ผู้เรียนรู้วิธีการใช้สื่อ และแหล่งข้อมูลต่าง ๆ เพื่อการศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติม ข้อที่ 10 แบบทดสอบมีความเหมาะสมสอดคล้องกับเนื้อหา เมื่อวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยทั้ง 10 ข้อ ได้ผลความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้ เพื่อพัฒนาสมรรถนะการคิด

ขั้นสูง เท่ากับ 4.59 ± 0.18 แปลผลได้ว่า นักเรียนพึงพอใจในระดับมากที่สุด เมื่อพิจารณาแยกในแต่ละข้อ สามารถเรียงลำดับได้ดังนี้ ข้อที่นักเรียนพึงพอใจมากที่สุดคือข้อที่ ข้อที่ 7 กิจกรรมช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียน เกิดการคิดอย่างมีวิจารณญาณ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.83 ± 0.43 คะแนน แปลผลได้ว่านักเรียนมีความพึงพอใจ มากที่สุด ลำดับที่สองคือข้อที่ 5 คำอธิบายเนื้อหาแต่ละหน่วยชัดเจนการจัดลำดับเนื้อหา มีความเหมาะสม มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.68 ± 0.52 คะแนน แปลผลได้ว่านักเรียนมีความพึงพอใจมากที่สุด และ ลำดับที่สามคือข้อที่ 4 ครูส่งเสริมให้นักเรียนมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์และร่วมกันอภิปราย มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.66 ± 0.48 คะแนน แปลผลได้ว่านักเรียนมีความพึงพอใจในระดับมากที่สุด

สามารถอภิปรายผลการวิจัยได้ว่าทั้งนี้อาจเนื่องจากการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรม วิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้ ประกอบด้วยขั้นตอนและกิจกรรมที่หลากหลายเน้นผู้เรียนเป็น สำคัญ นักเรียนมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมทุกขั้นตอน ได้ลงมือปฏิบัติกิจกรรมส่งเสริมให้นักเรียน ทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม และรายบุคคล มีการซักถามปัญหาอมรับความคิดเห็นมีการช่วยเหลือกันซึ่งกัน และกัน สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ อีกทั้งเป็นกิจกรรมที่พัฒนาขึ้นทำให้นักเรียนเกิด ความกระตือรือร้น เกิดความสนุกสนานในการทำกิจกรรมทำให้นักเรียนไม่เกิดความเบื่อในการเรียน มีความคิด ริเริ่มสร้างสรรค์ เกิดการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ส่งผลให้นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดการ กิจกรรมการเรียนรู้อยู่ในระดับมากที่สุด ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของอนิวรรณ ภูครองหิน และพัชรินทร์ พัฒนราช (2563) ได้ศึกษาการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (5E) จากแบบสอบถามความพึงพอใจ พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจอยู่ในระดับพอใจมากที่สุด และสอดคล้องกับงานวิจัยของ เอกราช ตาแก้ว (2564) ได้ศึกษา การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง ธาตุและสารประกอบ โดยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับแนวคิดห้องเรียนกลับด้าน ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน และนักเรียนมีความพึงพอใจ ต่อการเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ในระดับมาก

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะการนำผลวิจัยไปใช้

1. ได้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้ ใช้พัฒนากระบวนการเรียน การสอนที่มีประสิทธิภาพ
2. ได้พัฒนาสมรรถนะการคิดขั้นสูง ด้วยการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหา ความรู้
3. ได้ทราบความพึงพอใจของนักเรียน ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ แบบสืบเสาะหาความรู้

ข้อเสนอแนะการวิจัยครั้งต่อไป

1. ครูผู้สอนและผู้ที่เกี่ยวข้องสามารถนำชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้ที่พัฒนา
ขึ้นไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนได้
2. ครูผู้สอนและผู้ที่เกี่ยวข้อง สามารถนำชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้ นำไปใช้
เพื่อการพัฒนาสมรรถนะการคิดขั้นสูงในรายวิชาวิทยาศาสตร์ และวิชาอื่น ๆ ได้
3. ครูผู้สอนและผู้ที่เกี่ยวข้องสามารถนำแบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียน ที่ได้รับการ
จัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้ ไปใช้ในการประเมินทักษะ
ในรายวิชาอื่น ๆ

รายการอ้างอิง

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2553). *หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*
(พิมพ์ครั้งที่ 3). กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- ราชกิจจานุเบกษา. (2542). *พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2)*
พ.ศ. 2545 และ (ฉบับที่ 3) พ.ศ. 2553. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- ราชบัณฑิตยสภา. (2558). *พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ. 2558*. กรุงเทพมหานคร:
ราชบัณฑิตยสภา.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2550). *การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์*.
กรุงเทพมหานคร: สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ. (2563). *คู่มือครูรายวิชา*
เพิ่มเติมวิทยาศาสตร์ชีววิทยา เล่ม 1 (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์
มหาวิทยาลัย.
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). *หลักสูตรแกนกลาง*
การศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551. กรุงเทพมหานคร: สำนักงานคณะกรรมการการศึกษา
ขั้นพื้นฐาน.
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ. (2564). *Competency-based*
Education หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. (หลักสูตรฐานสมรรถนะ)
ตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 และที่แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2)
พ.ศ. 2545 และพระราชบัญญัติระเบียบบริหารราชการกระทรวงศึกษาธิการ พ.ศ. 2546.
สืบค้นจาก <https://cbethailand.com>

- อนิวรรต ภูครองหิน และ พชรินทร์ วัฒนราช. (2563). การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (5E) เรื่องพลังงานไฟฟ้า วิชาวิทยาศาสตร์สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. วารสารวิชาการ มหาวิทยาลัยราชภัฏภูเก็ต, 16(2), 42-57.
- เอกราช ตาแก้ว. (2564). การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง ธาตุและสารประกอบ โดยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับแนวคิดห้องเรียนกลับด้านสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. วารสารวิทยาศาสตร์และวิทยาศาสตร์ศึกษา, 4(1), 72-83.