

การจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบจำลองเป็นฐาน เพื่อส่งเสริมการคิดขั้นสูงของนักเรียน ระดับการศึกษาขั้นพื้นฐานในจังหวัดพระนครศรีอยุธยา*

MODEL-BASED LEARNING FOR ENHANCING HIGHER ORDER THINKING OF STUDENTS AT THE FUNDAMENTAL EDUCATION LEVEL IN PHRA NAKHON SI AYUTTHAYA PROVINCE

วิชชุดา พลยางนอก, ภัทรพร พิกุลขวัญ *

Witchuda Ponyangnok, Pattaraporn Pikunkwan *

คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา พระนครศรีอยุธยา ประเทศไทย

Faculty of Education, Phra Nakhon Si Ayutthaya Rajabhat University, Phra Nakhon Si Ayutthaya, Thailand

*Corresponding author E-mail: ppattaraporn@aru.ac.th

*Tel: 080-542-6599

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้ใช้ระเบียบวิธีวิจัยแบบผสมผสานมีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ประเมินความต้องการจำเป็นในการจัดการเรียนรู้ ที่ส่งเสริมการคิดขั้นสูงของนักเรียนระดับการศึกษาขั้นพื้นฐานจังหวัดพระนครศรีอยุธยา และ 2) ศึกษาแนวทางการจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบจำลองเป็นฐาน ที่ส่งเสริมการคิดขั้นสูงของนักเรียน กลุ่มตัวอย่างที่ตอบแบบประเมินเป็นครูวิทยาศาสตร์ระดับประถมศึกษา จำนวน 148 คน ด้วยวิธีการสุ่มแบบหลายขั้นตอน และกลุ่มตัวอย่างครูวิทยาศาสตร์ระดับประถมศึกษาตอนปลาย จำนวน 3 คน ด้วยวิธีการเลือกแบบเจาะจง เครื่องมือในการวิจัย คือ แบบประเมินความต้องการจำเป็น และแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบจำลองเป็นฐาน ที่ส่งเสริมการคิดขั้นสูง วิเคราะห์ข้อมูลโดย ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าดัชนีลำดับความสำคัญความต้องการจำเป็น (PNI_{Modified}) และการวิเคราะห์เชิงเนื้อหา ผลการวิจัยพบว่า 1) การคิดวิจารณ์และการคิดวิเคราะห์มีความต้องการจำเป็นสูงสุดที่ควรส่งเสริมให้กับนักเรียนมีค่าเท่ากับ 0.52 และ 0.51 ตามลำดับ และ 2) แนวทางการจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบจำลองเป็นฐาน ที่ส่งเสริมการคิดขั้นสูงมี 4 ขั้น ดังนี้ ขั้นที่ 1 การสร้างแบบจำลอง ครูใช้สถานการณ์ใกล้ตัวกระตุ้นนักเรียนระบุงค์ประกอบและเชื่อมโยงปรากฏการณ์ทางวิทยาศาสตร์ ขั้นที่ 2 การแสดงแบบจำลอง นักเรียนนำเสนอและอภิปรายแบบจำลอง โดยเปรียบเทียบลักษณะร่วมและความต่างของแบบจำลองและโต้แย้งข้อสันนิษฐาน ขั้นที่ 3 การทดสอบแบบจำลอง นักเรียนตรวจสอบแบบจำลองจากการทดลอง และสร้างข้อสรุปจากหลักฐาน และขั้นที่ 4 การประเมินแบบจำลอง นักเรียนประเมินและปรับปรุงแบบจำลองเชื่อมโยงกับบริบทรอบตัวและวิพากษ์แบบจำลองของเพื่อนด้วยหลักการวิทยาศาสตร์ การจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบจำลองเป็นฐาน ทำให้เกิดการคิดวิเคราะห์และการคิดวิจารณ์ที่พัฒนาจากระดับพื้นฐานสู่ระดับที่สูงขึ้น

คำสำคัญ: การจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบจำลองเป็นฐาน, การคิดขั้นสูง, การคิดวิเคราะห์, การคิดวิจารณ์, นักเรียนระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน

Abstract

This research employed a mixed-methods research methodology with the objectives to: 1) Analyze the needs for learning management that promotes higher-order thinking among students at the fundamental education level in Phra Nakhon Si Ayutthaya Province, and 2) To study guidelines for model-based learning management that promotes higher-order thinking in students. The sample group completing the assessment consisted of 148 primary-level science teachers selected through multi-stage random sampling, and 3 upper-primary science teachers selected through purposive sampling. The research instruments were a needs assessment form and a model-based learning management plan promoting higher-order thinking. Data were analyzed using mean, standard deviation, the Modified Priority Needs Index, and content analysis. The findings revealed that: 1) Critical thinking and analytical thinking had the highest priority needs to be fostered in students, with values of 0.52 and 0.51 respectively. and 2) The model-based learning management guidelines for promoting higher-order thinking consisted of four steps: Step 1-Creation of the model, where teachers use familiar situations to prompt students to identify components and connect scientific phenomena; Step 2-Expression of the model, where students present and discuss their models by comparing similarities and differences between models and debating assumptions; Step 3-Test of the model, where students examine their models through experimentation and draw evidence-based conclusions; and Step 4-Evaluation of the model, where students evaluate and revise their models in connection with surrounding contexts and critically assess peers' models using scientific principles. Model-based learning management fostered the development of analytical and critical thinking from a foundational level to a higher level.

Keywords: Model-Based Learning, Higher-Order Thinking, Analytical Thinking, Critical Thinking, Students of the Fundamental Education Level

บทนำ

การจัดการศึกษาในศตวรรษที่ 21 มุ่งพัฒนานักเรียนให้มีทักษะการคิดขั้นสูง สามารถวิเคราะห์ สังเคราะห์ ประเมิน และสร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) กำหนดให้การจัดการเรียนรู้มุ่งพัฒนาการคิดวิเคราะห์ คิดสร้างสรรค์ และแก้ปัญหา ซึ่งเป็นองค์ประกอบสำคัญของทักษะการคิดขั้นสูง (กระทรวงศึกษาธิการ, 2560) นอกจากนี้ ทักษะการคิดขั้นสูง ประกอบด้วย การคิด วิเคราะห์ วิจารณ์ ความคิดสร้างสรรค์ การตัดสินใจ และการแก้ปัญหา (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน, 2564) ซึ่งจำเป็นอย่างยิ่งสำหรับนักเรียนในยุคที่สังคมมีความซับซ้อน และเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว สิ่งเหล่านี้ต้องพัฒนาผ่านกระบวนการเรียนรู้ที่ท้าทายให้นักเรียนได้คิดในระดับที่ลึกกว่าการท่องจำ เชื่อมโยงและให้เหตุผลในสถานการณ์ที่หลากหลาย จากผลการทดสอบ O-NET ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี พบว่ามีค่าเฉลี่ยคะแนนต่ำกว่าร้อยละ 40 อย่างต่อเนื่อง (สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ, 2567) เมื่อพิจารณาผลการสอบ O-NET ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนในจังหวัดพระนครศรีอยุธยาในปีการศึกษา 2567 มีคะแนนเฉลี่ยรวมทุกวิชาอยู่ที่ 40.81 คะแนน ลดลงจากปีการศึกษา 2566 ซึ่งอยู่ที่ 42.28 คะแนน คิดเป็นการลดลง 1.47 คะแนน แสดงให้เห็นว่าภาพรวมคุณภาพทางการเรียนของนักเรียนในจังหวัดพระนครศรีอยุธยาถดถอยลงจากปีก่อนหน้า (สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาพระนครศรีอยุธยา เขต 1, 2567) และยังสะท้อนให้เห็นว่านักเรียนยังขาด



ทักษะการคิดขั้นสูงในการเรียนรู้ ปัญหานี้ส่วนหนึ่งเกิดจากการสอนที่เน้นการท่องจำทำให้นักเรียนขาดโอกาสในการฝึกการวิเคราะห์ การสร้างและการทดสอบสมมติฐาน ซึ่งเป็นกระบวนการสำคัญของการคิด (Antonio, R. P. & Prudente, M. S., 2024) จึงจำเป็นต้องหาแนวทางการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาทักษะการคิดขั้นสูงได้อย่างเป็นรูปธรรม

การจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบจำลองเป็นฐาน (Model-Based Learning) เป็นการนำแบบจำลองเข้าสู่การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ให้นักเรียนใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์สร้างแบบจำลอง เพื่อทำนายและอธิบายปรากฏการณ์ธรรมชาติ ซึ่งเป็นแนวทางที่นักวิทยาศาสตร์ใช้ในการสร้างและพัฒนางานความรู้ (ชาตรี ฝ่ายคำตา และภรติพย์ สุภัทรชัยวงศ์, 2557) การจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบจำลองเป็นฐานมีรากฐานจากทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองและทฤษฎีของ Vygotsky, L. S. ที่เน้นการเรียนรู้ผ่านการปฏิสัมพันธ์ระหว่างกัน (Vygotsky, L. S., 1978) สำหรับขั้นตอนที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบจำลองเป็นฐาน ประกอบด้วย 4 ขั้นตอน ดังนี้ ขั้นที่ 1 การสร้างแบบจำลอง เป็นขั้นการสำรวจแนวคิดเพื่อให้นักเรียนสร้างแบบจำลองความคิดเกี่ยวกับปรากฏการณ์ที่ศึกษา ขั้นที่ 2 การแสดงออกแบบจำลอง นักเรียนจะต้องแสดงออกแบบจำลองความคิดของตนเองในรูปแบบต่าง ๆ เช่น การวาดภาพ เขียนอธิบาย และการสร้างแบบจำลอง 3 มิติ เป็นต้น ขั้นที่ 3 การทดสอบแบบจำลอง ให้นักเรียนนำแบบจำลองที่สร้างขึ้นแล้วไปใช้ทดสอบเพื่อการอธิบายปรากฏการณ์ที่ศึกษา หาข้อสรุปว่าแบบจำลองนั้นมีความถูกต้องและเหมาะสมหรือไม่ และขั้นที่ 4 การประเมินแบบจำลอง นักเรียนประเมินแบบจำลองของตนเองโดยนำแบบจำลองที่ได้ปรับปรุงไปใช้อธิบายปรากฏการณ์อื่นที่มีความคล้ายคลึงกัน (Buckley, B. C. et al., 2004) ลักษณะสำคัญของการจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบจำลองเป็นฐาน ที่ทำให้พัฒนาทักษะการคิดขั้นสูงได้นั้นจะต้องมีขั้นตอนที่กำหนดให้นักเรียนใช้การคิดขั้นสูงในระดับที่แตกต่างกัน นอกจากนี้ การสร้างแบบจำลองยังช่วยให้นักเรียนได้ฝึกวิเคราะห์ข้อมูล สร้างสมมติฐาน ออกแบบการทดลอง สรุปผล ซึ่งเป็นองค์ประกอบหลักของทักษะการคิดขั้นสูง (Harrison, A. G. & Treagust, D., 2000)

การจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบจำลองเป็นฐานมีผลต่อการพัฒนาทักษะในหลายด้านของนักเรียน ผลการวิจัยแสดงถึงผลกระทบของการสอนวิทยาศาสตร์แบบบูรณาการการสร้างแบบจำลองในนักเรียนระดับประถม พบว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยเน้นกระบวนการสืบเสาะและสร้างแบบจำลองมีพัฒนาการด้านความเข้าใจแนวคิดวิทยาศาสตร์และทักษะการคิดซับซ้อนสูงกว่ากลุ่มที่เรียนแบบดั้งเดิมอย่างมีนัยสำคัญ (Corrigan, M. W. et al., 2025) ปัจจัยหลักที่ส่งเสริมการพัฒนาทักษะการคิดขั้นสูง ในวิทยาศาสตร์ระดับพื้นฐาน คือ กระบวนการเรียนรู้ที่เน้นการสืบเสาะการสร้างแบบจำลองและการแก้ปัญหาจริง (Ismeirita, I. et al., 2025) สำหรับการคิดขั้นสูงเป็นการคิดที่ผสมผสานทักษะหลายประการร่วมกัน ได้แก่ การคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์ ประเมินค่า คิดอย่างมีวิจารณญาณ และคิดสร้างสรรค์ โดยผู้ที่มีการคิดขั้นสูงจะมีคุณลักษณะสำคัญ 7 ประการ ได้แก่ เปิดใจกว้าง อยากรู้อยากเห็น แสวงหาความเข้าใจ วางแผนกำหนดกลวิธี มีความรอบคอบ ใช้เหตุผลในการประเมิน คิดทบทวนการคิดของตนเอง อยู่เสมอ (ทิตนา แหมมณี, 2544) คุณลักษณะเหล่านี้สอดคล้องกับธรรมชาติของการเรียนรู้ผ่านแบบจำลอง ซึ่งผู้เรียนจำเป็นต้องตั้งคำถาม ตรวจสอบสมมติฐาน และปรับแก้ความเข้าใจของตนเองตลอดกระบวนการ

ดังนั้น คณะผู้วิจัยจึงสนใจที่จะศึกษาการจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบจำลองเป็นฐาน เพื่อเป็นสื่อกลางที่ช่วยส่งเสริมการคิดขั้นสูงของนักเรียนระดับการศึกษาขั้นพื้นฐานในจังหวัดพระนครศรีอยุธยา ผลการวิจัยครั้งนี้คาดว่าจะประโยชน์ต่อครูผู้สอนวิทยาศาสตร์และผู้ที่เกี่ยวข้องในการพัฒนาแนวทางการจัดการเรียนรู้ที่เสริมสร้างศักยภาพการคิดของนักเรียนในระดับการศึกษาขั้นพื้นฐานต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อประเมินความต้องการจำเป็นในการจัดการเรียนรู้ ที่ส่งเสริมการคิดขั้นสูงของนักเรียนระดับการศึกษาขั้นพื้นฐานในจังหวัดพระนครศรีอยุธยา
2. เพื่อศึกษาแนวทางการจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบจำลองเป็นฐาน ที่ส่งเสริมการคิดขั้นสูงของนักเรียน

วิธีดำเนินการวิจัย

นี่เป็นการวิจัยแบบผสมผสาน (Mixed Methods Research) โดยใช้การวิจัยเชิงปริมาณ และเชิงคุณภาพ โดยแบ่งวิธีดำเนินการวิจัยเป็น 2 ระยะ ดังนี้

ระยะที่ 1 การประเมินความต้องการจำเป็นในการจัดการเรียนรู้ ที่ส่งเสริมการคิดขั้นสูงของนักเรียน ระดับการศึกษาขั้นพื้นฐานในจังหวัดพระนครศรีอยุธยา

1. ประชากรที่ใช้ในการวิจัยเป็นครูวิทยาศาสตร์ระดับประถมศึกษา โรงเรียนเครือข่ายฝึกประสบการณ์วิชาชีพ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา จำนวน 235 คน และกลุ่มตัวอย่างเป็นครูวิทยาศาสตร์ ในระดับประถมศึกษา จำนวน 148 คน ใช้วิธีคำนวณขนาดกลุ่มตัวอย่างของเครซีและมอร์แกน (Krejcie, R. V. & Morgan, D. W., 1970) ได้มาจากวิธีการสุ่มแบบหลายขั้นตอน

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยเป็นแบบประเมินความต้องการจำเป็นในการจัดการเรียนรู้ ที่ส่งเสริมการคิดขั้นสูง ของนักเรียน มีลักษณะเป็นมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ ประกอบด้วย 1) ด้านการคิดวิเคราะห์ 2) ด้านการคิด วิจัย 3) ด้านการคิดตัดสินใจ และ 4) ด้านการคิดแก้ปัญหา จำนวน 19 ข้อ ตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) โดยผู้เชี่ยวชาญ 5 คน มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.60 - 1.00 และมีค่าความเชื่อมั่น โดยใช้สูตรคำนวณ ค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา (α -Coefficient) ตามวิธีของ ครอนบาค ทั้งฉบับเท่ากับ 0.97 เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า ด้านการคิดวิเคราะห์มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.95 ด้านการคิดวิจัยมีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.86 ด้านการคิดตัดสินใจมีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.91 และด้านการคิดแก้ปัญหามีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.97

3. การเก็บรวบรวมข้อมูล เพื่อศึกษาความต้องการจำเป็นในการจัดการเรียนรู้ ที่ส่งเสริมการคิดขั้นสูง ของนักเรียน คณะผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูลโดยใช้แบบประเมินที่ผ่านการตรวจสอบคุณภาพและเก็บข้อมูลกับ กลุ่มตัวอย่างครูวิทยาศาสตร์ระดับประถมศึกษา โรงเรียนเครือข่ายฝึกประสบการณ์วิชาชีพ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา จากนั้นรวบรวมแบบประเมินคืนและตรวจสอบความสมบูรณ์ของข้อมูล ก่อนนำไปวิเคราะห์ เวลาในการดำเนินการวิจัยระยะนี้ตั้งแต่เดือนมิถุนายน - สิงหาคม พ.ศ. 2568

4. การวิเคราะห์ข้อมูลใช้สถิติในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย (Mean) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) ค่าดัชนีลำดับความสำคัญของความต้องการจำเป็น (Modified Priority Needs Index: PNI_{Modified}) (สุวิมล ร่องวาณิช, 2550)

ระยะที่ 2 การศึกษาแนวทางการจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบจำลองเป็นฐาน ที่ส่งเสริมการคิดขั้นสูงของ นักเรียน โดยการทบทวนเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ทั้งแนวคิดเรื่องการคิดขั้นสูง (Higher-Order Thinking) รวมถึงแนวคิดการจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบจำลองเป็นฐาน และหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานและ นำผลการวิจัยในระยะที่ 1 มาพัฒนาแนวทางการจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบจำลองเป็นฐาน ที่ส่งเสริมการคิดขั้นสูง ของนักเรียน ซึ่งคณะผู้วิจัยศึกษาและปรับปรุงการจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบจำลองเป็นฐาน (Buckley, B. C. et al., 2004) และบูรณาการตัวบ่งชี้องค์ประกอบความคิด (สุภาพร จันทร์ตอกไม้, 2553)

1. กลุ่มเป้าหมายในการวิจัยระยะนี้เป็นครูวิทยาศาสตร์ระดับประถมศึกษาตอนปลาย จำนวน 3 คน ได้มาด้วยวิธีการเลือกแบบเจาะจง โดยมีเกณฑ์คุณสมบัติ ดังนี้ 1) มีคุณวุฒิไม่ต่ำกว่าปริญญาตรี และมีใบประกอบ วิชาชีพครู 2) มีประสบการณ์การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในระดับประถมศึกษาตอนปลาย ไม่น้อยกว่า 3 ปี 3) อยู่ในโรงเรียนเครือข่ายฝึกประสบการณ์วิชาชีพ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา 4) มีความสนใจในการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ที่ใช้แบบจำลองเป็นฐานทางวิทยาศาสตร์ เพื่อส่งเสริมการคิดขั้นสูง ของนักเรียน และ 5) สมัครใจและสามารถเข้าร่วมกิจกรรมการวิจัยทุกครั้งได้การกำหนดจำนวนกลุ่มเป้าหมาย ดังกล่าวให้สอดคล้องกับหลักการของการวิจัยเชิงคุณภาพที่ได้พิจารณาจากความเหมาะสมของผู้ให้ข้อมูลและ ความสมบูรณ์ของข้อมูล ไม่ใช่ขนาดตัวอย่างเชิงสถิติ (Patton, M. Q., 2002) โดยเกณฑ์คัดเลือกทั้ง 5 ข้อ ทำให้



มั่นใจได้ว่าผู้ให้ข้อมูลแต่ละคนมีประสบการณ์และบริบทที่สอดคล้องกับประเด็นการวิจัย ทั้งนี้ ความน่าเชื่อถือของข้อมูลได้รับการยืนยันผ่านการตรวจสอบด้วยวิธีสามเส้า และการตรวจสอบกับผู้ให้ข้อมูล

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย 1) แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบจำลองเป็นฐาน ที่ส่งเสริมการคิดขั้นสูงของนักเรียน จำนวน 3 แผน ประกอบด้วย แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่องแหล่งน้ำบนโลก การเกิดเมฆ และหมอก และการเกิดน้ำค้างและน้ำค้างแข็ง รวม 9 ชั่วโมง ประกอบด้วย 4 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นการสร้างแบบจำลอง ขั้นการแสดงแบบจำลอง ขั้นการทดสอบแบบจำลอง และขั้นการประเมินแบบจำลอง ผลการประเมินคุณภาพโดยผู้เชี่ยวชาญ 3 คน ได้ค่าเฉลี่ยรวมทั้ง 3 แผนการจัดการเรียนรู้เท่ากับ 4.50 อยู่ในระดับเหมาะสมมาก 2) แบบสะท้อนผลการจัดการเรียนรู้ และ 3) แบบสัมภาษณ์กึ่งโครงสร้าง

3. การเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อศึกษาแนวทางการจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบจำลองเป็นฐาน ที่ส่งเสริมการคิดขั้นสูงของนักเรียน คณะผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลโดย 1) ชี้แจงวัตถุประสงค์และอธิบายรูปแบบการจัดการเรียนรู้ให้กับครูกลุ่มเป้าหมาย 2) สร้างข้อตกลงเบื้องต้นแก่นักเรียน พร้อมทั้งสอบถามเพื่อตรวจสอบความเข้าใจในรูปแบบการจัดการเรียนรู้ จากนั้นจึงดำเนินการจัดกิจกรรมการจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบจำลอง ที่ส่งเสริมการคิดขั้นสูงของนักเรียน และ 3) ระหว่างการจัดกิจกรรม คณะผู้วิจัยและครูผู้สอนบันทึกเหตุการณ์ พฤติกรรม และสิ่งที่เกิดขึ้นในแต่ละขั้นตอนลงในแบบสะท้อนผลการจัดการเรียนรู้ เมื่อสิ้นสุดการจัดกิจกรรมในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้ คณะผู้วิจัยและครูผู้สอนนำข้อมูลที่บันทึกและผลงานของนักเรียนมาสะท้อนถึงการคิดขั้นสูงที่เกิดขึ้น รวมถึงปัญหาอุปสรรคจากการจัดการเรียนรู้ เวลาในการดำเนินการวิจัยระยะนี้ตั้งแต่เดือนสิงหาคม - ธันวาคม พ.ศ. 2568

4. การวิเคราะห์ข้อมูล วิเคราะห์จากแบบสะท้อนผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบจำลองเป็นฐาน ที่ส่งเสริมการคิดขั้นสูงและผลงานของนักเรียน ด้วยการวิเคราะห์เชิงเนื้อหา (Content analysis) โดยเริ่มจากการนำข้อมูลจากแบบสะท้อนผลการจัดการเรียนรู้ของครูกลุ่มเป้าหมายมาจำแนกและแบ่งออกเป็นข้อดีและข้อปรับปรุงของการจัดการเรียนรู้ จากนั้นนำข้อมูลดังกล่าวมาเขียนบรรยายในลักษณะความเรียง ครอบคลุมทั้งข้อดี ข้อปรับปรุง และแนวทางพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบจำลองเป็นฐาน ที่ส่งเสริมการคิดขั้นสูงของนักเรียน และตรวจสอบความน่าเชื่อถือของข้อมูลด้วยวิธีสามเส้าและการตรวจสอบกับผู้ให้ข้อมูล เพื่อศึกษาประเด็นแนวโน้มของข้อมูล

ผลการวิจัย

ผลศึกษาแนวทางการจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบจำลองเป็นฐาน ที่ส่งเสริมการคิดขั้นสูงของนักเรียนระดับการศึกษาขั้นพื้นฐานในจังหวัดพระนครศรีอยุธยา พบว่า

1. ผลการประเมินความต้องการจำเป็นในการจัดการเรียนรู้ ที่ส่งเสริมการคิดขั้นสูงของนักเรียน ประกอบด้วย 1) ด้านการคิดวิเคราะห์ 2) ด้านการคิดวิจารณ์ 3) ด้านการคิดตัดสินใจ และ 4) ด้านการคิดแก้ปัญหาตามตัวบ่งชี้องค์ประกอบการคิด ทั้งนี้ การจัดลำดับความต้องการจำเป็นด้วยดัชนีความต้องการจำเป็น และการแปลผลค่าดัชนีจัดเรียงตามลำดับความต้องการจำเป็น โดยจัดลำดับความสำคัญของความต้องการจำเป็นเรียงลำดับจากมากที่สุดไปหาน้อยที่สุดตามลำดับ มีผลการวิจัยดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลการประเมินความต้องการจำเป็นสำหรับการจัดการเรียนรู้ ที่ส่งเสริมการคิดขั้นสูงของนักเรียน

การคิดขั้นสูง	สภาพที่เป็นอยู่			สภาพที่ควรจะเป็น			PNI Modified	ลำดับ
	$\bar{X}$	S.D.	แปลผล	$\bar{X}$	S.D.	แปลผล		
ด้านการคิดวิจารณ์	2.84	0.56	ปานกลาง	4.31	0.47	มาก	0.52	1
ด้านการคิดวิเคราะห์	2.83	0.59	ปานกลาง	4.28	0.47	มาก	0.51	2
ด้านการคิดตัดสินใจ	3.12	0.75	ปานกลาง	3.58	0.54	มาก	0.15	3
ด้านการคิดแก้ปัญหา	3.17	0.61	ปานกลาง	3.45	0.51	ปานกลาง	0.09	4
รวมทุกด้าน	3.00	0.65	ปานกลาง	3.88	0.64	มาก	0.29	-

จากตารางที่ 1 เมื่อพิจารณาผลการประเมินความต้องการจำเป็นสำหรับการจัดการเรียนรู้ ที่ส่งเสริมการคิดขั้นสูงของนักเรียนทั้ง 4 ด้าน พบว่า ภาพรวมทุกด้านมีสภาพที่เป็นอยู่ อยู่ในระดับปานกลาง ($\bar{X} = 3.00$, S.D. = 0.65) ในขณะที่สภาพที่ควรจะเป็น อยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 3.88$, S.D. = 0.64) ส่งผลให้ค่าดัชนีความต้องการจำเป็นโดยรวมเท่ากับ 0.29 เมื่อพิจารณารายด้าน พบว่า ด้านที่มีความต้องการจำเป็นสูงที่สุดลำดับที่ 1 คือ การคิดวิจารณ์ญาณ ($PNI_{Modified} = 0.52$) โดยตัวบ่งชี้ที่มีค่าสูงที่สุดในด้านนี้ คือ การประเมินผลลัพธ์จากการใช้เหตุผล ($PNI_{Modified} = 0.61$) รองลงมา คือ ลำดับที่ 2 การคิดวิเคราะห์ ($PNI_{Modified} = 0.51$) ซึ่งตัวบ่งชี้ที่มีค่าสูง ได้แก่ ความสามารถในการแยกแยะข้อเท็จจริงและความคิดเห็นและการสรุปผลจากข้อมูลที่วิเคราะห์ ($PNI_{Modified} = 0.58$) สำหรับด้านการคิดตัดสินใจมีความต้องการจำเป็น ลำดับที่ 3 ($PNI_{Modified} = 0.15$) และด้านการคิดแก้ปัญหาที่มีความต้องการจำเป็นน้อยที่สุด ลำดับที่ 4 ($PNI_{Modified} = 0.09$) โดยสภาพที่เป็นอยู่และสภาพที่ควรจะเป็นของด้านนี้อยู่ในระดับปานกลาง สรุปได้ว่าการคิดวิจารณ์ญาณและการคิดวิเคราะห์เป็นด้านที่มีความต้องการจำเป็นเร่งด่วนสูงสุดที่ควรได้รับการพัฒนา และส่งเสริมเป็นลำดับแรก จึงนำข้อมูลนี้ไปใช้เป็นกรอบของการพัฒนาแนวทาง การจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบจำลองเป็นฐานที่ส่งเสริมการคิดขั้นสูงของนักเรียน

2. ผลการศึกษาแนวทางการจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบจำลองเป็นฐาน ที่ส่งเสริมการคิดขั้นสูงของนักเรียน โดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบจำลองเป็นฐาน ที่ส่งเสริมการคิดขั้นสูงของนักเรียน ซึ่งแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบจำลองเป็นฐาน มีบูรณาการการคิดขั้นสูง ด้านการคิดวิเคราะห์และการคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณ ตามผลการวิเคราะห์ความต้องการจำเป็นสำหรับการจัดการเรียนรู้ ที่ส่งเสริมการคิดขั้นสูงของนักเรียน มีลักษณะดังต่อไปนี้

ขั้นที่ 1 การสร้างแบบจำลอง การกระตุ้นความรู้เดิมของนักเรียนผ่านสถานการณ์และคำถามที่เชื่อมโยงกับชีวิตประจำวัน ทำให้นักเรียนได้บอกลักษณะและองค์ประกอบของปรากฏการณ์ที่ศึกษา เกิดการคิดวิเคราะห์ปรากฏในระดัพื้นฐาน คือ การบอกลักษณะหรือองค์ประกอบของสิ่งต่าง ๆ ซึ่งที่นักเรียนต้องบอกลักษณะและองค์ประกอบของปรากฏการณ์ที่ศึกษา นักเรียนเริ่มต้นเปรียบเทียบลักษณะร่วมและลักษณะต่างของสิ่งที่สังเกตร่วมกันการคิดวิจารณ์ญาณก็ปรากฏในระดับต้น คือ นักเรียนระบุปัญหาและความเชื่อมโยงของปรากฏการณ์ และนักเรียนระบุค่านิยมและข้อสันนิษฐานเบื้องต้นที่ตนมีอยู่ สอดคล้องกับข้อมูลจากการผลการสะท้อนการเรียนรู้ของครูกลุ่มเป้าหมายที่ได้กล่าวว่า “เทคนิคการใช้คำถามและนำสื่อวิดีโอทัศน์มากระตุ้นความสนใจให้นักเรียนมีความกระตือรือร้นในการตอบคำถามและสามารถระบุงค์ประกอบของปรากฏการณ์ได้ดีขึ้น สะท้อนให้เห็นทักษะการคิดวิเคราะห์และการคิดวิจารณ์ญาณที่ชัดเจนขึ้น” นอกจากนี้ “การสร้างแบบจำลองเริ่มต้นจึงไม่ใช่แค่การแสดงความเข้าใจของนักเรียน แต่ยังเป็นการเปิดเผยกรอบความคิดเดิมที่อาจมีความคลาดเคลื่อน” ซึ่งเป็นพื้นฐานสำคัญสำหรับการพัฒนาในขั้นตอนถัดไป

ขั้นที่ 2 การแสดงแบบจำลอง เป็นขั้นที่นักเรียนนำแบบจำลองที่สร้างขึ้นมาสื่อสารและอภิปรายร่วมกันในชั้นเรียน การคิดวิเคราะห์ในขั้นนี้ขยายสู่ระดับกลาง คือ การบอกลักษณะร่วมหรือลักษณะต่างของสิ่งต่าง ๆ ซึ่งที่นักเรียนบอกลักษณะร่วมและลักษณะต่างของแบบจำลองแต่ละกลุ่ม รวมถึงนักเรียนเริ่มระบุแนวทางความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต่าง ๆ ในแบบจำลอง ส่วนการคิดวิจารณ์ญาณปรากฏในรูปแบบของการโต้แย้งข้อสันนิษฐานของกันและกันด้วยเหตุผล และนักเรียนเกิดการคิดสะท้อนกลับจากการเปรียบเทียบแบบจำลองของตนกับแบบจำลองของผู้อื่น จนสามารถที่จะสร้างข้อสรุปเบื้องต้นร่วมกันได้ ขั้นตอนนี้มีความสำคัญในการพัฒนาทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์และการรับฟังมุมมองที่หลากหลาย สอดคล้องกับข้อมูลจากการผลการสะท้อนการเรียนรู้ของครูกลุ่มเป้าหมายที่ได้กล่าวว่า “การชี้แจงขั้นตอนและวัตถุประสงค์ของกิจกรรมให้ชัดเจนก่อนลงมือปฏิบัติส่งผลให้นักเรียนสามารถนำเสนอและเปรียบเทียบแบบจำลองของตนกับกลุ่มอื่นได้ดีขึ้น มีส่วนร่วมในการตอบคำถามและเริ่มแสดงการโต้แย้งข้อสันนิษฐานด้วยเหตุผลมากขึ้นตามลำดับ”



ขั้นที่ 3 การทดสอบแบบจำลอง เป็นขั้นที่สำคัญของกระบวนการจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบจำลองเป็นฐาน เพราะนักเรียนนำแบบจำลองไปตรวจสอบกับข้อมูลเชิงประจักษ์ผ่านการทดลองจริง ทำให้เกิดการคิดวิเคราะห์ในระดับที่สูงขึ้น ไม่ว่าจะเป็นการบอกลักษณะร่วมหรือลักษณะต่างของสิ่งต่าง ๆ ที่นักเรียนได้เปรียบเทียบผลการทดลองระหว่างเงื่อนไข นักเรียนวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร ขณะที่การคิดวิจารณ์ญาณปรากฏอย่างชัดเจนในขณะที่นักเรียนโต้แย้งข้อสันนิษฐานเดิมด้วยหลักฐานจากการทดลอง และนักเรียนคิดสะท้อนกลับว่าผลที่ได้แตกต่างจากที่คาดการณ์ไว้หรือไม่ แล้วสร้างข้อสรุปใหม่ที่อิงหลักฐานเชิงประจักษ์ สอดคล้องกับข้อมูลจากการผลการสะท้อนการเรียนรู้ของครูกลุ่มเป้าหมายที่กล่าวว่า “การทดลองส่งผลให้นักเรียนมีการแบ่งหน้าที่ชัดเจนร่วมกันทำงานได้ดีขึ้น สนุกกับการทดลอง และสามารถสร้างข้อสรุปจากหลักฐานเชิงประจักษ์ได้อย่างถูกต้องมากขึ้น”

ขั้นที่ 4 การประเมินแบบจำลอง เป็นขั้นที่นักเรียนนำองค์ความรู้ทั้งหมดมาประเมินและปรับปรุงแบบจำลองให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น การคิดวิเคราะห์ในขั้นนี้ขึ้นถึงระดับสูงสุด คือ นักเรียนมีการเชื่อมโยงความรู้กับบริบทที่กว้างขึ้น นักเรียนมีการประเมินความสมเหตุสมผลของแบบจำลองโดยใช้หลักฐานจากการทดลองเป็นเกณฑ์ ส่วนการคิดวิจารณ์ญาณเกิดขึ้นถึงระดับสูงสุด โดยที่นักเรียนสะท้อนคิดและสร้างข้อสรุปอย่างมีหลักฐาน นักเรียนมีความเห็นและตัดสินใจเลือกแบบจำลองที่ดีที่สุดพร้อมเหตุผล และนักเรียนมีประเมินวิพากษ์แบบจำลองของกลุ่มอื่นผ่านกิจกรรมการประเมินโดยเพื่อน โดยพิจารณาว่ามีความถูกต้องทางวิทยาศาสตร์ มีหลักฐานรองรับและสื่อความหมายได้ชัดเจนหรือไม่

อภิปรายผล

การศึกษาวิจัย เรื่องการจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบจำลองเป็นฐาน เพื่อส่งเสริมการคิดขั้นสูงของนักเรียนระดับการศึกษาขั้นพื้นฐานในจังหวัดพระนครศรีอยุธยา อภิปรายผล ได้ดังนี้

1. ผลการวิจัยพบว่า การคิดวิจารณ์ญาณและการคิดวิเคราะห์มีความต้องการจำเป็นสูงสุด ($PNI_{Modified} = 0.52$ และ 0.51) มีความสอดคล้องกับทิศทางของหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ที่กำหนดให้การจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์มุ่งพัฒนา “กระบวนการคิดและจินตนาการ ความสามารถในการแก้ปัญหาและการจัดการทักษะในการสื่อสาร และความสามารถในการตัดสินใจ รวมถึงพัฒนากระบวนการคิดทั้งความคิดเป็นเหตุเป็นผล คิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์วิจารณ์” ซึ่งผลการวิจัยแสดงให้เห็นว่าความแตกต่างระหว่างสภาพที่เป็นอยู่และสภาพที่ควรจะเป็นในด้านดังกล่าวสะท้อนถึงความไม่สอดคล้องระหว่างการปฏิบัติจริงในห้องเรียนกับหลักสูตร โดยนักเรียนในระดับประถมศึกษาตอนปลายอยู่ในช่วงพัฒนาการที่มีความพร้อมสำหรับการคิดวิจารณ์ญาณและการคิดวิเคราะห์ ซึ่งนักเรียนในระดับนี้กำลัง “พัฒนาฐานความรู้โดยใช้การสังเกตมากขึ้น สามารถนำความรู้มาใช้เพื่อก่อให้เกิดความคาดหวังเกี่ยวกับสิ่งต่าง ๆ รอบตัว” และควรเน้นทักษะ “การสร้างคำอธิบายที่มีเหตุผลโดยอาศัยพยานหลักฐานที่ปรากฏรวมถึงการมีส่วนร่วมในกิจกรรมที่ช่วยให้อธิบายอย่างมีวิจารณ์ญาณเป็นการสร้างความสัมพันธ์ระหว่างพยานหลักฐานกับการอธิบาย” โดยเฉพาะอย่างยิ่งในนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 หลักสูตรกำหนดให้นักเรียนต้องสามารถ “ตีความหมายข้อมูลและคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณโดยมีหลักฐานสนับสนุนคำอธิบาย” ซึ่งเป็นสิ่งสำคัญของการคิดวิจารณ์ญาณและการคิดวิเคราะห์ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2566) การที่สภาพที่เป็นอยู่ยังอยู่ในระดับปานกลางแสดงว่าการพัฒนายังไม่ได้รับการส่งเสริมอย่างเพียงพอ และจากผลการวิเคราะห์ พบว่า นักเรียนยังขาดทักษะในการประมวลหลักฐานเชิงประจักษ์มาสนับสนุนการลงข้อสรุป ซึ่งเป็นหัวใจของกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ (สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา, 2563)



2. ผลการศึกษาแนวทางการจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบจำลองเป็นฐาน ที่ส่งเสริมการคิดขั้นสูงของนักเรียน ด้านการคิดวิเคราะห์และการคิดวิจารณ์ ซึ่งผลการวิจัยสามารถนำมาอภิปราย ได้ดังนี้

ขั้นที่ 1 การสร้างแบบจำลอง ในขั้นตอนนี้ นักเรียนได้รับการกระตุ้นให้ใช้ความรู้และประสบการณ์เดิม สถานการณ์ที่ใกล้เคียงในการสร้างแบบจำลอง ซึ่งการใช้บริบทจริงที่เชื่อมโยงกับชีวิตประจำวันของนักเรียนมีบทบาทสำคัญในการสร้างแรงจูงใจและทำให้การพัฒนาทักษะการคิดมีความหมายมากขึ้น (Schwarz, C. V. et al., 2022) กระบวนการสร้างแบบจำลองในขั้นนี้กระตุ้นการคิดขั้นพื้นฐาน ได้แก่ การสังเกต การจำแนก และการเปรียบเทียบ ซึ่งเป็นพื้นฐานสำคัญที่นักเรียนต้องพัฒนาและนำไปสู่การคิดขั้นสูงในขั้นต่อไป ทั้งนี้ การที่นักเรียนได้ลงมือสร้างแบบจำลองด้วยตนเองยังช่วยเชื่อมโยงระหว่างทฤษฎีนามธรรมกับโลกของความเป็นจริง ซึ่งนำไปสู่ความเข้าใจที่ลึกซึ้งและยั่งยืนกว่าการรับความรู้แบบถ่ายทอดโดยตรง (Schwarz, C. V. & White, B. Y., 2005)

ขั้นที่ 2 การแสดงแบบจำลอง เมื่อนักเรียนนำแบบจำลองที่สร้างขึ้นมาแสดงและนำเสนอต่อกลุ่ม ขั้นนี้จะกระตุ้นให้เกิดการคิดขั้นกลาง โดยนักเรียนต้องอธิบายเหตุผลและหลักการที่อยู่เบื้องหลังแบบจำลองของตน ซึ่งต้องอาศัยทั้งการคิดวิเคราะห์และการคิดวิจารณ์ (อรอุมา พันธุ์เกตุ, 2568) กล่าวคือ เมื่อนักเรียนแสดงแบบจำลองของตนและรับฟังแบบจำลองของเพื่อน จะเกิดการเปรียบเทียบและเชื่อมโยงความคิด นำไปสู่การตั้งคำถามต่อข้อสันนิษฐานเดิมของตนเอง นอกจากนี้ การนำเสนอแบบจำลองยังทำให้นักเรียนต้องจัดระบบความคิด วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบ และสื่อสารแนวคิดออกมาอย่างมีเหตุผล ซึ่งเป็นกระบวนการสำคัญของการพัฒนาการคิดขั้นสูงที่ต้องเริ่มต้นจากทักษะการวิเคราะห์ขั้นพื้นฐานก่อน (กมลพร ทองธิยะ และกิตติชัย สุธาสิโนบล, 2565)

ขั้นที่ 3 การทดสอบแบบจำลอง ขั้นตอนการทดสอบแบบจำลองผ่านกิจกรรมทดลองลงมือปฏิบัติ เป็นกลไกในการพัฒนาทักษะการคิดหลายด้าน เนื่องจากกิจกรรมทดลองทำให้นักเรียนต้องสังเกต ตั้งสมมติฐาน บันทึกผล เปรียบเทียบ และสรุปภายในกระบวนการเดียวกัน โดยเฉพาะการออกแบบกิจกรรมที่มีการเปรียบเทียบระหว่างตัวแปร จะช่วยสร้างความขัดแย้งทางความคิดที่กระตุ้นให้นักเรียนตั้งคำถามและโต้แย้งข้อสันนิษฐานเดิม ผลที่เกิดขึ้นจากกระบวนการนี้สะท้อนให้เห็นอย่างชัดเจนในการจัดการเรียนรู้ด้วยการสืบเสาะหาความรู้โดยใช้แบบจำลองเป็นฐานที่นักเรียนได้มีพัฒนาการด้านความสามารถในการอธิบายทางวิทยาศาสตร์ โดยเฉพาะในองค์ประกอบด้านหลักฐานและการให้เหตุผล หากผลการทดลองไม่สอดคล้องกับแบบจำลองที่สร้างไว้ นักเรียนจะเกิดการวิเคราะห์ ซึ่งเป็นพื้นฐานสำคัญของการสร้างข้อสรุปที่น่าเชื่อถือและเป็นการพัฒนาการคิดวิจารณ์อย่างเป็นรูปธรรม (พณนิดา มีลา และร่มเกล้า อาจเดช, 2560)

ขั้นที่ 4 การประเมินแบบจำลอง ขั้นการประเมินแบบจำลองถือเป็นขั้นตอนที่ส่งเสริมการคิดขั้นสูงได้อย่างชัดเจน โดยเฉพาะการประเมินโดยเพื่อน ช่วยพัฒนาทักษะการคิดระดับสูงหลายด้านพร้อมกัน ทั้งการประเมินความสมเหตุสมผล การตัดสินใจรับหรือปฏิเสธข้อมูล และการวิพากษ์ความเป็นปรนัยของความคิดเห็น เนื่องจากการประเมินแบบจำลองของผู้อื่นต้องอาศัยทั้งความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ทักษะการวิเคราะห์ และการให้เหตุผลที่มีหลักฐานรองรับ สอดคล้องกับกระบวนการโต้แย้งระหว่างกลุ่มที่นักเรียนต้องเชื่อมโยงข้อกล่าวอ้างกับหลักฐานอย่างมีเหตุผล นอกจากนี้ กระบวนการประเมินและปรับปรุงแบบจำลองซ้ำ ๆ อย่างต่อเนื่องยังสะท้อนให้เห็นว่านักเรียนผ่านกระบวนการสังเกต วิเคราะห์ สรุป และประเมินอย่างเป็นระบบ ซึ่งเป็นหัวใจสำคัญของการพัฒนาทักษะการคิดขั้นสูงที่ต้องการความคิดอย่างละเอียดและลึกซึ้ง (กมลพร ทองธิยะ และกิตติชัย สุธาสิโนบล, 2565) และเป็นการยืนยันว่าครูผู้สอนควรออกแบบกิจกรรมที่กระตุ้นทั้งการคิดวิเคราะห์และการคิดวิจารณ์ให้ทำงานร่วมกันในบริบทเดียวกัน



องค์ความรู้ใหม่

องค์ความรู้ใหม่ที่ได้จากการวิจัยครั้งนี้ คือ การจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบจำลองเป็นฐาน ที่ส่งเสริมการคิดขั้นสูงของนักเรียน ด้านการคิดวิเคราะห์และการคิดวิจารณ์ 4 ขั้นตอน ได้แก่ การสร้างแบบจำลอง การแสดงแบบจำลอง การทดสอบแบบจำลอง และการประเมินแบบจำลอง และนำไปใช้ในการจัดการเรียนรู้ในชั้นเรียนมีลักษณะ ดังนี้

1. การสร้างแบบจำลอง นักเรียนใช้การคิดวิเคราะห์ในการบอกองค์ประกอบของปรากฏการณ์ที่ศึกษารวมถึงการบอกลักษณะร่วมและลักษณะต่างของสิ่งต่าง ๆ การคิดวิจารณ์ด้วยภาระปัญหาและความเชื่อมโยงตลอดจนระบุค่านิยมและข้อสันนิษฐานที่ตนมีอยู่เบื้องต้น

2. การแสดงแบบจำลอง นักเรียนนำแบบจำลองที่สร้างขึ้นมาสื่อสารและอภิปรายร่วมกัน โดยการคิดวิเคราะห์จะถูกนำมาใช้ในการบอกลักษณะร่วมและลักษณะต่าง และการระบุแนวทางความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต่าง ๆ ในแบบจำลอง ส่วนการคิดวิจารณ์จะปรากฏในการระบุค่านิยมและข้อสันนิษฐานที่อยู่เบื้องหลัง รวมถึงการคิดสะท้อนกลับและการสร้างข้อสรุปจากการเปรียบเทียบแบบจำลองของตนกับแบบจำลองของผู้อื่น

3. การทดสอบแบบจำลอง นักเรียนนำแบบจำลองไปตรวจสอบกับข้อมูลเชิงประจักษ์ผ่านการทดลอง การคิดวิเคราะห์ในระดับที่ลึกซึ้ง ทั้งการบอกลักษณะร่วมและต่างของผลการทดลอง และการระบุแนวทางความสัมพันธ์เชิงสาเหตุระหว่างตัวแปร ในขณะที่การคิดวิจารณ์จะปรากฏในการระบุค่านิยมและข้อสันนิษฐานที่ขัดแย้งกับผลการทดลอง ตลอดจนการคิดสะท้อนกลับและการสร้างข้อสรุปที่อิงหลักฐานจากการทดลองจริง

4. การประเมินแบบจำลอง นักเรียนจะใช้การคิดวิเคราะห์ระดับสูงในการระบุแนวทางความสัมพันธ์และการประเมินความสมเหตุสมผลของแบบจำลองที่ปรับปรุงแล้ว พร้อมทั้งใช้การคิดวิจารณ์ในระดับสูงสุด ทั้งการคิดสะท้อนกลับและสรุปปัญหา การลงความเห็นและตัดสินใจเลือกแบบจำลองที่ดีที่สุด และการประเมินวิพากษ์แบบจำลองของผู้อื่นอย่างมีเหตุผล ทำให้นักเรียนพัฒนาการคิดทั้ง 2 ด้าน ควบคู่กับการสร้างความเข้าใจทางวิทยาศาสตร์ที่ลึกซึ้งและมีความหมายมากขึ้น



ภาพที่ 1 การจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบจำลองเป็นฐาน ที่ส่งเสริมการคิดขั้นสูง ด้านการคิดวิเคราะห์และการคิดวิจารณ์ของนักเรียน

สรุปและข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้ศึกษาแนวทางการจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบจำลองเป็นฐาน เพื่อส่งเสริมการคิดขั้นสูงของนักเรียนระดับการศึกษาขั้นพื้นฐานในจังหวัดพระนครศรีอยุธยา ผลการวิเคราะห์ความต้องการจำเป็นการคิดวิจารณ์และการคิดวิเคราะห์ที่มีความต้องการจำเป็นสูงสุด แสดงให้เห็นถึงความแตกต่างระหว่างสภาพการจัดการเรียนรู้ที่เป็นอยู่จริงในห้องเรียนกับสภาพที่ควรจะเป็นตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน ผลการศึกษาแนวทางการจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบจำลองเป็นฐานทั้ง 4 ขั้นตอน ได้แก่ การสร้างแบบจำลอง การแสดงแบบจำลอง การทดสอบแบบจำลอง และการประเมินแบบจำลอง มีโครงสร้างที่สามารถพัฒนาทักษะการคิดได้อย่างเป็นลำดับขั้นตามหลักการสนับสนุนการเรียนรู้ชั่วคราว โดยแต่ละขั้นตอนช่วยกระตุ้นให้นักเรียนใช้ทั้งการคิดวิเคราะห์และการคิดวิจารณ์ในระดับที่สูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง การคิดทั้ง 2 ด้าน ยังมีลักษณะที่ส่งเสริมกัน นั่นคือ การวิเคราะห์ความสัมพันธ์เชิงสาเหตุเป็นส่วนสำคัญของการสร้างข้อสรุป ในขณะที่การตั้งคำถามโต้แย้งข้อสันนิษฐานช่วยให้เกิดการวิเคราะห์ นอกจากนี้ การใช้บริบทชีวิตจริงของนักเรียนเป็นจุดเริ่มต้น การออกแบบกิจกรรมทดลองเชิงเปรียบเทียบ และการประเมินโดยเพื่อนเป็นกลไกสำคัญที่ช่วยสร้างแรงจูงใจและพัฒนาทักษะการคิดขั้นสูงได้อย่างมีประสิทธิภาพ ผลการวิจัยครั้งนี้ครูผู้สอนสามารถนำแนวทางการจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบจำลองเป็นฐานทั้ง 4 ขั้นตอนไปออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่เน้นการพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์และการคิดวิจารณ์ควบคู่กัน สำหรับข้อจำกัดในงานวิจัยผู้ให้ข้อมูลหลัก ประกอบด้วย ครูผู้สอน จำนวน 3 คน ซึ่งเป็นการศึกษาเชิงลึกในบริบทเฉพาะเจาะจง และโรงเรียนที่ใช้ในการวิจัยเป็นโรงเรียนในเครือข่ายมหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยาเท่านั้น ด้วยเหตุนี้ผลการวิจัยจึงสะท้อนบริบทของพื้นที่และกลุ่มเป้าหมายดังกล่าวเป็นหลัก การนำไปประยุกต์ใช้ในบริบทอื่นควรพิจารณาลักษณะเฉพาะของบริบทนั้นประกอบด้วย และในส่วนของข้อเสนอแนะครูควรบูรณาการการคิดวิเคราะห์และการคิดวิจารณ์ไปพร้อมกันในการเรียนรู้เดียวกัน เลือกใช้สถานการณ์ที่ใกล้ตัวนักเรียนเพื่อสร้างความหมายในการเรียนรู้ การวิจัยครั้งต่อไปควรมีการวัดและประเมินผลการส่งเสริมการคิดขั้นสูงที่ชัดเจนและเป็นรูปธรรม รวมถึงศึกษาผลระยะยาวของการจัดการเรียนรู้ในรูปแบบนี้เพื่อยืนยันความยั่งยืนของการพัฒนาทักษะการคิดขั้นสูงในนักเรียนต่อไป

กิตติกรรมประกาศ

คณะผู้วิจัยขอขอบคุณกองทุนวิจัย มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา ที่ให้การสนับสนุนทุนวิจัยภายใต้สัญญาเลขที่ 04/2567

เอกสารอ้างอิง

- กมลพร ทองธิยะ และกิตติชัย สุธาสิโนบล. (2565). การพัฒนาการคิดขั้นสูง: ความสามารถทางสติปัญญาที่สำคัญในโลกยุค New Normal. วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร, 19(2), 28-44.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2560). หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 และมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดฯ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560). เรียกใช้เมื่อ 5 เมษายน 2569 จาก <https://shorturl.asia/nlQdj>
- ชาติรี ฝ่ายคำตา และภรทวิทย์ สุภัทรชัยวงศ์. (2557). การจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบจำลองเป็นฐาน. วารสารศึกษาศาสตร์ปริทัศน์, 29(3), 86-99.
- ทิตินา เขมมณี. (2544). วิทยาการด้านการคิด. (พิมพ์ครั้งที่ 1). กรุงเทพมหานคร: สถาบันพัฒนาคุณภาพวิชาการ.
- พัฒน์ดา มีลา และร่มเกล้า อาจเดช. (2560). การสืบเสาะหาความรู้โดยใช้แบบจำลองเป็นฐานและการอธิบายทางวิทยาศาสตร์: การส่งเสริมการสร้าง ความหมายในชั้นเรียน. วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร, 19(3), 1-15.



- สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ. (2567). รายงานผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติด้านพื้นฐาน (O-NET). เรียกใช้เมื่อ 16 เมษายน 2569 จาก <https://www.niets.or.th/th/catalog/view/497>
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2566). สสวท. ดำเนินการเกี่ยวกับการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยี. เรียกใช้เมื่อ 16 เมษายน 2569 จาก <https://www.ipst.ac.th>
- สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาพระนครศรีอยุธยา เขต 1. (2567). ผลทดสอบทางการศึกษาระดับชาติด้านพื้นฐาน (O-NET) ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาพรวมระดับ สพท. โรงเรียนรัฐบาล ปีการศึกษา 2563 - 2567. เรียกใช้เมื่อ 17 เมษายน 2569 จาก <https://shorturl.asia/n8AZb>
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. (2564). สมรรถนะการคิดขั้นสูง. เรียกใช้เมื่อ 17 เมษายน 2569 จาก <https://shorturl.asia/j9DhX>
- สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา. (2563). สมรรถนะความคิดสูง (Higher Order Thinking: HOT). เรียกใช้เมื่อ 6 เมษายน 2569 จาก <https://shorturl.asia/X1iWG>
- สุภาพร จันทร์ดอกไม้. (2553). การพัฒนาแบบวัดทักษะการคิดขั้นสูงสำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น. ใน วิทยานิพนธ์ ครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิจัยการศึกษา. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สุวิมล ว่องวานิช. (2550). การวิจัยประเมินความต้องการจำเป็น. (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพมหานคร: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- อรอุมา พันธุ์เกตุ. (2568). การพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) ร่วมกับความรู้นิพนธ์ในเนื้อหาพจนานุกรมวิธีการสอนและเทคโนโลยีของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. วารสารมหาวิทยาลัย ศิลปากร, 45(6), 602-618.
- Antonio, R. P. & Prudente, M. S. (2024). Effects of inquiry-based approaches on students' higher-order thinking skills in science: A meta-analysis. *International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology*, 12(1), 251-281.
- Buckley, B. C. et al. (2004). Model-based teaching and learning with Biologica™: What do they learn? How do they learn? How do we know? *Journal of Science Education and Technology*, 13(1), 23-41.
- Corrigan, M. W. et al. (2025). Enhancing elementary students conceptual understandings of scientific phenomena: The impact of STEAM-first and STEM-first approaches. *Journal of Science Education*, 109(5), 1336-1364.
- Harrison, A. G. & Treagust, D. (2000). A typology of school science models. *International Journal of Science Education*, 22(9), 1011-1026.
- Ismeirita, I. et al. (2025). Identifying key factors influencing the development of higher order thinking skills (HOTS) in students: A systematic literature review. *Al-Ishlah: Journal Pendidikan*, 17(3), 5242-5257.
- Krejcie, R. V. & Morgan, D. W. (1970). Determining Sample Size for Research Activities. *Educational and Psychological Measurement*, 30(3). <https://doi.org/10.1177/001316447003000308>
- Patton, M. Q. (2002). *Qualitative research and evaluation methods*. (3rd ed.). Thousand Oaks, CA: Sage Publications.
- Schwarz, C. V. & White, B. Y. (2005). Metamodeling knowledge: Developing students' understanding of scientific modeling. *Cognition and Instruction*, 23(2), 165-205.

- Schwarz, C. V. et al. (2022). Beyond assessing knowledge about models and modeling: Moving toward expansive, meaningful, and equitable modeling practice. *Journal of Research in Science Teaching*, 59(6), 1086-1096.
- Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in society: The development of higher psychological processes*. Retrieved April 28, 2026, from <https://home.fau.edu/musgrove/web/vygotsky1978.pdf>