

การพัฒนาการจัดการเรียนรู้โดยเน้นกระบวนการสืบสอบรวมกับการใช้คำถาม  
เพื่อเสริมสร้างความคิดรวบยอด สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2\*

DEVELOPMENT OF LEARNING MANAGEMENT FOCUSING ON THE  
INQUIRY PROCESS COMBINED WITH THE USE OF QUESTIONS TO  
ENHANCE THE SUMMARY CONCEPT FOR SECONDARY SCHOOL  
STUDENTS IN THE SECOND YEAR

กรรณิการ์ ทองรักษ์<sup>1</sup> และอารีย์ ปริดีกุล<sup>2</sup>

Kannika Thongak<sup>1</sup> and Aree Preedeekul<sup>2</sup>

วิทยาลัยนอร์ทเทิร์น จังหวัดตาก

Northern College, Tak Province, Thailand<sup>1,2</sup>

Corresponding Author's Email: aood396@northern.ac.th

## บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) สร้างและหาประสิทธิภาพการจัดการเรียนรู้โดยเน้นกระบวนการสืบสอบรวมกับการใช้คำถามเพื่อเสริมสร้างความคิดรวบยอด สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ให้เป็นไปตามเกณฑ์ 80/80 2) เปรียบเทียบความคิดรวบยอดของนักเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน 3) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียน และ 4) ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ดังกล่าว การวิจัยใช้รูปแบบการวิจัยและพัฒนา ขั้นตอนที่ 1 เป็นการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้และหาประสิทธิภาพของแผน โดยผ่านการประเมินความเหมาะสมจากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 คน และทดลองใช้กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างจำนวน 42 คน ขั้นตอนที่ 2 เป็นการทดลองใช้แผนการจัดการเรียนรู้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/1 โรงเรียนโกสุมพิทยวิทยา อำเภอโกสุมพินคร จังหวัดกำแพงเพชร ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2567 จำนวน 30 คน ซึ่งได้มาด้วยวิธีการสุ่มอย่างง่าย เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แบบทดสอบวัดความคิดรวบยอด แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียน วิเคราะห์ข้อมูลด้วยค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และสถิติ *t-test* แบบไม่อิสระ

ผลการวิจัยพบว่า 1) แผนการจัดการเรียนรู้มีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด และมีประสิทธิภาพเท่ากับ 85.27/84.67 สูงกว่าเกณฑ์ 80/80 2) นักเรียนมีความคิดรวบยอดและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 3) นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ในระดับมากที่สุด ผลการวิจัยสรุปได้ว่าการจัดการ

---

\* Received 11 November 2025; Revised 18 November 2025; Accepted 30 November 2025



เรียนรู้โดยเน้นกระบวนการสืบสอบร่วมกับการใช้คำถามสามารถเสริมสร้างความคิดรวบยอดและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

**คำสำคัญ:** การจัดการเรียนรู้, กระบวนการสืบสอบ, การใช้คำถาม, ความคิดรวบยอด

## Abstract

This study aimed to: (1) develop and determine the efficiency of an inquiry-based learning management approach integrated with questioning to enhance conceptual understanding among Grade 8 students in accordance with the 80/80 criterion; (2) compare students' conceptual understanding before and after instruction; (3) compare students' science learning achievement before and after instruction; and (4) examine students' satisfaction with the learning management approach. The study employed a research and development design. Phase 1 involved developing the lesson plans and determining their efficiency through an evaluation of appropriateness by five experts, followed by a pilot implementation with 42 students who were not part of the sample group. Phase 2 involved implementing the learning management plans with 30 Grade 8/1 students at Kosamphi Witthaya School, Kosamphi Nakhon District, Kamphaeng Phet Province, during the second semester of the 2024 academic year. The sample was selected using simple random sampling. Research instruments included a conceptual understanding test, a science achievement test, and a student satisfaction questionnaire. Data were analyzed using mean, standard deviation, and dependent-samples t-test.

The results indicated that: (1) the learning management plans were rated at the highest level of appropriateness and achieved an efficiency of 85.27/84.67, exceeding the 80/80 criterion; (2) students' post-instruction conceptual understanding and science achievement were significantly higher than their pre-instruction scores at the .05 level; and (3) students reported the highest level of satisfaction with the learning management approach. The findings conclude that inquiry-based learning integrated with questioning effectively enhances students' conceptual understanding and science learning achievement.

**Keywords:** Instructional Management, Inquiry Process, Questioning Technique, Conceptual Understanding

## บทนำ

วิทยาศาสตร์ช่วยให้นักเรียนได้พัฒนาวิธีคิด ทั้งความคิดเป็นเหตุเป็นผล คิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์วิจารณ์ มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าและสร้างองค์ความรู้โดยใช้กระบวนการในการสืบเสาะหาความรู้และแก้ปัญหาที่หลากหลายให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ทุกขั้นตอน มีการทำกิจกรรมด้วยการลงมือปฏิบัติจริงอย่างหลากหลายเหมาะสมกับระดับชั้น สอดคล้องกับการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์มุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้ค้นพบความรู้ด้วยตนเองมากที่สุด เพื่อให้ได้ทั้งกระบวนการและความรู้ จากวิธีการสังเกต การสำรวจตรวจสอบ การทดลอง แล้วนำผลที่ได้มาจัดระบบเป็นหลักการ แนวคิด และองค์ความรู้ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2560) ดังนั้น การจัดการเรียนการสอนที่จะทำให้นักเรียนเกิดองค์ความรู้ และเกิดทักษะต่างๆ ดังที่กล่าวมาข้างต้นนั้น ครูผู้สอนจึงต้องมีการออกแบบการจัดการเรียนรู้ในรูปแบบต่างๆ เพื่อให้ผู้เรียนบรรลุตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ และเป็นไปตามเป้าหมายของโครงการประเมินผลนักเรียนร่วมกับนานาชาติ (Programme for International Student Assessment หรือ PISA) คำนึงถึงการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วของเทคโนโลยีใหม่ๆ จึงจำเป็นต้องมีการพัฒนาทักษะที่จำเป็นสำหรับศตวรรษที่ 21 ซึ่งเป็นกระบวนการในการแก้ปัญหา การคิดวิเคราะห์อย่างมีเหตุผลเป็นขั้นตอน ซึ่งสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) ได้กล่าวว่า ผลการประเมินมีนักเรียนไทยมากกว่าครึ่งของจำนวนนักเรียนไทยทั้งหมดที่มีอายุ 15 ปี ที่มีความสามารถด้านวิทยาศาสตร์ไม่ถึงระดับ 2 จึงเป็นจุดอ่อนของนักเรียนไทย นักเรียนไทยส่วนใหญ่ไม่สามารถดึงเอาความรู้ด้านเนื้อหาจากชีวิตประจำวันและความรู้ด้านกระบวนการพื้นฐานมาใช้เพื่อบอกถึงคำอธิบายทางวิทยาศาสตร์ ตีความข้อมูล และตั้งปัญหาของเรื่อง เพื่อออกแบบการทดลองอย่างง่ายได้และไม่สามารถใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ทั่วไป เพื่อบอกข้อสรุปจากข้อมูลได้ จึงต้องฝึกฝนและส่งเสริมให้นักเรียนมีความคิดรวบยอดเพื่อยกระดับผลสัมฤทธิ์ให้สูงขึ้น และจากผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติด้านพื้นฐาน (O-NET) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ของโรงเรียนโกสุมพิทยวิทยา จังหวัดกำแพงเพชร รายวิชาวิทยาศาสตร์ ปีการศึกษา 2565 และ 2566 พบว่า มาตรฐาน ว 1.2 มีคะแนนเฉลี่ย 18.23 และ 19.18 อยู่ในระดับต่ำกว่าทุกมาตรฐาน ซึ่งผู้เรียนขาดความรู้ความเข้าใจที่ลึกซึ้งในสาระการเรียนรู้ เรื่องสมบัติของสิ่งมีชีวิต หน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต การลำเลียงสารเข้า และออกจากเซลล์ ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของระบบต่างๆ ของสัตว์และมนุษย์ที่ทำงานสัมพันธ์กัน ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของอวัยวะต่างๆ ของพืชที่ทำงานสัมพันธ์กัน รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ จึงเป็นสาเหตุทำให้ผู้เรียนไม่สามารถนำไปเชื่อมโยงกับความคิดรวบยอดอื่นๆ และนำไปสู่การต่อยอดองค์ความรู้ ดังนั้นการเสริมสร้างให้ผู้เรียนเกิดความคิดรวบยอด ผู้เรียนต้องมีการเรียนรู้

สืบค้นข้อมูล ลงมือปฏิบัติ และสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง มุ่งเน้นให้ผู้เรียนเข้าใจความคิดรวบยอดของการเรียนรู้ มากกว่าการท่องจำเนื้อหาสาระจำนวนมาก (วิชัย วงษ์ใหญ่และมารุต พัฒนาผล, 2562 : 1)

การจัดการเรียนการสอนโดยเน้นกระบวนการสืบสอบ เป็นการดำเนินการเรียนการสอนโดยผู้สอนกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดคำถาม เกิดความคิดและลงมือ เสาะแสวงหาความรู้ เพื่อนำมาประมวลหาคำตอบหรือข้อสรุปด้วยตนเอง โดยที่ผู้สอนช่วยอำนวยความสะดวกในการเรียนรู้ในด้านต่างๆ ให้แก่ผู้เรียน เช่น ในด้านการสืบค้นหาแหล่งความรู้ การศึกษาข้อมูล การวิเคราะห์ การสรุปข้อมูล การอภิปรายโต้แย้งทางวิชาการและการทำงานร่วมกับผู้อื่น (ทิศนา แคมมณี, 2564 : 141) การสืบสอบด้วยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (scientific inquiry) เป็นกระบวนการที่จำเป็นต่อการแสวงหาและศึกษาข้อความรู้ต่างๆ คำถามที่เหมาะสม สามารถนำผู้เรียนไปสู่การค้นพบข้อความรู้ใหม่ๆ ได้ ซึ่งวันดี โตสุขศรี (2567, Online) กล่าวว่า การใช้คำถามเป็นเทคนิคสำคัญในการเสาะแสวงหาความรู้ที่มีประสิทธิภาพ เป็นกลวิธีการสอนที่ก่อให้เกิดการเรียนรู้ที่พัฒนาทักษะการคิด การตีความ การไตร่ตรอง การถ่ายทอดความคิด สามารถนำไปสู่การเปลี่ยนแปลงและปรับปรุงการจัดกระบวนการเรียนรู้ได้เป็นอย่างดี การถามจึงเป็นส่วนหนึ่งของกระบวนการเรียนรู้ ที่ช่วยให้ผู้เรียนสร้างความรู้ ความเข้าใจและพัฒนาความคิดใหม่ๆ โดยกระบวนการถามจะช่วยขยายทักษะการคิด ทำความเข้าใจให้กระจ่าง ได้ ข้อมูลย้อนกลับทั้งด้านการเรียนการสอน ก่อให้เกิดการทบทวน การเชื่อมโยงระหว่างความคิดต่างๆ ส่งเสริมความอยากรู้อยากเห็นและเกิดความท้าทาย โดยบทบาทผู้เรียน จะเรียนรู้จากคิด เพื่อสร้างข้อคำถามและคำตอบด้วยตนเอง สอดคล้องกับศุภวัฒน์ ดั่งรอด (2560 : 31) กล่าวว่า การใช้คำถามเพื่อให้ผู้เรียนได้มีการโต้ตอบ เพราะคำถามจะช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนได้ใช้ทักษะการคิด เรียบเรียงความรู้ และถ่ายทอดเป็นคำตอบ ครูผู้สอนเป็นผู้ถามให้ผู้เรียนตอบ นักเรียนร่วมกันถามคำถาม ร่วมกันอภิปราย หรือผู้เรียนเป็นผู้ถามคำถาม ส่วนลักษณะการถามคำถามที่ดีนั้น เป็นศิลปะในการถามคำถามที่ทำให้สามารถกระตุ้น ความคิดของผู้เรียน กระตุ้นให้ผู้เรียนกล้าตอบสนองและกล้าถามย้อนกลับซึ่งเป็นเครื่องมือที่จะช่วย ตรวจสอบความเข้าใจของนักเรียน ในการสนับสนุนกิจกรรมการสืบเสาะหาความรู้ และใช้เป็นอุปกรณ์การสื่อความหมายได้ด้วย

จากเหตุผลดังกล่าว ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะพัฒนาการจัดการเรียนรู้โดยเน้นกระบวนการสืบสอบร่วมกับการใช้คำถามเพื่อเสริมสร้างความคิดรวบยอด สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เพื่อให้ผู้เรียนมีความสามารถสังเกตและรับรู้ จำแนกความแตกต่าง หาลักษณะร่วม ระบุความคิดรวบยอด ทดสอบและนำไปใช้ในชีวิตจริงต่อไป

## วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพการจัดการเรียนรู้โดยเน้นกระบวนการสืบสอบร่วมกับการใช้คำถามเพื่อเสริมสร้างความคิดรวบยอด สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80
2. เพื่อเปรียบเทียบความคิดรวบยอดของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยเน้นกระบวนการสืบสอบร่วมกับการใช้คำถาม
3. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยเน้นกระบวนการสืบสอบร่วมกับการใช้คำถาม
4. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยเน้นกระบวนการสืบสอบร่วมกับการใช้คำถามเพื่อเสริมสร้างความคิดรวบยอด

## สมมุติฐานการวิจัย

1. สร้างและหาประสิทธิภาพการจัดการเรียนรู้โดยเน้นกระบวนการสืบสอบร่วมกับการใช้คำถามเพื่อเสริมสร้างความคิดรวบยอด สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80
2. ความคิดรวบยอดของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยเน้นกระบวนการสืบสอบร่วมกับการใช้คำถาม หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน
3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยเน้นกระบวนการสืบสอบร่วมกับการใช้คำถาม หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน
4. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้โดยเน้นกระบวนการสืบสอบร่วมกับการใช้คำถามเพื่อเสริมสร้างความคิดรวบยอด อยู่ในระดับมาก

## วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้ดำเนินการตามลักษณะของกระบวนการวิจัยและพัฒนา (Research and Development) ประกอบด้วย 2 ขั้นตอน ดังนี้

**ขั้นตอนที่ 1** สร้างและหาประสิทธิภาพการจัดการเรียนรู้โดยเน้นกระบวนการสืบสอบร่วมกับการใช้คำถามเพื่อเสริมสร้างความคิดรวบยอด สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80

### ขอบเขตด้านเนื้อหา

1. วิเคราะห์มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) สาระที่ 1 วิทยาศาสตร์ชีวภาพ มาตรฐาน ว 1.2 เข้าใจสมบัติของ

สิ่งมีชีวิต หน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต การลำเลียงสารเข้า และออกจากเซลล์ ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของระบบต่าง ๆ ของสัตว์และมนุษย์ที่ทำงานสัมพันธ์กัน ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ ของอวัยวะต่าง ๆ ของพืชที่ทำงานสัมพันธ์กัน รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ แบ่งเป็น 5 เรื่อง คือ ระบบหายใจ ระบบหมุนเวียนเลือด ระบบขับถ่าย ระบบประสาท ระบบสืบพันธุ์

2. ขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้โดยเน้นกระบวนการสืบสอบ 5 ขั้นตอน

### ขอบเขตด้านแหล่งข้อมูล

1. ผู้เชี่ยวชาญด้านวิทยาศาสตร์ วิทยฐานะชำนาญการพิเศษ จำนวน 5 คน เพื่อตรวจสอบความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้โดยเน้นกระบวนการสืบสอบรวมกับการใช้คำถาม

2. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนโกสุมพิทยวิทยา อ.โกสุมพินคร จ.กำแพงเพชร ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2567 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 42 คน

### เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แบบประเมินการพัฒนาการจัดการเรียนรู้โดยเน้นกระบวนการสืบสอบรวมกับการใช้คำถามโดยแบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ ส่วนที่เป็นมาตรฐานประมาณค่าและส่วนที่เป็นปลายเปิด เพื่อให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาความเหมาะสมขององค์ประกอบของชุดกิจกรรมการเรียนรู้

2. แบบประเมินค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบทดสอบวัดความคิดรวบยอด เพื่อให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาความสอดคล้องกับสถานการณ์และข้อคำถาม

3. แบบประเมินค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เพื่อพิจารณาความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับระดับพฤติกรรมที่ต้องการวัด

### การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. นำแผนการจัดการเรียนรู้โดยเน้นกระบวนการสืบสอบรวมกับการใช้คำถามเสนอผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 คน เพื่อตรวจสอบความเหมาะสมและความสอดคล้อง โดยแบบประเมินแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ ค่าเฉลี่ยมีค่าตั้งแต่ระดับ 3.50 ขึ้นไป และเบี่ยงเบนมาตรฐานมีค่าไม่เกิน 1.00 จึงจะถือว่ามีความเหมาะสม

2. นำแบบทดสอบวัดความคิดรวบยอด และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเสนอผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 คน ประเมินความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับระดับพฤติกรรมที่ต้องการวัด นำคะแนนจากผู้เชี่ยวชาญมาหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) รายข้อ แล้วคัดเลือกข้อที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.60 ขึ้นไปนำไปใช้ในการวิจัย

3. หาประสิทธิภาพ E1/E2 นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนโกสุมพิทยวิทยา อ.โกสุมพินคร จ.กำแพงเพชร ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2567 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 42 คน แบ่งเป็น 3 กลุ่ม คือ 1) กลุ่มทดลองแบบหนึ่งต่อหนึ่ง (One to One Testing) จำนวน 3

คน และ 2) การทดลองแบบกลุ่มเล็ก (Small Group Testing) จำนวน 9 คน เพื่อตรวจสอบความถูกต้องของภาษา เนื้อหาและเวลาที่ใช้จัดกิจกรรม 3) การทดลองภาคสนาม (Large Group Testing) จำนวน 30 คน เพื่อหาประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80

### การวิเคราะห์ข้อมูล

1. วิเคราะห์ข้อมูลการประเมินแผนการจัดการเรียนรู้โดยเน้นกระบวนการสืบสอบ ร่วมกับการใช้คำถามจากผู้เชี่ยวชาญ โดยหาค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ในแต่ละด้านแล้วแปลผลของค่าเฉลี่ยให้เป็นระดับความเหมาะสม พบว่ามีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด ( $\bar{X} = 4.28$ , S.D. = 0.71)

2. นำคะแนนจากแบบประเมินค่าดัชนีความสอดคล้องแบบทดสอบวัดความคิดรวบยอด และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เชี่ยวชาญ มาหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) รายข้อ พบว่ารายข้อมีค่า IOC = 0.60 และ 1.00

3. หาประสิทธิภาพ (E1/E2) ของการจัดการเรียนรู้โดยเน้นกระบวนการสืบสอบ ร่วมกับการใช้คำถาม กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนโกสุมพิทยาคม ตามเกณฑ์ 80/80 โดย (E1) คำนวณหาร้อยละของคะแนนเฉลี่ยที่ได้จากการทำใบงานระหว่างจัดกิจกรรม และ (E2) คำนวณหาร้อยละของคะแนนเฉลี่ยที่ได้จากการทำแบบทดสอบหลังเรียน พบว่ามีประสิทธิภาพเท่ากับ 85.27/84.67 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ 80/80

**ขั้นตอนที่ 2** ทดลองและศึกษาผลการใช้การจัดการเรียนรู้โดยเน้นกระบวนการสืบสอบ ร่วมกับการใช้คำถามเพื่อเสริมสร้างความคิดรวบยอด สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

### ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนโกสุมพิทยาคม อ.โกสุมพินคร จ. กำแพงเพชร ปีการศึกษา 2567 จำนวน 87 คน

กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2567 จำนวน 30 คน โดยการสุ่มอย่างง่าย

### เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แบบทดสอบวัดความคิดรวบยอด มีลักษณะเป็นแบบทดสอบอัตนัยและปรนัย เลือกตอบ ตามขั้นตอน 5 ขั้น ได้แก่ 1) ขั้นสังเกต 2) ขั้นจำแนกความแตกต่าง 3) ขั้นหา ลักษณะร่วม 4) ขั้นระบุความคิดรวบยอด 5) ขั้นทดสอบและนำไปใช้

2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ มีลักษณะเป็นแบบทดสอบ ปรนัยเลือกตอบ ตามระดับพฤติกรรมในด้านพุทธิพิสัยเป็น 6 ระดับตามแนวคิดของบลูม (Bloom, 1956) ได้แก่ ความรู้ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ และการประเมินค่า

3. แบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยเน้น กระบวนการสืบสอบ ร่วมกับการใช้คำถามเพื่อเสริมสร้างความคิดรวบยอด



### การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ก่อนการทดลอง ทำการทดสอบก่อนเรียน (Pretest) ด้วยแบบทดสอบวัดความคิดรวบยอด และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
2. ดำเนินการจัดการเรียนรู้โดยเน้นกระบวนการสืบสอบร่วมกับการใช้คำถามเพื่อเสริมสร้างความคิดรวบยอด จำนวน 5 ชุด ในช่วงเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ สัปดาห์ละ 3 ชั่วโมง รวม 10 สัปดาห์ เวลาจัดกิจกรรม 30 ชั่วโมง เก็บคะแนนระหว่างเรียน
3. หลังจากเสร็จสิ้นการทดลอง ทำการทดสอบหลังเรียน (Posttest) ด้วยแบบทดสอบวัดความคิดรวบยอด และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ซึ่งเป็นแบบทดสอบฉบับเดียวกับที่ใช้ทดสอบก่อนเรียน

### การวิเคราะห์ข้อมูล

1. เปรียบเทียบความคิดรวบยอดของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้การทดสอบที่แบบไม่อิสระ (t – test dependent)
2. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้การทดสอบที่แบบไม่อิสระ (t – test dependent)
3. ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยเน้นกระบวนการสืบสอบร่วมกับการใช้คำถามเพื่อเสริมสร้างความคิดรวบยอด หาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

### ผลการวิจัย

การวิจัยเรื่องการพัฒนาการจัดการเรียนรู้โดยเน้นกระบวนการสืบสอบร่วมกับการใช้คำถามเพื่อเสริมสร้างความคิดรวบยอด สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

1. ผลการสร้างและหาประสิทธิภาพพัฒนาการจัดการเรียนรู้โดยเน้นกระบวนการสืบสอบร่วมกับการใช้คำถามเพื่อเสริมสร้างความคิดรวบยอด สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 นำเสนอผลวิเคราะห์ 2 ส่วน ดังนี้

1.1 ผลการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้โดยเน้นกระบวนการสืบสอบร่วมกับการใช้คำถามเพื่อเสริมสร้างความคิดรวบยอด โดยผู้วิจัยวิเคราะห์มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด ของระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ในสาระที่ 1 วิทยาศาสตร์ชีวภาพ มาตรฐาน ว 1.2 เข้าใจสมบัติของสิ่งมีชีวิต หน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต การลำเลียงสารเข้า และออกจากเซลล์ ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของระบบต่าง ๆ ของสัตว์และมนุษย์ที่ทำงานสัมพันธ์กัน ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ ของอวัยวะต่าง ๆ ของพืชที่ทำงานสัมพันธ์กัน รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ แบ่งเป็น 5 แผน คือ 1) ระบบหายใจ 2) ระบบหมุนเวียนเลือด 3) ระบบขับถ่าย 4) ระบบประสาท 5) ระบบสืบพันธุ์ แต่ละแผนการเรียนรู้มีองค์ประกอบได้แก่ 1) มาตรฐานการเรียนรู้ 2) ตัวชี้วัด 3) สาระสำคัญ 4) สาระการเรียนรู้ 5) การจัดการเรียนรู้โดยเน้นกระบวนการ



สืบสอบร่วมกับการใช้คำถาม มี 5 ขั้นตอน 6) สื่อการเรียนรู้ 7) แหล่งการเรียนรู้ 8) กระบวนการวัดประเมินผล 9) ใบความรู้ ใบกิจกรรม 10) แบบทดสอบก่อน/หลังเรียน 11) เฉลยแบบทดสอบก่อนและหลังเรียน เฉลยใบกิจกรรม

ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้โดยเน้นกระบวนการสืบสอบร่วมกับการใช้คำถามมี 5 ขั้นตอน

1. ขั้นสร้างความสนใจ ครูและนักเรียนนำเสนอสิ่งเร้าหรือสถานการณ์ที่ทำให้ทายน่าสนใจ ครูตั้งคำถามจากสถานการณ์ให้นักเรียนสังเกตและรับรู้ ครูซักถามสิ่งนี้คืออะไร อยู่ที่ไหน เกี่ยวข้องกับใคร เพราะอะไร ตามลำดับของเหตุการณ์ เพื่อช่วยให้นักเรียนจำแนกรายละเอียดของโครงสร้างลักษณะและกลไกการทำหน้าที่

2. ขั้นแสวงหาความรู้ ครูซักถามสาเหตุที่มาของเรื่องราว สาเหตุหลัก สาเหตุรอง ผลที่เกิดขึ้น ผลดีผลเสีย ผลกระทบ และเปรียบเทียบความเหมือนความต่างของข้อมูล เพื่อช่วยให้นักเรียนการจำแนกความแตกต่างของลักษณะเพื่อกำหนดหลักเกณฑ์บางอย่าง

3. ขั้นอภิปรายและลงข้อสรุปผล ครูซักถามถึงความสอดคล้องของลักษณะร่วมหรือองค์ประกอบต่างๆ มีอะไร อย่างไร เพราะอะไร มีผลต่ออะไรบ้าง เพื่อช่วยให้นักเรียนเกิดความสามารถในการเชื่อมโยงประสบการณ์ความรู้เดิมและสิ่งที่เรียนรู้เข้าด้วยกันกับสถานการณ์ใหม่

4. ขั้นขยายความรู้ ครูซักถามขั้นตอนความคิดรวบยอด และให้นักเรียนเข้ากลุ่มร่วมมือกันดำเนินการปฏิบัติตามใบงาน ครูคอยช่วยเหลือชี้แนะในการปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้ ให้กำลังใจด้วยการชมเชยและให้แต้มคะแนน เพื่อช่วยให้ผู้เรียนเกิดการมีส่วนร่วมของผู้เรียน เกิดความรู้สึกลึกซึ้งเชื่อมั่นในตนเอง และนำความรู้ไปประยุกต์ใช้กับสถานการณ์ใหม่ ๆ ได้

5. ขั้นประเมินผล ครูตรวจสอบความคิดรวบยอดโดยให้นักเรียนทำข้อสอบเป็นรายบุคคล และนำเสนอสถานการณ์ใหม่ให้นักเรียนนำความรู้หรือข้อสรุปไปใช้เชื่อมโยงกับสิ่งที่เคยเรียนรู้มาแล้ว

ผลการตรวจสอบความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้โดยเน้นกระบวนการสืบสอบร่วมกับการใช้คำถามเพื่อเสริมสร้างความคิดรวบยอด พบว่ามีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด ( $= 4.28$  , S.D. = 0.71)

1.2 ผลการหาประสิทธิภาพการจัดการเรียนรู้โดยเน้นกระบวนการสืบสอบร่วมกับการใช้คำถามเพื่อเสริมสร้างความคิดรวบยอด โดยใช้เกณฑ์ประสิทธิภาพ 80/80 กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนโกสุมพิวิทย อ.โกสุมพินคร จ.กำแพงเพชร ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2567 ไม่ใช้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 42 คน แบ่งนักเรียนเป็น 3 กลุ่ม คือ การทดลองแบบหนึ่งต่อหนึ่ง 1:1 จำนวน 3 คน ทดลองกลุ่มเล็ก (Small Group Testing) จำนวน 9 คน พบว่า มีความชัดเจนของภาษา เนื้อหาและเวลาที่ใช้มีความเหมาะสม และทดลองภาคสนาม (Filed Testing) จำนวน 30 คน วิเคราะห์ข้อมูลหาประสิทธิภาพการจัดการเรียนรู้โดยเน้น

กระบวนการสืบสอบร่วมกับการใช้คำถามเพื่อเสริมสร้างความคิดรวบยอด โดยนำคะแนนที่ได้จากใบงาน (E1) หาค่าร้อยละ และคะแนนจากการทดสอบหลังเรียน (E2) หาค่าร้อยละ พบว่าประสิทธิภาพ E1/E2 เท่ากับ 85.27/84.67 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ 80/80

2. ผลการทดลองและศึกษาผลการใช้การจัดการเรียนรู้โดยเน้นกระบวนการสืบสอบร่วมกับการใช้คำถามเพื่อเสริมสร้างความคิดรวบยอด นำไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนโกสุมพิทยวิทยา อ.โกสุมพินคร จ.กำแพงเพชร ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2567 จำนวน 30 คน โดยการสุ่มอย่างง่าย ซึ่งปรากฏผล ดังนี้ (1) นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยเน้นกระบวนการสืบสอบร่วมกับการใช้คำถาม มีความคิดรวบยอด หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 (2) นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยเน้นกระบวนการสืบสอบร่วมกับการใช้คำถาม มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 (3) นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้โดยเน้นกระบวนการสืบสอบร่วมกับการใช้คำถามเพื่อเสริมสร้างความคิดรวบยอด อยู่ในระดับมากที่สุด ( $\bar{X} = 4.79$  , S.D. = 0.44)

## อภิปรายผล

1. การจัดการเรียนรู้โดยเน้นกระบวนการสืบสอบร่วมกับการใช้คำถามเพื่อเสริมสร้างความคิดรวบยอด สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด ( $\bar{X} = 4.28$  , S.D. = 0.71) และมีประสิทธิภาพเท่ากับ 85.27/84.67 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ 80/80 เนื่องมาจากการจัดการเรียนรู้โดยเน้นกระบวนการสืบสอบร่วมกับการใช้คำถามเพื่อเสริมสร้างความคิดรวบยอดได้รับการพัฒนาอย่างเป็นระบบ โดยมีแนวคิดทฤษฎีและผลการวิจัยเป็นแนวทางในการพัฒนา ได้ผ่านการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญและหาประสิทธิภาพ ได้ปรับปรุงแก้ไขก่อนนำไปสอนจริง ซึ่งในขั้นตอนการออกแบบแผนการจัดการเรียนรู้นั้นได้จัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามขั้นตอนกระบวนการสืบสอบ 5 ขั้นตอน คือ 1) ขั้นสร้างความสนใจ 2) ขั้นแสวงหาความรู้ 3) ขั้นอภิปรายและลงข้อสรุปผล 4) ขั้นขยายความรู้ และ 5) ขั้นประเมินผล สอดคล้องกับแนวคิดของ ทิศนา ขัมมณี (2564) ที่ได้เสนอแนวคิดการจัดการเรียนรู้โดยเน้นกระบวนการสืบสอบ ดำเนินการเรียนการสอนโดยผู้สอนกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดคำถาม เกิดความคิดและลงมือแสวงหาความรู้ เพื่อนำมาประมวลหาคำตอบหรือข้อสรุปด้วยตนเอง โดยที่ผู้สอนช่วยอำนวยความสะดวกในการเรียนรู้ในด้านต่างๆ ให้แก่ผู้เรียน เช่น ในด้านการสืบค้นหาแหล่งความรู้ การศึกษาข้อมูล การวิเคราะห์ การสรุปข้อมูล การอภิปรายโต้แย้งทางวิชาการและการทำงานร่วมกับผู้อื่น เป็นต้น

2. ผลการทดลองและศึกษาผลการใช้การจัดการเรียนรู้โดยเน้นกระบวนการสืบสอบ ร่วมกับการใช้คำถามเพื่อเสริมสร้างความคิดรวบยอด สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ปรากฏผล ดังนี้

2.1 ผลการเปรียบเทียบความคิดรวบยอดของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยเน้นกระบวนการสืบสอบร่วมกับการใช้คำถาม หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 พบว่า คะแนนเฉลี่ยหลังเรียนเท่ากับ 26.83 และคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนเท่ากับ 9.20 ที่เป็นเช่นนี้ เนื่องจากนักเรียนได้รับการจัดการเรียนรู้โดยเน้นกระบวนการสืบสอบร่วมกับการใช้คำถามเพื่อเสริมสร้างความคิดรวบยอดแล้วนั้น ผู้เรียนสามารถ สังเกต/รับรู้ข้อมูลที่หลากหลาย กำหนดเกณฑ์บางอย่างเพื่อจำแนกความแตกต่าง สังเคราะห์ลักษณะร่วมหรือองค์ประกอบร่วมกันของข้อมูลที่ได้จำแนกไว้แล้ว ให้ผู้เรียนสรุป ความคิดรวบยอดด้วยตนเอง และผู้เรียนนำความคิดรวบยอดที่เรียนออกไปปฏิบัติหรือนำไปใช้

2.2 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยเน้นกระบวนการสืบสอบร่วมกับการใช้คำถ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 พบว่า คะแนนเฉลี่ยหลังเรียน เท่ากับ 26.70 และคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนเท่ากับ 8.17 เนื่องจาก การจัดการเรียนรู้โดยเน้น กระบวนการสืบสอบร่วมกับการใช้คำถามเพื่อเสริมสร้างความคิดรวบยอด สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มุ่งเน้นที่กระบวนการเรียนรู้มากกว่าเนื้อหาวิชา สอดคล้องกับ พิมพ์ เดชะคุปต์ (2545 : 7) กล่าวว่า การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ที่แท้จริงในปัจจุบัน มิได้มุ่งเฉพาะ เนื้อหาความรู้ที่ได้จากการค้นคว้าและเรียบเรียงไว้อย่างมีระเบียบ แต่หมายถึงกระบวนการ แสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ สอดคล้องกับแนวคิดของ คณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (2543 : 18-20) ที่เสนอไว้ว่า การจัดกระบวนการเรียนรู้ ควรลดการถ่ายทอดเนื้อหาวิชาลง ผู้เรียนกับผู้สอนมีบทบาทร่วมกันใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการแสวงหาความรู้ ให้ผู้เรียนได้เรียนจากสถานการณ์จริงที่เป็นประโยชน์และสัมพันธ์กับชีวิตจริง เรียนรู้ความจริงในตัวเองและความจริงในสิ่งแวดล้อมจากแหล่งเรียนรู้ที่หลากหลาย จัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้สอดคล้องกับความแตกต่างระหว่างบุคคลให้ผู้เรียนได้พัฒนาเต็มตามความสามารถทั้งด้าน ความรู้ จิตใจ อารมณ์และทักษะต่างๆ กระตุ้นให้ผู้เรียนได้เรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพโดยการทดลองปฏิบัติด้วยตนเอง ครูทำหน้าที่เตรียมการ จัดสิ่งเร้า ให้คำปรึกษา วางแนวกิจกรรมและ ประเมินผล ดังนั้น การสอนวิทยาศาสตร์ที่ถูกต้องควรให้ผู้เรียนได้ใช้กระบวนการทาง วิทยาศาสตร์ค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเองเพื่อให้บรรลุเป้าหมายการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์

2.3 ผลการประเมินความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่มีต่อการจัดการ เรียนรู้โดยเน้นกระบวนการสืบสอบร่วมกับการใช้คำถามเพื่อเสริมสร้างความคิดรวบยอด ใน ภาพรวมอยู่ในระดับความพึงพอใจมากที่สุด ( $\bar{X} = 4.79$  , S.D. = 0.44) เมื่อพิจารณาเป็น รายการพบว่า ทุกรายการที่มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด ทั้งนี้ เพราะการจัดการเรียนรู้

โดยเน้นกระบวนการสืบสอบร่วมกับการใช้คำถามเพื่อเสริมสร้างความคิดรวบยอด มีใบความรู้ใบงานให้นักเรียนศึกษาอ่านเข้าใจง่ายและนักเรียนได้มีส่วนร่วมในการสืบค้นข้อมูล เพื่อนำมาสรุปอภิปราย นำเสนอหน้าชั้นเรียนในรูปแบบต่างๆ รับฟังความคิดเห็นซึ่งกันและกัน อีกทั้งนักเรียนมีความพอใจกับผลงานของตัวเองที่ตนเองเป็นผู้สืบค้นและสรุปความ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ พัทธิตา บุญไทย (2563) การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E ร่วมกับผังกราฟิก สำหรับนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E ร่วมกับผังกราฟิก โดยรวมอยู่ในระดับมาก ( $\bar{X} = 4.51$  , S.D. = 0.55)

## สรุป/ข้อเสนอแนะ

### ข้อเสนอแนะในการนำชุดกิจกรรมไปใช้

1. ผู้สอนสามารถปรับเปลี่ยนเนื้อหาที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้ และสามารถปรับรับเวลาที่ใช้ในการสอนเพิ่มขึ้นหรือลดลงได้ตามระดับความสามารถในการเรียนรู้ของผู้เรียน
2. ผู้สอนควรศึกษารายละเอียดของแผนการจัดการเรียนรู้และการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้เข้าใจก่อนที่จะนำไปใช้
3. ผู้สอนควรพัฒนากระบวนการเรียนรู้ควบคู่กับเนื้อหาสาระในรายวิชาไปพร้อมๆ กัน

### ข้อเสนอแนะเพื่อการศึกษาครั้งต่อไป

1. นำแนวการจัดการเรียนรู้โดยเน้นกระบวนการสืบสอบร่วมกับการใช้คำถาม ไปใช้เพื่อเสริมสร้างสมรรถนะสำคัญของผู้เรียนด้านอื่นๆ
2. นำแนวการจัดการเรียนรู้โดยเน้นกระบวนการสืบสอบร่วมกับการใช้คำถามเพื่อเสริมสร้างความคิดรวบยอด ในวิชาวิทยาศาสตร์ระดับชั้นอื่น และในรายวิชาอื่น ๆ

## เอกสารอ้างอิง

- กระทรวงศึกษาธิการ (2560). *มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- ทิศนา ขมมณี. (2564). *ศาสตร์การสอน: องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ*. (พิมพ์ครั้งที่ 25). กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- วิชัย วงษ์ใหญ่ และมารุต พัฒนาผล. (2562). *การจัดการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างความคิดรวบยอด*. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์นวัตกรรมหลักสูตรและการเรียนรู้.

วันดี โตสุขศรี (2567) *การจัดการความรู้ : การใช้คำถามในการสอน*. เรียกใช้เมื่อ 19 พฤษภาคม 2567. จาก: <https://ns.mahidol.ac.th/english/th/departments>.

ศุภวัฒน์ ดั่งรอด. (2560). *ผลการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้นร่วมกับการใช้คำถามโดย Kahoot เรื่องแรงและการเคลื่อนที่ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3*. ปริญญาโท. กศ.ม. ใน วิทยาการทางศึกษาและการจัดการเรียนรู้. บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2565). *ผลการประเมิน PISA 2022 การอ่าน คณิตศาสตร์ และวิทยาศาสตร์*. กรุงเทพมหานคร: อรุณการพิมพ์.