



## การพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้แบบ 7 ขั้น ร่วมกับกรณีศึกษา

### The Development of Analytical Skills of Nine Grade Students by Using 7E Learning Cycle and Case Study

<sup>1\*</sup>นันทวัน วงษ์ทรัพย์เจริญ Nanthawan Wongsapcharoen

<sup>2\*\*</sup>สรัญญา จันทร์ชอุสุกุล Saranya Chanchusakun

<sup>1,2</sup>คณะศึกษาศาสตร์, มหาวิทยาลัยศิลปากร

<sup>1,2</sup>Faculty of Education, Silpakorn University

\*First author, e-mail: Wongsapcharoen\_n@su.ac.th

\*\*Corresponding author, e-mail: Chanchusakun\_s@su.ac.th

Received February 20, 2026; Revised March 6, 2026; Accepted: March 31, 2026



#### บทคัดย่อ

บทความวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้แบบ 7 ขั้น ร่วมกับกรณีศึกษา 2) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องพันธุศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้แบบ 7 ขั้น ร่วมกับกรณีศึกษา 3) ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้แบบ 7 ขั้น ร่วมกับกรณีศึกษา การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ของโรงเรียนวัดหนองเสือ อำเภอม่วงสามสิบ จังหวัดกาฬสินธุ์ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2568 จำนวน 11 คน ได้มาด้วยวิธีการสุ่มแบบกลุ่ม โดยใช้โรงเรียนเป็นหน่วยในการสุ่ม เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย 1) แผนการจัดการเรียนรู้ 2) แบบวัดทักษะการคิดวิเคราะห์ 3) แบบสอบถามผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และ 4) แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ การหาค่าเฉลี่ย ( $M$ ) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ( $SD$ ) การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำ และสถิติทดสอบทีแบบไม่เป็นอิสระต่อกัน ผลการวิจัยพบว่า 1) ทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนที่เรียนรู้โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้แบบ 7 ขั้น ร่วมกับกรณีศึกษามีพัฒนาการเพิ่มสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องพันธุศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้แบบ 7 ขั้น ร่วมกับกรณีศึกษา มีคะแนนเฉลี่ย ( $M = 13.91$ ,  $SD = 2.43$ ) สูงกว่าคะแนนเฉลี่ยก่อนการจัดการเรียนรู้ ( $M = 5.91$ ,  $SD = 1.51$ ) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 3) ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้แบบ 7 ขั้น ร่วมกับกรณีศึกษา มีความพึงพอใจในภาพรวมอยู่ในระดับมาก ( $M = 4.44$ ,  $SD = 0.26$ )

**คำสำคัญ:** การจัดการเรียนรู้โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้แบบ 7 ขั้น; กรณีศึกษา; ทักษะการคิดวิเคราะห์



## Abstract

This research article aimed to 1) enhance the analytical skills by using 7E learning cycle and case study. 2) compare the academic achievement in genetics of grade 9 students before and after instruction using the 7-step learning cycle model combined with case studies. 3) study student's satisfaction towards the 7E learning cycle and case study. This research is an experimental study. The sample group consisted of 11 students in the 3rd year of secondary school at Wat Nong Suea School, Tha Muang District, Kanchanaburi Province, during the first semester of the 2025 academic year. The sample was obtained using cluster random sampling, with the school as the sampling unit. The instruments used for collecting data consisted of: 1) lesson plan 2) the analytical skills test 3) an achievement test and 4) the satisfaction questionnaire of the development of analytical skill. The statistics used to analyze the data were mean ( $M$ ), standard deviation ( $SD$ ), One-way ANOVA repeated measures and dependent t-test analysis. The research revealed that 1) The Analytical Skills of students learning by using 7E learning cycle and case study has increased with statistical significance at .05 level. 2) The academic achievement in genetics of nine grade students after instruction using the 7 -step learning cycle model combined with case studies showed a statistically significant difference ( $M = 13.91$ ,  $SD = 2.43$ ) in the average score ( $M = 5.91$ ,  $SD = 1.51$ ) at the .05 level. 3) The overall satisfaction of nine grade students with the learning management using the 7-step learning cycle combined with case studies was at a high level ( $M = 4.44$ ,  $SD = 0.26$ ).

**Keywords:** 7E Learning Cycle; Case Study; Analytical Skills

## บทนำ

การคิดวิเคราะห์ เป็นความสามารถในการแยกแยะเพื่อหาส่วนย่อยของเหตุการณ์เรื่องราว หรือเนื้อหาต่างๆ ว่าประกอบด้วยอะไร มีความสำคัญอย่างไร อะไรเป็นเหตุ อะไรเป็นผล และที่เป็น อย่างนั้นอาศัยหลักการของอะไร (Bloom 1956 อ้างถึงใน ประพันธ์ศิริ สุเสารัจ, 2553) การคิด วิเคราะห์เป็นพื้นฐานของการคิดขั้นสูงทุกประเภท หากขาดทักษะการคิดวิเคราะห์แล้ว ทักษะการ ประเมินค่า ทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ และการคิดสร้างสรรค์ก็เป็นไปได้ยาก ความสามารถในการ คิดวิเคราะห์เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้โดยตรง เพราะเป็นความสามารถในการทำความเข้าใจกับเรื่อง ที่ได้ อ่าน เรื่องที่ได้ปฏิบัติ โดยสามารถให้เหตุผลและเชื่อมโยงความหมายต่างๆ เข้าด้วยกันได้ ทำให้ เกิดการเรียนรู้ และสามารถใช้ความสามารถในการคิดในการดำรงชีวิตและการทำงานในวิชาชีพให้ ประสบความสำเร็จ (วัชราน เล่าเรียนดี และคณะ, 2560) ทั้งนี้หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ.2551 ระบุไว้ว่า ความสามารถในการคิด เป็นสมรรถนะสำคัญที่หลักสูตรมุ่งให้เกิดขึ้นหลังจาก ผู้เรียนได้รับการพัฒนาให้บรรลุมาตรฐานการเรียนรู้ที่กำหนด โดยนิยามไว้ว่าความสามารถในการคิด



เป็นความสามารถในการคิดวิเคราะห์ คิดสังเคราะห์ การคิดอย่างสร้างสรรค์ การคิดอย่างมี  
วิจารณญาณ และการคิดเป็นระบบ เพื่อนำไปสู่การสร้างองค์ความรู้หรือสารสนเทศเพื่อการตัดสินใจ  
เกี่ยวกับตนเองและสังคมได้อย่างเหมาะสม (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551) จำเป็นต้องพัฒนาให้เกิด  
ขึ้นกับผู้เรียนหลังจากบรรลุมาตรฐานการเรียนรู้ที่กำหนดไว้ เพื่อให้มีคุณภาพตามมาตรฐานการเรียนรู้

ถึงแม้ว่าการคิดวิเคราะห์เป็นทักษะพื้นฐานที่สำคัญที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้โดยตรง แต่  
นักเรียนส่วนใหญ่มักจะขาดทักษะด้านนี้ จากรายงานผลทดสอบโครงการประเมินผลนักเรียนร่วมกับ  
นานาชาติ (Programme for International Student Assessment หรือ PISA) พบว่า ผลการ  
ประเมินการอ่าน คณิตศาสตร์ และวิทยาศาสตร์ PISA ตั้งแต่ PISA 2000 ถึง PISA 2022 พบว่า  
แนวโน้มในภาพรวมผลการประเมินด้านวิทยาศาสตร์ของไทยไม่เปลี่ยนแปลงทางสถิติ แต่จากข้อมูล  
ผลการประเมินย้อนหลังตั้งแต่ PISA 2015 PISA 2018 และ PISA 2022 พบว่าประเทศไทยมีคะแนน  
เฉลี่ยด้านวิทยาศาสตร์ 421, 426 และ 409 คะแนน ตามลำดับ ซึ่งต่ำกว่าคะแนนเฉลี่ยของประเทศ  
สมาชิก OECD 493, 489 และ 485 คะแนน ตามลำดับ (ศูนย์ดำเนินงาน PISA แห่งชาติ สถาบัน  
ส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2568) สอดคล้องกับผลการทดสอบการศึกษาระดับชาติ  
ขั้นพื้นฐาน (Ordinary National Education Test) รายวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้น  
มัธยมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2567 มีคะแนนเฉลี่ยระดับประเทศ 34.22 คะแนนเฉลี่ยระดับเขต  
พื้นที่การศึกษา 30.46 และคะแนนเฉลี่ยของโรงเรียนขยายโอกาสในเครือข่ายพัฒนาคุณภาพ  
การศึกษาชาวม่วง อำเภอม่วง จังหวัดกาญจนบุรี สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา  
กาญจนบุรี เขต 1 จำนวน 3 โรงเรียน มีค่า 28.04 ซึ่งต่ำกว่าเกณฑ์ร้อยละ 50 โดยการทดสอบใน  
รายวิชาวิทยาศาสตร์นั้นจะเน้นให้นักเรียนวิเคราะห์ ซึ่งชี้ให้เห็นว่านักเรียนยังขาดความรู้และ  
ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ จึงจำเป็นต้องพัฒนาความรู้และทักษะพื้นฐานของนักเรียน

จากการสัมภาษณ์ครูผู้สอนรายวิชาวิทยาศาสตร์ของโรงเรียนในเครือข่ายพัฒนาคุณภาพ  
การศึกษาชาวม่วง อำเภอม่วง จังหวัดกาญจนบุรี สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา  
กาญจนบุรี เขต 1 พบสภาพปัญหาที่เกิดขึ้นในการจัดการเรียนรู้ว่านักเรียนไม่สามารถจับประเด็นจาก  
เรื่องที่ศึกษา หลังจากทำการทดลองเพื่ออธิบายเหตุการณ์ต่างๆ ทางวิทยาศาสตร์แล้วไม่สามารถสรุป  
เป็นหลักการและเชื่อมโยงความรู้ไปในสถานการณ์ที่ใกล้เคียงกันได้ ขาดความมั่นใจในการแลกเปลี่ยน  
หรือแสดงความคิดเห็นจากเรื่องที่ศึกษา ซึ่งเป็นพฤติกรรมที่แสดงให้เห็นว่านักเรียนยังขาดทักษะการ  
คิดวิเคราะห์ โดยมีสาเหตุจากนักเรียนขาดความรู้ที่จะนำมาเป็นพื้นฐานในการ คิดวิเคราะห์ และ  
พฤติกรรมการสอนของครูที่ยังออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ที่ให้นักเรียนมีส่วนร่วมน้อย เน้นการ  
บรรยาย และถามตอบความรู้ ทำให้นักเรียนไม่ได้รับการฝึกฝนด้านทักษะการคิดวิเคราะห์ (กาญจนา  
บัวทอง และตรีธรพัชร วรารุธิเชียร. 2566, 30 ตุลาคม) สอดคล้องกับผลการศึกษาของเบญจพร  
ภิรมย์ และสมศักดิ์ ลิลา (2564) ที่พบว่าปัจจัยเชิงสาเหตุหลายประการที่มีอิทธิพลต่อทักษะการคิด  
วิเคราะห์ของนักเรียนนั่นก็คือ ความสามารถด้านเหตุผลของผู้เรียน เจตคติที่ดีต่อการเรียน และการ  
จัดกิจกรรมการเรียนการสอนของครู จึงทำให้ทราบได้ว่าสาเหตุหนึ่งที่นักเรียนขาดทักษะการคิด  
วิเคราะห์นั้น เป็นเพราะกระบวนการจัดการเรียนรู้ไม่เหมาะสม ไม่ส่งเสริมให้เกิดการคิดวิเคราะห์

การจัดการเรียนรู้โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้แบบ 7 ขั้น (7E Learning Cycle) เป็นการจัดการ  
เรียนรู้วิทยาศาสตร์รูปแบบหนึ่งที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้สืบเสาะหาความรู้ เป็นการจัดการเรียนรู้ที่มี

การผสมผสานขั้นตอนหรือกระบวนการอื่นๆ อย่างเป็นลำดับ มีขั้นตอนที่ให้ผู้เรียนได้ลงมือสืบเสาะหาความรู้ที่ทำให้นักเรียนเข้าถึงความรู้และความจริงด้วยตนเอง แล้วทำความเชื่อมโยงสิ่งต่างๆ ส่งผลให้เกิดการเรียนรู้ที่มั่นคงยั่งยืนและช่วยพัฒนาความสามารถในการคิด ถูกพัฒนามาจากวัฏจักรการเรียนรู้ของ Karplus และวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น โดยไอเซนคราฟท์ (Eisenkraft) เพื่อใช้ในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่มีจุดเด่นในการให้ความสำคัญกับการเรียนรู้อย่างเป็นระบบ การป้องกันการละเลยความรู้เดิมของผู้เรียนและการปรับประยุกต์ความรู้ไปใช้ได้ในชีวิตจริงเพื่อให้เกิดการเรียนรู้ที่ลึกซึ้งและยั่งยืน (Eisenkraft, 2003; สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2563) นอกจากนี้การจัดการเรียนรู้โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้แบบ 7 ขั้นที่กล่าวข้างต้นยังพบว่ามีวิธีการจัดการเรียนรู้โดยใช้กรณีศึกษา ซึ่งเป็นกระบวนการสอนที่ใช้สถานการณ์ ปัญหาที่เป็นสถานการณ์จริงหรือเรื่องราวต่างๆ ที่เกิดขึ้นหรือสมมติขึ้นจากความเป็นจริง มาให้ผู้เรียนได้ศึกษา วิเคราะห์ อภิปราย พิจารณาเกี่ยวกับสถานการณ์นั้นๆ ผู้เรียนจะเกิดการบูรณาการระหว่างความรู้กับประสบการณ์ เป็นวิธีที่ทำให้ผู้เรียนเกิดการคิดวิเคราะห์ และเรียนรู้ความคิดเห็นของผู้อื่น ทำให้ผู้เรียนมีมุมมองที่กว้างขึ้น ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้จากการลงมือปฏิบัติหรือทำกิจกรรมด้วยตนเอง (ชนาธิป พรกุล 2557; ทิศนา แคมมณี 2560; พิมพันธ์ เดชะคุปต์ 2560; ธนัญภัทร์ ศรีเนธิยวสิน 2563) ซึ่งการนำกรณีศึกษา มาใช้ในการจัดการเรียนรู้ จะทำให้ผู้เรียนได้วิเคราะห์ อภิปรายร่วมกัน ส่งเสริมปฏิสัมพันธ์ระหว่างเพื่อนและระหว่างผู้สอนกับผู้เรียน ทำให้ผู้เรียนมีมุมมองที่กว้างขึ้นและช่วยพัฒนาความสามารถในการคิดวิเคราะห์

ผู้วิจัยจึงเลือกศึกษาในเชิงพัฒนาการ ด้วยการนำขั้นตอนจากแนวคิดขั้นต้นมาเสนอเป็นขั้นตอนการจัดการเรียนรู้โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้แบบ 7 ขั้น ร่วมกับกรณีศึกษา เมื่อนักเรียนได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีดังกล่าว จะส่งเสริมให้นักเรียนเป็นบุคคลสำคัญในการจัดการเรียนรู้ ได้ลงมือกระทำด้วยตนเอง มีโอกาสได้วิเคราะห์กรณีศึกษา ได้ใช้กระบวนการสืบเสาะและการหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ในการค้นหาคำตอบ รวมไปถึงได้ตรวจสอบและประเมินผลการเรียนรู้ของตนเอง ทั้งยังเชื่อมโยงไปสู่เหตุการณ์ในชีวิตจริง การเรียนรู้โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้แบบ 7 ขั้น ร่วมกับกรณีศึกษา จะพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ ซึ่งส่งผลต่อผลการเรียนรู้ที่ดีขึ้น และเป็นพื้นฐานในทักษะการคิดขั้นสูงต่อไป เกิดเป็นประโยชน์ต่อการดำเนินชีวิต ทั้งยังได้แนวทางการจัดการเรียนรู้โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้แบบ 7 ขั้น ร่วมกับกรณีศึกษาที่พัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนที่จะเป็นประโยชน์สำหรับครูผู้สอนวิชาวิทยาศาสตร์ ศึกษานิเทศก์ และนักวิชาการที่ต้องการพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ โดยนำไปใช้จัดการเรียนรู้ในหน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่องพันธุศาสตร์ ที่ให้นักเรียนศึกษาวิเคราะห์ รวบรวมความรู้ ทำความเข้าใจถึงกระบวนการและความสำคัญในการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม รวมถึงนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

### วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาพัฒนาการทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ระหว่างการจัดการเรียนรู้โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้แบบ 7 ขั้น ร่วมกับกรณีศึกษา
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง พันธุศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้แบบ 7 ขั้น ร่วมกับกรณีศึกษา



3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้แบบ 7 ชั้น ร่วมกับกรณีศึกษา

### วิธีดำเนินการวิจัย

บทความวิจัยนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research) แบบแผนการวิจัยแบบ The One-Shot Repeated Measured Design และ แบบแผนการวิจัยแบบ The One – Group Pretest – Posttest Design มีรายละเอียด ดังนี้

**1. ประชากรและตัวอย่าง** ได้แก่ 1) ประชากร นักเรียนที่กำลังศึกษาอยู่ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2568 เครือข่ายพัฒนาคุณภาพการศึกษาชาววัง สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษากาญจนบุรี เขต 1 จำนวน 3 โรงเรียน โรงเรียนละ 1 ห้องเรียน มีทั้งหมด 3 ห้องเรียน จำนวนนักเรียนทั้งหมด 67 คน และ 2) ตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนที่กำลังศึกษาอยู่ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ของโรงเรียนวัดหนองเสือ อำเภอกำแพง จังหวัดกาญจนบุรี ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2568 จำนวน 11 คน ได้มาด้วยวิธีการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Sampling) โดยใช้โรงเรียนเป็นหน่วยในการสุ่ม

### 2. เครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย

1) แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้แบบ 7 ชั้น ร่วมกับกรณีศึกษาซึ่งพัฒนามาจากแนวคิดการจัดการเรียนรู้โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้แบบ 7 ชั้นของ Eisenkraft (2003) และแนวคิดการจัดการเรียนรู้โดยใช้กรณีศึกษา (ทิตานา แคมมณี, 2560; ธนัญภัทร์ ศรีเนธิยวสิน, 2563; Williams, 2005) เกิดเป็นขั้นตอนการจัดการเรียนรู้โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้แบบ 7 ชั้น ร่วมกับกรณีศึกษา มีรายละเอียด ดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นตรวจสอบความรู้เดิม (Elicitation phase) เป็นขั้นตรวจสอบความรู้พื้นฐานที่มีติดตัวมาของผู้เรียน เพื่อให้ครูสามารถค้นหาและวินิจฉัยได้ว่ามีสิ่งใดที่สนับสนุนหรือขัดขวางการเรียนรู้ที่จะเกิดขึ้น

ขั้นที่ 2 ขั้นสร้างความสนใจด้วยกรณีศึกษา (Engagement phase) เป็นการนำเข้าสู่บทเรียนหรือเรื่องที่สนใจโดยใช้กรณีศึกษา ซึ่งเป็นปัญหา สถานการณ์จริงหรือเรื่องราวต่างๆ ที่เกิดขึ้นหรือสมมติขึ้นจากความเป็นจริง มาให้ผู้เรียนได้ศึกษา วิเคราะห์ อภิปราย พิจารณาเกี่ยวกับสถานการณ์นั้นๆ

ขั้นที่ 3 ขั้นสำรวจค้นหากรณีศึกษา (Exploration phase) เป็นขั้นวางแผนกำหนดแนวทางการสำรวจตรวจสอบ ตั้งสมมติฐาน กำหนดทางเลือกที่เป็นไปได้ ลงมือปฏิบัติเพื่อเก็บรวบรวมข้อมูล ข้อเสนอหรือปรากฏการณ์ต่างๆ วิธีการตรวจสอบสามารถทำได้หลายวิธี ในประเด็นที่เกี่ยวข้องกับกรณีศึกษา

ขั้นที่ 4 ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation phase) เป็นการนำข้อมูลที่ได้จากการศึกษากรณีศึกษามาวิเคราะห์ แปรผล สรุปผล โดยอภิปรายร่วมกับครูและเพื่อนในห้อง พร้อมนำเสนอผลที่ได้ในรูปแบบต่างๆ ซึ่งจะทำได้องค์ความรู้ใหม่ที่สร้างขึ้น

ขั้นที่ 5 ขั้นขยายความรู้ (Elaboration phase) เป็นการนำความรู้ที่สร้างขึ้นไปเชื่อมโยงกับความรู้เดิมหรือแนวคิดที่ค้นคว้าเพิ่มเติม หรือนำข้อสรุปที่ได้ไปใช้อธิบายสถานการณ์หรือเหตุการณ์อื่นๆ ซึ่งช่วยให้เชื่อมโยงกับเรื่องราวต่างๆ โดยใช้กรณีศึกษา

ขั้นที่ 6 ขั้นประเมินผล (Evaluation phase) เป็นการประเมินการเรียนรู้ด้วยกระบวนการต่างๆ และใช้กรณีศึกษาเป็นส่วนหนึ่งในการประเมินผล

ขั้นที่ 7 ขั้นนำความรู้ไปใช้ (Extension phase) เป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้นำความรู้ที่ได้จากการเรียนไปใช้ในชีวิตจริง

แผนการจัดการเรียนรู้มีทั้งหมดจำนวน 5 แผน แผนละ 3 ชั่วโมง รวมทั้งสิ้น 15 ชั่วโมง ดังนี้ แผนที่ 1 ความสัมพันธ์ระหว่างยีน ดีเอ็นเอ และโครโมโซม แผนที่ 2 การค้นพบของเมนเดล แผนที่ 3 การแบ่งเซลล์ แผนที่ 4 โรคทางพันธุกรรม และแผนที่ 5 สิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม

ตรวจสอบคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้โดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 คน คือ ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา 2 คน ด้านการสอนวิทยาศาสตร์ 2 คน และด้านการวัดและประเมินผลการศึกษา 1 คน โดยใช้แบบประเมินความเหมาะสมแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ ของ Likert (Likert Five Rating Scales) โดยการตรวจสอบความเหมาะสมเชิงเนื้อหา (Content Validity) ผลการตรวจสอบความเหมาะสมพบว่า คุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้มีความเหมาะสมในระดับมากที่สุดทุกแผนการสอน ( $M = 4.91, SD = 0.11$ )

2) แบบวัดทักษะการคิดวิเคราะห์ เป็นแบบสอบอัตนัยที่กำหนดสถานการณ์ จำนวน 5 สถานการณ์ ได้แก่ 1) ยีน ดีเอ็นเอ และโครโมโซม 2) กฎของเมนเดล จีโนไทป์ ฟีนไทป์ 3) การแบ่งเซลล์ 4) การเปลี่ยนแปลงของยีนและโรคทางพันธุกรรม และ 5) สิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม แต่ละสถานการณ์จะมีข้อคำถามจำนวน 3 ข้อ ที่วัด ทักษะการคิดวิเคราะห์ตามองค์ประกอบ 3 องค์ประกอบ ตามแนวคิดของ Bloom ประกอบด้วย 1) การวิเคราะห์ความสำคัญ 2) การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ และ 3) การวิเคราะห์หลักการ ตรวจสอบคุณภาพของแบบวัดทักษะ การคิดวิเคราะห์ โดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 คน ตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) ระหว่างระดับพฤติกรรมกับข้อสอบ พร้อมความเหมาะสมของเกณฑ์การให้คะแนน ผลการตรวจสอบความเหมาะสมพบว่า ข้อสอบและเกณฑ์การประเมินสอดคล้องตรงตามพฤติกรรมทักษะการคิดวิเคราะห์ เท่ากับ 1.00 ทุกข้อ นำไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ไม่ใช่ตัวอย่าง ก่อนการคัดเลือกพบว่า ค่าความยากง่าย ( $p$ ) อยู่ระหว่าง 0.33-0.65 และค่าอำนาจจำแนก ( $r$ ) อยู่ระหว่าง 0.17-0.83 หลังจากนั้นคัดเลือกข้อคำถามไว้ฉบับละ 3 ข้อ รวมทั้งสิ้น 15 ข้อ พบว่าค่าความยากง่าย ( $p$ ) อยู่ระหว่าง 0.40-0.65 และค่าอำนาจจำแนก ( $r$ ) อยู่ระหว่าง 0.38-0.83 ค่าความเที่ยงด้วยวิธีสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (Cronbach's Alpha method) เท่ากับ 0.93

3) แบบสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นข้อสอบปรนัยแบบเลือกตอบมี 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ แบบสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ใช้วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้ ผู้วิจัยสร้างข้อสอบเพื่อตามผังข้อสอบที่กำหนดไว้ จำนวน 40 ข้อ ตรวจสอบคุณภาพของแบบสอบโดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 คน ตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) พิจารณาจากดัชนีความสอดคล้อง (Index of Item Object Congruence: IOC) แบบสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์การเรียนรู้และข้อคำถามอยู่



ระหว่าง 0.80-1.00 นำไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ไม่ใช่ตัวอย่าง ก่อนการคัดเลือกแบบสอบถามค่าความยากง่าย ( $p$ ) อยู่ระหว่าง 0.00-0.89 และค่าอำนาจจำแนก ( $r$ ) อยู่ระหว่าง -0.20-1.00 หลังจากนั้นคัดเลือกข้อสอบไว้ 20 ข้อ มีค่าความยากง่าย ( $p$ ) อยู่ระหว่าง 0.21-0.74 และค่าอำนาจจำแนก ( $r$ ) อยู่ระหว่าง 0.40-1.00 และค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบโดยใช้วิธีการของ คูเดอร์-ริชาร์ดสัน (Kuder – Richardson) จากสูตร KR-20 เท่ากับ 0.87

4) แบบสอบถามความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้แบบ 7 ขั้น ร่วมกับกรณีศึกษา มีลักษณะเป็นมาตราประมาณค่า 5 ระดับ ตรวจสอบคุณภาพโดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 คน ตรวจสอบความถูกต้องทางภาษา และความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) แล้วนำมาหาดัชนีความสอดคล้อง (Index of Item Object Congruence: IOC) ผลการตรวจสอบพบว่า ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์กับข้อความอยู่ระหว่าง 0.80-1.00

### 3. การเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้ 1) ขออนุญาตจากโรงเรียน พร้อมชี้แจงวัตถุประสงค์ ขั้นตอนการวิจัย 2) ทำการทดสอบก่อนเรียน (pretest) โดยให้ผู้เรียนทำแบบสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องพันธุศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เป็นแบบสอบปรนัย จำนวน 20 ข้อ แล้วบันทึกผลคะแนนเก็บไว้เปรียบเทียบกับคะแนนหลังเรียน (posttest) 3) ดำเนินการทดลองตามแผนการจัดการเรียนรู้ ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้แบบ 7 ขั้น ร่วมกับกรณีศึกษา ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นกับตัวอย่าง โดยทดลองจำนวน 5 แผน แผนละ 3 ชั่วโมง รวมระยะเวลา 15 ชั่วโมง 4) วัดทักษะการคิดวิเคราะห์ หลังจากการจัดการเรียนรู้แต่ละแผน รวมทั้งหมด 5 ครั้ง ด้วยการทำแบบวัดทักษะการคิดวิเคราะห์ เป็นแบบสอบอัตนัยที่กำหนดสถานการณ์ จำนวน 5 สถานการณ์ บันทึกคะแนนเพื่อศึกษาพัฒนาการ 5) เมื่อเรียนเนื้อหาจบทำการทดสอบหลังเรียน (posttest) โดยให้ผู้เรียนทำแบบสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องพันธุศาสตร์ ด้วยแบบสอบชุดเดิม แล้วบันทึกคะแนนเพื่อเปรียบเทียบกับคะแนนก่อนเรียน 6) ให้ผู้เรียนทำแบบสอบถามความพึงพอใจต่อการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้แบบ 7 ขั้น ร่วมกับกรณีศึกษา ตรวจสอบความถูกต้องและความครบถ้วนของข้อมูลก่อนนำไปวิเคราะห์ทางสถิติต่อไป

4. การวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติ ดังนี้ 1) ศึกษาพัฒนาการทักษะการคิดวิเคราะห์ ด้วยการหาค่าเฉลี่ย ( $M$ ) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ( $SD$ ) และการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำ (One-way ANOVA Repeated Measures) 2) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง พันธุศาสตร์ ก่อนและหลัง ด้วยการหาค่าเฉลี่ย ( $M$ ) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ( $SD$ ) และสถิติทดสอบที่แบบไม่เป็นอิสระต่อกัน (t-test dependent) และ 3) วิเคราะห์ความพึงพอใจของผู้เรียน โดยหาค่าเฉลี่ย ( $M$ ) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ( $SD$ )

## ผลการวิจัย

1. ผลการวิเคราะห์พัฒนาการทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ระหว่างการจัดการเรียนรู้โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้แบบ 7 ขั้น ร่วมกับกรณีศึกษา ดังนี้

1.1 ผลการวิเคราะห์ค่าสถิติพื้นฐาน พบว่า ทักษะการคิดวิเคราะห์ครั้งที่ 5 มีค่าเฉลี่ยสูงสุด ( $M = 2.52, SD = 0.35$ ) การวัดครั้งที่ 4 ( $M = 2.33, SD = 0.33$ ) การวัดครั้งที่ 3 ( $M = 1.97, SD =$

0.53) การวัดครั้งที่ 2 ( $M = 1.73, SD = 0.49$ ) และการวัดครั้งที่ 1 ( $M = 1.36, SD = 0.43$ ) ตามลำดับ ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลการวิเคราะห์ค่าสถิติพื้นฐานของทักษะการคิดวิเคราะห์

ครั้งที่วัด	องค์ประกอบ						รวม		ระดับทักษะการคิดวิเคราะห์
	1. การวิเคราะห์ความสำคัญ		2. การวิเคราะห์ความสัมพันธ์		3. การวิเคราะห์หลักการ				
	M	SD	M	SD	M	SD	M	SD	
ครั้งที่ 1	1.55	0.52	1.18	0.40	1.36	0.67	1.36	0.43	พอใช้
ครั้งที่ 2	1.55	0.82	1.82	0.60	1.82	0.60	1.73	0.49	พอใช้
ครั้งที่ 3	1.73	0.65	2.18	0.40	2.00	0.77	1.97	0.53	พอใช้
ครั้งที่ 4	2.18	0.40	2.45	0.52	2.36	0.50	2.33	0.33	ดี
ครั้งที่ 5	2.27	0.47	2.82	0.60	2.45	0.52	2.52	0.35	ดี

1.2 ผลการทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของทักษะการคิดวิเคราะห์ ก่อนการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำ (One-way ANOVA repeated measures) ผู้วิจัยได้ดำเนินการทดสอบข้อตกลงเบื้องต้นว่าด้วยเมทริกซ์ความแปรปรวนของทักษะการคิดวิเคราะห์เป็นเอกลักษณ์หรือไม่ โดยการวิเคราะห์ Mauchly's Test of Sphericity ผลการทดสอบ พบว่า ตัวแปรทักษะการคิดวิเคราะห์ไม่เป็นไปตามข้อตกลงเบื้องต้น ดังผลการวิเคราะห์ในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ผลการทดสอบความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำของทักษะการคิดวิเคราะห์

Within-Subjects Effects Test					
สถิติ	SS	df	MS	F	P
Sphericity Assumed	9.41	4	2.35	37.55	.00
Error	2.51	40	0.06		

Mauchly's Test of Sphericity: Mauchly's  $W = .41$ , Approx. Chi-Square = 7.49,  $df = 9$ ,  $p = .59$

เนื่องจากผลการทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยทักษะการคิดวิเคราะห์โดยการทดสอบความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำ พบว่า ค่าเฉลี่ยทักษะการคิดวิเคราะห์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงให้เห็นว่าทักษะการคิดวิเคราะห์ในแต่ละครั้งแตกต่างกันอย่างน้อย 1 คู่ ผู้วิจัยจึงทำการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยรายคู่ด้วยการวิเคราะห์โดยวิธี Bonferroni ผลการวิเคราะห์พบว่า คะแนนเฉลี่ยทักษะการคิดวิเคราะห์ที่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05 คือ การวัดครั้งที่ 1 แตกต่างกับการวัดครั้งที่ 3, 4 และ 5, การวัดครั้งที่ 2 แตกต่างกับการวัดครั้งที่ 4 และ 5 และการวัดครั้งที่ 3 แตกต่างกับการวัดครั้งที่ 5 ส่วนคะแนนเฉลี่ยทักษะการคิดวิเคราะห์ระหว่างการวัดครั้งที่ 1 และ 2, การวัดครั้งที่ 2 และ 3, การวัดครั้งที่ 3 และ 4 และการวัดครั้งที่ 4 และ 5 ไม่แตกต่างกัน อย่างไรก็ตามจากผลการวิเคราะห์แสดงว่าพัฒนาการทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้แบบ 7 ขั้น ร่วมกับกรณีศึกษาเพิ่มสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ( $p = .00$ ) ดังตารางที่ 3



ตารางที่ 3 การเปรียบเทียบค่าคะแนนเฉลี่ยรายคู่ของทักษะการคิดวิเคราะห์ในแต่ละครั้ง

การประเมิน	Mean Different	SD Error	P
ครั้งที่ 1 กับ ครั้งที่ 2	-.36	.11	.06
ครั้งที่ 1 กับ ครั้งที่ 3	-.61*	.10	.00
ครั้งที่ 1 กับ ครั้งที่ 4	-.97*	.12	.00
ครั้งที่ 1 กับ ครั้งที่ 5	-1.15*	.09	.00
ครั้งที่ 2 กับ ครั้งที่ 3	-.24	.12	.70
ครั้งที่ 2 กับ ครั้งที่ 4	-.61*	.11	.00
ครั้งที่ 2 กับ ครั้งที่ 5	-.79*	.08	.00
ครั้งที่ 3 กับ ครั้งที่ 4	-.36	.14	.25
ครั้งที่ 3 กับ ครั้งที่ 5	-.55*	.11	.01
ครั้งที่ 4 กับ ครั้งที่ 5	-.18	.07	.25

\*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05

2. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องพันธุศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้แบบ 7 ขั้น ร่วมกับกรณีศึกษา มีคะแนนเฉลี่ย ( $M = 13.91$ ,  $SD = 2.43$ ) สูงกว่าคะแนนเฉลี่ยก่อนการจัดการเรียนรู้โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้แบบ 7 ขั้น ร่วมกับกรณีศึกษา ( $M = 5.91$ ,  $SD = 1.51$ ) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องพันธุศาสตร์ ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้แบบ 7 ขั้น ร่วมกับกรณีศึกษา

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	n	คะแนนเต็ม	M	SD	t	P
ก่อนทดลอง	11	20	5.91	1.51	20.98	.001
หลังทดลอง	11	20	13.91	2.43		

\*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05

3. ผลการวิเคราะห์คะแนนความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้แบบ 7 ขั้น ร่วมกับกรณีศึกษา พบว่าความคิดเห็นของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้แบบ 7 ขั้น ร่วมกับกรณีศึกษาโดยภาพรวมอยู่ในระดับเห็นด้วยมาก ( $M = 4.44$ ,  $SD = 0.26$ ) เมื่อพิจารณาความคิดเห็นแต่ละด้านพบว่านักเรียนมีความคิดเห็นอยู่ในเกณฑ์ ดังนี้ ลำดับที่ 1 ด้านประโยชน์ที่ได้รับ ( $M = 4.58$ ,  $SD = 0.28$ ) รองลงมา คือด้านบรรยากาศในการจัดการเรียนรู้ ( $M = 4.38$ ,  $SD = 0.30$ ) และด้านกิจกรรมการเรียนรู้ ( $M = 4.36$ ,  $SD = 0.41$ ) ตามลำดับ

### อภิปรายผลการวิจัย

1. ผลจากวัตถุประสงค์ข้อที่ 1 พบว่า ทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ระหว่างการจัดการเรียนรู้โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้แบบ 7 ขั้น ร่วมกับกรณีศึกษามีพัฒนาการเพิ่มสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทั้งนี้อาจเป็นผลจากวิธีการจัดการเรียนรู้โดยใช้วัฏจักรการ

เรียนรู้แบบ 7 ขั้น ซึ่งเป็นการจัดการเรียนรู้ที่มีพื้นฐานมาจากทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง (Constructivism) ที่เรียนรู้เป็นวัฏจักรหรือกระบวนการต่อเนื่องไปเรื่อยๆ ใช้หลักในการสืบเสาะหาความรู้เชิงวิทยาศาสตร์มาเป็นหลักในการเรียนรู้ โดยผู้เรียนเป็นผู้ค้นพบความรู้หรือประสบการณ์เรียนรู้ที่มีความหมายด้วยตนเอง (กุลิสรา จิตรชญาวนิช และเกศราพรรณ พันธุ์ศรีเกตุ คงเจริญ, 2565; Maskur, et al., 2019; Rahman & Chavhan, 2022) นอกจากนี้ผู้วิจัยยังได้เลือกใช้กรณีศึกษา ซึ่งใช้สถานการณ์ ปัญหาที่เป็นสถานการณ์จริงหรือเรื่องราวต่างๆ ที่เกิดขึ้นหรือสมมติขึ้น จากความเป็นจริง มาให้ผู้เรียนได้ศึกษา วิเคราะห์ อภิปราย พิจารณาเกี่ยวกับสถานการณ์นั้นๆ ผู้เรียน จะเกิดการบูรณาการระหว่างความรู้กับประสบการณ์ เป็นวิธีที่ทำให้ผู้เรียนเกิดการคิดวิเคราะห์ และเรียนรู้ความคิดเห็นของผู้อื่น ทำให้ผู้เรียนมีมุมมองที่กว้างขึ้น ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้โดยการลงมือปฏิบัติหรือทำกิจกรรมด้วยตนเอง (ทิตนา แชมมณี, 2560) โดยการจัดการเรียนรู้โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้แบบ 7 ขั้น ร่วมกับกรณีศึกษา ประกอบไปด้วย 7 ขั้นตอน ได้แก่

ขั้นที่ 1 ขั้นตรวจสอบความรู้เดิม (Elicitation phase) ขั้นตอนนี้ นักเรียนจะได้รับการตรวจสอบความรู้เดิมโดยการตอบคำถาม เรียงลำดับแผนภาพ การอธิบายสถานการณ์จริง รวมไปถึงการจับคู่คำศัพท์กับความหมาย ซึ่งในขั้นตอนนี้ นักเรียนจะได้รับการตรวจสอบความรู้พื้นฐานที่มีติดตัวมา ซึ่ง Eisenkraft ได้ขยายรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้จาก 5 ขั้น เป็น 7 ขั้น โดยเพิ่มขั้นตอนการตรวจสอบความรู้เดิมเข้าไปในขั้นที่ 1 เพื่อป้องกันการละลายความรู้เดิมของผู้เรียนที่มีผลต่อการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (Eisenkraft, 2003)

ขั้นที่ 2 ขั้นสร้างความสนใจด้วยกรณีศึกษา (Engagement phase) ขั้นตอนนี้ครูผู้สอนจะจัดเตรียมกรณีศึกษาที่มีความเกี่ยวข้องกับเนื้อหาในบทเรียนมานำเสนอ พร้อมทั้งคำถามที่กระตุ้นให้นักเรียนคิดวิเคราะห์ เพื่อสร้างความสนใจให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ โดยนักเรียนจะมีความกระตือรือร้นในการเรียนรู้กรณีศึกษาที่เป็นเรื่องที่อยู่ในความสนใจของตนเอง ซึ่งสอดคล้องกับ Herrington & Oliver ที่อธิบายว่าสถานการณ์หรือกรณีศึกษาที่สะท้อนบริบทจริงหรือบริบทที่ผู้เรียนคุ้นเคย จะช่วยเพิ่มการมีส่วนร่วม ความสนใจ และความลึกซึ้งในการเรียนรู้ เนื่องจากผู้เรียนเห็นคุณค่าและความสำคัญของสิ่งที่เรียน การเลือกกรณีศึกษาที่เหมาะสมกับวัยและความสนใจจึงช่วยให้การเรียนรู้มีความหมายและเกิดการมีส่วนร่วมอย่างแท้จริง (Herrington & Oliver, 2000)

ขั้นที่ 3 ขั้นสำรวจค้นหากรณีศึกษา (Exploration phase) ขั้นตอนนี้ นักเรียนจะแบ่งกลุ่มโดย คณะความสามารถ แล้วร่วมกับกำหนดประเด็นที่ต้องการศึกษา ตั้งสมมติฐาน และวางแผนรวบรวมข้อมูลเพื่อตรวจสอบสมมติฐาน พร้อมบันทึกผลลงในใบบันทึกกิจกรรม เป็นขั้นตอนที่นักเรียนจะได้ใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ขั้นที่ 4 ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation phase) ในขั้นตอนนี้ นักเรียนแต่ละกลุ่มจะนำข้อมูลที่ได้จากการศึกษามาอภิปรายแลกเปลี่ยนกัน แล้วนำเสนอความรู้หรือการเขียนแผนภาพสรุปความคิดเพื่อลงข้อสรุปซึ่งจะนำไปสู่การสร้างองค์ความรู้ใหม่ สอดคล้องกับแนวคิดการอธิบายตนเอง (Self-explanation) ของ Chi et al. ที่ระบุว่า การที่ผู้เรียนอธิบายสิ่งที่ตนเองเรียนรู้หรือเหตุผลของคำตอบด้วยตนเอง จะช่วยกระตุ้นให้เกิดการตรวจสอบความเข้าใจ การเชื่อมโยงแนวคิด และการแก้ไขความเข้าใจที่คลาดเคลื่อน ส่งผลให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจเชิงลึกและองค์ความรู้ที่คงทนมากขึ้น (Chi et al., 1994)



ขั้นที่ 5 ขยายความรู้ (Elaboration phase) ในขั้นนี้จะเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ใช้องค์ความรู้ที่สร้างขึ้น มาอธิบายกรณีศึกษาใหม่ โดยครูจะถามคำถามเพื่อกระตุ้นให้เกิดการคิดวิเคราะห์ เพื่อให้เกิดการขยายความรู้ ส่งผลให้เกิดความเข้าใจที่ลึกซึ้งและคงทน เกิดการถ่ายโอนการเรียนรู้ และพัฒนาทักษะการคิดขั้นสูง ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดการสร้างความรู้ด้วยตนเอง (Constructivism) ที่อธิบายว่าผู้เรียนสร้างองค์ความรู้ใหม่โดยอาศัยการเชื่อมโยงกับโครงสร้างความรู้เดิม ผ่านกระบวนการปรับโครงสร้างทางความคิด เมื่อผู้เรียนสามารถนำความรู้ไปอธิบายหรือประยุกต์ใช้ในบริบทใหม่ได้ แสดงถึงการปรับโครงสร้างความรู้ที่มั่นคงและมีความหมาย (Piaget, 1970) รวมไปถึงการใช้กรณีศึกษาในขั้นนี้ ทำให้นักเรียนได้นำองค์ความรู้ไปใช้ในบริบทใหม่ ช่วยส่งเสริมความเข้าใจให้ลึกซึ้งขึ้น

ขั้นที่ 6 ขั้นประเมินผล (Evaluation phase) ขั้นตอนนี้ผู้เรียนได้ประเมินการเรียนรู้ของตนเองด้วยวิธีการที่หลากหลาย ทั้งการประเมินการนำเสนอของเพื่อน การตอบคำถามผ่านเกม รวมไปถึงการเขียนสรุปความรู้

ขั้นที่ 7 ขยายความรู้ไปใช้ (Extension phase) นักเรียนจะได้มีโอกาสนำความรู้ไปใช้ในชีวิตจริงจากการอภิปรายร่วมกัน รวมไปถึงการสร้างสรรค์ผลงานเพื่อประชาสัมพันธ์ความรู้ เพื่อให้นักเรียนประยุกต์ใช้องค์ความรู้ ทักษะ และกระบวนการคิดที่ได้เรียนรู้ไปสู่การแก้ปัญหาหรืออธิบายสถานการณ์ในบริบทจริงหรือบริบทใหม่ ซึ่งสะท้อนถึงความเข้าใจที่แท้จริงของผู้เรียน

เมื่อผู้วิจัยนำการจัดการเรียนรู้โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้แบบ 7 ขั้น ร่วมกับกรณีศึกษามาจัดการเรียนรู้ จึงสามารถพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ได้สอดคล้องกับผลงานวิจัยของสุพัตรา ตรีศุณย์ และคณะ ที่ศึกษาผลการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7E ร่วมกับเทคนิคการใช้คำถามที่มีต่อความสามารถในการคิดวิเคราะห์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ชีวิตและสิ่งแวดล้อม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 พบว่า คะแนนเฉลี่ยความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน (สุพัตรา ตรีศุณย์ และคณะ, 2564) นอกจากนี้ผลการวิจัยยังสอดคล้องกับงานวิจัยในกลุ่มที่ใช้กรณีศึกษา เช่น ระวีวรรณ อุปถัมภ์ และวรินทร์ พูนไพบุลย์พิพัฒน์ ที่ศึกษาการจัดการจัดการเรียนรู้โดยใช้กรณีศึกษาเพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่า นักเรียนมีระดับความสามารถในการคิดวิเคราะห์อยู่ในระดับมากขึ้นไป และมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นในสถานการณ์ที่ 1, 2 และ 3 ตามลำดับ เนื่องจากขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบ 7 ขั้น เป็นกระบวนการที่นักเรียนได้สืบเสาะหา สืบค้นตรวจสอบ และค้นคว้าด้วยวิธีการต่างๆ จนทำให้นักเรียนเกิดความเข้าใจและเกิดการรับรู้ความรู้นั้นอย่างมีความหมาย และการใช้กรณีศึกษาทำให้นักเรียนต้องสืบค้นความรู้ด้วยตนเอง และเป็นการใช้สถานการณ์ในชีวิตจริง ทำให้นักเรียนทำความเข้าใจได้ (ระวีวรรณ อุปถัมภ์ และวรินทร์ พูนไพบุลย์พิพัฒน์, 2564) จากแนวคิดและงานวิจัยดังกล่าวแสดงให้เห็นว่า ทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ระหว่างการจัดการเรียนรู้ด้วยวัฏจักรการเรียนรู้แบบ 7 ขั้น ร่วมกับกรณีศึกษา มีพัฒนาการเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 สะท้อนว่ากระบวนการเรียนรู้ที่เน้นการสืบเสาะ การอภิปราย การอธิบาย และการประยุกต์ใช้ความรู้ ในสถานการณ์จริง ช่วยส่งเสริมการคิดอย่างเป็นระบบและการสร้างความเข้าใจเชิงลึกของผู้เรียน อย่างไรก็ตาม ทักษะการคิดวิเคราะห์ต้องอาศัยการฝึกฝนอย่างต่อเนื่อง โดยเฉพาะด้านการวิเคราะห์ ความสำคัญซึ่งมีความซับซ้อนสูงกว่าด้านอื่นๆ



2. ผลจากวัตถุประสงค์ข้อที่ 2 พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง พันธุศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้แบบ 7 ขั้น ร่วมกับกรณีศึกษา มีคะแนนเฉลี่ยสูงกว่าคะแนนเฉลี่ยก่อนการจัดการเรียนรู้ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทั้งนี้ อาจเป็นเพราะการจัดการเรียนรู้โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้แบบ 7 ขั้น ร่วมกับกรณีศึกษา เป็นกระบวนการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับการสร้างความรู้ด้วยตนเองของผู้เรียน เปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมอย่างต่อเนื่อง ซึ่งช่วยให้ผู้เรียนสร้างความเข้าใจเชิงลึกและเชื่อมโยงความรู้กับบริบทใหม่ได้อย่างมีความหมาย (Piaget, 1970) นอกจากนี้ การใช้กรณีศึกษายังช่วยส่งเสริมการถ่ายโอนการเรียนรู้ ทำให้ผู้เรียนสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ที่หลากหลาย ส่งผลให้ความรู้มีความคงทนและสามารถนำไปใช้ได้จริง (Perkins & Salomon, 1992) ขณะเดียวกัน การมีส่วนร่วมของผู้เรียนในการอภิปราย การอธิบาย และการประเมินตนเองในแต่ละขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ ช่วยลดความเข้าใจคลาดเคลื่อนและพัฒนาความเข้าใจเชิงมโนทัศน์ ส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ (Chi et al., 1994; Biggs, 1999) ดังนั้นการจัดการเรียนรู้โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้แบบ 7 ขั้น ร่วมกับกรณีศึกษา จึงช่วยยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนทั้งด้านความรู้ ทักษะ และกระบวนการคิด ซึ่งเป็นไปตามผลงานวิจัยของณัฐชฎาภรณ์ แสงพล และละดา ดอนหงษา ที่ศึกษาผลของการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7E เสริมด้วยเกมวิทยาศาสตร์ ต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทั้งนี้ อาจเนื่องจากรูปแบบการเรียนรู้ เน้นที่ขั้นตอนของการทบทวนความรู้เดิมและขั้นตอนของการขยายความคิดรวบยอด นักเรียนมีโอกาสนำสิ่งที่ได้จากการเรียนรู้ไปประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์ในชีวิตประจำวัน ส่งผลทำให้นักเรียนเห็นถึงความเชื่อมโยงสิ่งที่ได้จากการเรียนรู้ สามารถเชื่อมโยงสิ่งที่ได้จากการเรียนรู้กับสิ่งต่างๆ ได้ ทำให้เกิดความเข้าใจที่ชัดเจนขึ้น ส่งผลให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ดี (ณัฐชฎาภรณ์ แสงพล และละดา ดอนหงษา, 2567) จากแนวคิดและงานวิจัยดังกล่าวแสดงให้เห็นว่า การจัดการเรียนรู้โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้แบบ 7 ขั้น ร่วมกับกรณีศึกษาเป็นกระบวนการเรียนรู้ช่วยส่งเสริมการสร้างความรู้ด้วยตนเอง การเชื่อมโยงความรู้ และการประยุกต์ใช้ในสถานการณ์จริง ส่งผลให้ผู้เรียนมีความเข้าใจเชิงลึกและทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น

3. ผลจากวัตถุประสงค์ข้อที่ 3 พบว่าความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้แบบ 7 ขั้น ร่วมกับกรณีศึกษา มีความพึงพอใจในภาพรวมอยู่ในระดับมากเมื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่าลำดับคะแนนเฉลี่ยจากมากไปน้อย ได้แก่ ด้านประโยชน์ที่ได้รับ ด้านบรรยากาศในการจัดการเรียนรู้ และด้านกิจกรรมการเรียนรู้ ตามลำดับ ทั้งนี้ อาจเป็นเพราะวัฏจักรการเรียนรู้แบบ 7 ขั้นเป็นการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่มีจุดเด่นในการให้ความสำคัญกับการเรียนรู้อย่างเป็นระบบ ป้องกันการละเลยความรู้เดิมของผู้เรียนและสามารถปรับประยุกต์ความรู้ไปใช้ในชีวิตจริงเพื่อให้เกิดการเรียนรู้ที่ลึกซึ้งและยั่งยืน (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2560) สอดคล้องกับงานวิจัยของณัฐชฎาภรณ์ แสงพล และละดา ดอนหงษา ที่ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7E เสริมด้วยเกมวิทยาศาสตร์ พบว่า มีความพึงพอใจโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด อัน



เนื่องมาจากผู้เรียนได้มีโอกาสปฏิสัมพันธ์แลกเปลี่ยนเรียนรู้กัน ได้ฝึกฝนทักษะกระบวนการต่างๆ อย่างต่อเนื่อง มีขั้นตอนที่นักเรียนได้นำความรู้ที่ได้รับและปฏิบัติกิจกรรมมาใช้ในสถานการณ์จริง และการจัดการเรียนรู้ประกอบด้วยขั้นตอนและกิจกรรมที่หลากหลาย ได้ฝึกกระบวนการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์โดยใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ (ณัฐชฎาภรณ์ แสงพล และละดา ดอนหงษา, 2567) จากแนวคิดและงานวิจัยดังกล่าวแสดงให้เห็นว่า การจัดการเรียนรู้ที่เน้นการมีส่วนร่วม การเชื่อมโยง ความรู้เดิม และการประยุกต์ใช้ในสถานการณ์จริง ช่วยส่งเสริมประสบการณ์เรียนรู้ที่มีความหมาย จะสร้างความพึงพอใจให้เกิดแก่ผู้เรียน

### องค์ความรู้ใหม่



ภาพที่ 1 ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้แบบ 7 ขั้น ร่วมกับกรณีศึกษา

จากภาพอธิบายได้ว่าขั้นตอนการจัดการเรียนรู้โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้แบบ 7 ขั้น ร่วมกับกรณีศึกษาประกอบไปด้วย 7 ขั้นตอน ได้แก่ 1) ขั้นตรวจสอบความรู้เดิม (Elicitation phase) 2) ขั้นเร้าความสนใจด้วยกรณีศึกษา (Engagement phase) 3) ขั้นสำรวจค้นหากรณีศึกษา (Exploration phase) 4) ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation phase) 5) ขั้นขยายความรู้ (Elaboration phase) 6) ขั้นประเมินผล (Evaluation phase) และ 7) ขั้นนำความรู้ไปใช้ (Extension phase) ซึ่งช่วยพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ของผู้เรียนให้สูงขึ้น ทำให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นอย่างชัดเจน ทั้งยังทำให้ผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ในระดับมาก

### บทสรุป

การจัดการเรียนรู้โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้แบบ 7 ขั้น ร่วมกับกรณีศึกษาเป็นการจัดการเรียนรู้ที่ใช้กรณีศึกษามาให้ผู้เรียนได้วิเคราะห์ อภิปราย สำรวจค้นหา สืบเสาะหาความรู้ จนเกิดเป็นคำตอบหรือองค์ความรู้ใหม่ที่สามารถบูรณาการกับชีวิตจริงได้ สามารถช่วยพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ ยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และผู้เรียนเกิดความพึงพอใจระหว่างการจัดการเรียนรู้

## ข้อเสนอแนะ

จากผลการวิจัย ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะ ดังนี้

### ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้ประโยชน์

1. การจัดการเรียนรู้โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้แบบ 7 ขั้น ร่วมกับกรณีศึกษา มีหลายขั้นตอนในการจัดการเรียนรู้ ครูผู้สอนต้องเตรียมความพร้อมในการใช้สื่อและคำถามในแต่ละขั้นตอน อาจต้องเตรียมคำถามเพื่อไว้ในกรณีที่นักเรียนยังไม่สามารถวิเคราะห์ได้ตามประเด็น กรณีศึกษาที่เลือกใช้ควรเลือกให้เหมาะสมกับความสนใจของนักเรียนจะช่วยกระตุ้นให้นักเรียนอยากเรียนรู้มากขึ้น สังเกตได้จากกรณีศึกษาที่เป็นเรื่องใกล้ตัวนักเรียนจะมีความกระตือรือร้นที่จะตั้งประเด็นศึกษา และครูควรต้องสังเกตนักเรียนและช่วยกระตุ้นให้นักเรียนที่ไม่กล้าแสดงความคิดเห็นเมื่ออภิปรายร่วมกับเพื่อนให้แสดงความเห็นในชั้นอธิบายและลงข้อสรุป และต้องระมัดระวังในการควบคุมเวลาในแต่ละขั้นตอนให้เหมาะสม

2. ทักษะการคิดวิเคราะห์ต้องอาศัยการสั่งสมและการฝึกฝนอย่างต่อเนื่อง จากผลการวิจัยพบว่าในช่วงระยะเวลาทาง 1 สัปดาห์ ไม่พบว่าพัฒนาการด้านทักษะการคิดวิเคราะห์เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ อาจเพราะผู้เรียนยังอยู่ในกระบวนการปรับวิธีคิด สร้างความเข้าใจ และเชื่อมโยงองค์ความรู้ใหม่กับประสบการณ์เดิม ดังนั้น การวัดพัฒนาการด้านการคิดวิเคราะห์อาจเว้นระยะให้มากขึ้น เพื่อให้เห็นการเปลี่ยนแปลงเชิงลึกและความก้าวหน้าที่แท้จริงของผู้เรียน

### ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

ถึงแม้ผลการวิจัยจะพบว่า การจัดการเรียนรู้โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้แบบ 7 ขั้น ร่วมกับกรณีศึกษาสามารถพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ให้เพิ่มสูงขึ้น แต่เมื่อพิจารณารายด้าน พบว่า การวิเคราะห์ความสำคัญเป็นด้านที่มีพัฒนาการน้อยที่สุด ดังนั้น ในการนำวิธีการนี้ไปใช้ครูควรให้ความสำคัญในการส่งเสริมให้นักเรียนได้ฝึกแยกแยะ และกำหนดว่าอะไรคือสิ่งสำคัญ อะไรเป็นเหตุเป็นผล และการให้เหตุผลประกอบ หรือหาวิธีการอื่นๆ มาใช้ในการศึกษาและพัฒนาเพิ่มเติม

## เอกสารอ้างอิง

- กาญจนา บัวทอง และตรีธรพัชร วราวุธวิเชียร. (2566, 30 ตุลาคม). *การพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้แบบ 7 ขั้น ร่วมกับกรณีศึกษา*. (นันทวัน วงษ์ทรัพย์เจริญ, ผู้สัมภาษณ์).
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). *หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- กุลิสรา จิตรชญาวัฒน์ และเกศราพรพนธ์ พันธุ์ศรีเกตุ คงเจริญ. (2565). *วิธีการจัดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21*. (พิมพ์ครั้งที่ 3). กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ชนาธิป พรกุล. (2557). *การสอนกระบวนการคิด: ทฤษฎีและการนำไปใช้*. (พิมพ์ครั้งที่ 3). กรุงเทพมหานคร : บริษัทวี. พรินท์ (1991) จำกัด.
- ทิตนา แคมมณี. (2560). *ศาสตร์การสอน: องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ*. (พิมพ์ครั้งที่ 21). กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.



- ธัญญ์ศรี ศรีเนติยวดี. (2563). การใช้กรณีศึกษาเพื่อแก้ปัญหาทางธุรกิจของนักศึกษา. *วารสารสิรินธรปริทรรศน์*, 21(2): 355-368.
- ธีระเดช กุลสาร และคณะ. (2566). ปัจจัยที่ส่งผลต่อความสามารถการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนในโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาสกลนคร. *วารสารวิชาการมหาวิทยาลัยการจัดการและเทคโนโลยีอีสเทิร์น*, 20(1): 1-17.
- เบ็ญจพร ภิรมย์ และสมศักดิ์ ลิลา. (2564). ปัจจัยเชิงสาเหตุที่ส่งผลต่อความสามารถการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาศรีสะเกษ เขต 1. *วารสารมหาวิทยาลัยนครพนม*, 1(1): 63-70.
- ประพันธ์ศิริ สุเสารัจ. (2553). *การพัฒนาการคิด*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ห้างหุ้นส่วนจำกัด 9119 เทคนิคพรินต์ติ้ง.
- พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์. (2560). *สอนเขียนแผนบูรณาการบนฐานเด็กเป็นสำคัญ*. (พิมพ์ครั้งที่ 5) กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ณัฐฎาภรณ์ แสงพล และละดา ดอนหงษา. (2567). ผลการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7E เสริมด้วยเกมวิทยาศาสตร์ ต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. *วารสารสหบท*, 6(3): 32-45.
- ระวีวรรณ อุปถัมภ์ และวนิษา พูนไพบูลย์พิพัฒน์. (2564). การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กรณีศึกษาเพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดวิเคราะห์ เรื่อง อัตราส่วน สัดส่วนและร้อยละของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. *วารสารวิทยาศาสตร์และวิทยาศาสตร์ศึกษา*, 4(1): 84-95.
- วัชรวิภา เล่าเรียนดี และคณะ. (2560). *กลยุทธ์การจัดการเรียนรู้เชิงรุกเพื่อพัฒนาการคิดและยกระดับคุณภาพการศึกษาสำหรับศตวรรษที่ 21*. นครปฐม: เพชรเกษมพรินต์ติ้ง กรุ๊ป จำกัด.
- ศูนย์ดำเนินงาน PISA แห่งชาติ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2568, 30 เมษายน). *ผลการประเมิน PISA 2022 คณิตศาสตร์ การอ่าน และวิทยาศาสตร์ (ฉบับสมบูรณ์)*. <https://pisathailand.ipst.ac.th/>
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2563, 9 มกราคม). *คู่มือการใช้หลักสูตรรายวิชาพื้นฐาน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น*. <https://www.ipst.ac.th/>
- สุพัตรา ตรีศุนย์ และคณะ. (2564) ผลการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7E ร่วมกับเทคนิคการใช้คำถามที่มีต่อความสามารถในการคิดวิเคราะห์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องชีวิตและสิ่งแวดล้อม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านคลองยายอินทร์ จังหวัดสระแก้ว. *วารสารวิชาการมหาวิทยาลัยปทุมธานี*, 13(1): 402-414.
- Biggs, J. (1999). *Teaching for quality learning at university*. Buckingham: SRHE & Open University Press.
- Chi, M., et al. (1994). Eliciting self-explanations improves understanding. *Cognitive Science*, 18(3): 439-77.
- Eisenkraft, A. (2003). Expanding the 5E Model. *Science Teacher*, 70(6): 56-59.



- Herrington, J., & Oliver, R. (2000). An instructional design framework for authentic learning environments. *Educational Technology Research and Development*, 48(3): 23-48.
- Maskur, R., et al. (2019). The 7E learning cycle approach to understand thermal phenomena. *Journal Pendidikan IPA Indonesia*, 8(4): 464-466.
- Piaget, J. (1970). *Science of education and the psychology of the child*. New York: Viking Press.
- Perkins, D. N., & Salomon, G. (1992). *Transfer of learning*. *International Encyclopedia of Education*. (2nd ed.). Oxford: Pergamon Press.
- Rahman, S., & Chavhan, R. (2022). 7E Model: An Effective Instructional Approach for Teaching Learning. *EPRA International Journal of Multidisciplinary Research (IJMR)*, 8(1): 339-345
- Williams, B. (2005). Case based learning-a review of the literature: is there scope for this educational paradigm in prehospital education. *Emergency medicine Journal*, 22(8): 577-581.

