



Enhancing Analytical Thinking Skills Using Inquiry-based Learning (5E) Emphasizing Analytical Thinking on Secondary School Students

Attaphon Fueangwong¹ and Chatmongkol Seeprasong^{2*}

¹Undergraduate Program in Biology Education, Faculty of Education, RambhaiBarni Rajabhat University

²Department of Biology, Faculty of Science and Technology, RambhaiBarni Rajabhat University, Mueang, Chanthaburi

*Email: chatmongkol.s@rbru.ac.th

Received <22 April 2024>; Revised <25 July 2024>; Accepted <26 July 2024>

Abstract

The purposes of this classroom action research were to 1) compare grade-11 students' pre- and post-learning analytical thinking skills by using inquiry-based learning (5E) emphasizing analytical thinking and 2) compare grade-11 students' post-learning analytical thinking skills by using inquiry-based learning (5E) emphasizing analytical thinking with a criterion of 70 percent. The target group consisted of 25 grade-11 students from a school in the secondary educational service area office Chanthaburi Trat during the first semester of the 2023 academic year, selected using purposive sampling. The research tools include learning management plans and analytical thinking tests. The data were statistically analyzed by using percentage, average, standard, the t-test for Dependent samples, and t-test for One sample and the criterion of 70 percent. The study discovered 1) the results of grade-11 students' analytical thinking skills were higher than before learning, with statistical significance at the level of .05, and 2) in comparing the criterion of 70 percent was higher than before learning

Keywords: Analytical Thinking Skill, Classroom Action Research, Inquiry-based Learning

การยกระดับทักษะการคิดวิเคราะห์ ด้วยกระบวนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ที่เน้นการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย

อรรถพล เพ็ญวงศ์¹ และฉัตรมงคล สีประสงค์^{2*}

¹หลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาชีววิทยา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

²ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี อำเภอเมือง จังหวัดจันทบุรี

*Email: chatmongkol.s@rbru.ac.th

รับบทความ: 22 เมษายน 2567 แก้ไขบทความ: 25 กรกฎาคม 2567 ยอมรับตีพิมพ์: 26 กรกฎาคม 2567

บทคัดย่อ

งานวิจัยปฏิบัติการในชั้นเรียนนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อเปรียบเทียบทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ก่อนและหลังเรียนแบบรายชั้นเรียน รายบุคคลและรายเนื้อหาโดยใช้กระบวนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ที่เน้นการคิดวิเคราะห์และ 2) เพื่อเปรียบเทียบทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้กระบวนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ที่เน้นการคิดวิเคราะห์หลังเรียนกับเกณฑ์ร้อยละ 70 กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนแห่งหนึ่งในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาจันทบุรี ตราด ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2566 จำนวน 25 คน โดยการเลือกแบบเจาะจง เครื่องมือในงานวิจัย ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้กระบวนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ที่เน้นการคิดวิเคราะห์เรื่อง การควบคุมการเจริญเติบโตและการตอบสนองของพืช แบบทดสอบวัดทักษะการคิดวิเคราะห์ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน การทดสอบค่าที่ t-test แบบ Dependent sample และการทดสอบค่าที่ t-test แบบ One sample และการเทียบเกณฑ์ร้อยละ 70 ผลการวิจัยพบว่า 1) ผู้เรียนมีทักษะการคิดวิเคราะห์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 และผู้เรียนมีคะแนนการคิดวิเคราะห์หลังเรียนเพิ่มขึ้นร้อยละ 84.13 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด และ 2) ผู้เรียนมีทักษะการคิดวิเคราะห์หลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ร้อยละ 70 ผู้เรียนส่วนใหญ่มีทักษะการคิดวิเคราะห์ด้านความสัมพันธ์มากที่สุด รองลงมาคือด้านความสำคัญและด้านหลักการ

คำสำคัญ: ทักษะการคิดวิเคราะห์ วิจัยปฏิบัติการในชั้นเรียน การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E)

บทนำ

ปัจจุบันเป้าหมายของการจัดการเรียนรู้จะมุ่งเน้นให้เกิดผลสัมฤทธิ์ในด้านต่าง ๆ แก่ผู้เรียน ดังเช่นการพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์หนึ่งในทักษะที่สำคัญของศตวรรษที่ 21 โดยทักษะการคิดวิเคราะห์นั้นเป็นทักษะที่ช่วยให้ผู้เรียนสามารถแยกแยะข้อมูลข่าวสาร หรือสิ่งต่าง ๆ ว่ามีความสำคัญหรือมีประโยชน์หรือมีผลกระทบต่อการใช้ชีวิตประจำวันในโลกยุคปัจจุบัน ตลอดจนมีความสัมพันธ์เชิงเหตุผลและหลักการมาอธิบายเรื่องต่าง ๆ ที่เกิดขึ้น เพื่อให้เกิดความเข้าใจที่มากขึ้นต่อเหตุการณ์นั้น ๆ โดยองค์ประกอบที่สำคัญของทักษะการคิดวิเคราะห์นั้นประกอบด้วยการวิเคราะห์ความสำคัญ การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ และการวิเคราะห์หลักการ (Khemmani, 2011; Elder & Paul, 2020) อีกทั้งทักษะการคิดวิเคราะห์ยังเป็นทักษะที่มีความต้องการในห้องเรียนวิทยาศาสตร์ กล่าวคือผู้เรียนในรายวิชาวิทยาศาสตร์สามารถวิเคราะห์ความสำคัญของเนื้อหา ตลอดจนวิธีการได้มาซึ่งองค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ตลอดจนการวางแผนการทดลอง การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของตัวแปรที่ศึกษา และหลักการต่าง ๆ จนได้ข้อสรุปของการทดลองโดยใช้หลักฐานทางวิทยาศาสตร์ (Santos, 2017) ดังนั้นห้องเรียนที่มีการพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์จะสามารถช่วยยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางด้านอื่น ๆ ให้สูงขึ้นด้วย

อย่างไรก็ตาม ได้มีการพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ตลอดช่วงทศวรรษที่ผ่านมา แต่กลับพบว่าทักษะการคิดวิเคราะห์ของผู้เรียนยังไม่บรรลุเป้าหมายสูงสุดที่ต้องการ ดังจะเห็นได้จากการประเมินผลการเรียนรู้ของ PISA (Programme for International Student Assessment) ที่คะแนนของเด็กไทยยังอยู่ในระดับที่ต่ำกว่าคะแนนเฉลี่ยเมื่อเทียบกับหลาย ๆ ประเทศ (The Institute for the Promotion of Teaching Science and Technology, 2022) ดังนั้นการพัฒนาทักษะดังกล่าวจึงมีความจำเป็นที่ยังคงต้องเร่งดำเนินการต่อไป Budsankom et al. (2015) กล่าวว่า การพัฒนาทักษะด้านการคิดมักมีผลมาจากสภาพแวดล้อมการจัดการเรียนรู้ในห้องเรียน จิตวิทยาทางการเรียนรู้และตัวของผู้เรียน ทั้งหมดเป็นปัจจัยที่สำคัญในการยกระดับทักษะการคิดวิเคราะห์ให้สูงขึ้น ดังนั้นสามารถกล่าวได้ว่าสิ่งที่สำคัญในการพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์คือผู้สอนและผู้เรียนในการสร้างบรรยากาศของการจัดการเรียนรู้ที่มีสภาพแวดล้อมที่เน้นการคิดวิเคราะห์ ผู้สอนควรออกแบบกิจกรรมการจัดการเรียนรู้ที่ส่งผลต่อการคิดวิเคราะห์ ในขณะที่ตัวผู้เรียนต้องฝึกฝนตนเองเพื่อยกระดับทักษะการคิดวิเคราะห์ของตนเอง (Theabthuang, Khamsong and Worapun, 2022)

การจัดการเรียนรู้ที่เป็นที่นิยมในห้องเรียนวิทยาศาสตร์คือ การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เป็นหนึ่งในรูปแบบการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่ส่งผลต่อความรู้และทักษะต่าง ๆ ของผู้เรียน ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมและกระบวนการคิด มีกระบวนการให้ผู้เรียนได้สังเกต ตั้งสมมติฐาน ทดลอง ค้นคว้าด้วยวิธีการต่าง ๆ วิเคราะห์ความสำคัญของแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ หาความสัมพันธ์และหลักการขององค์ความรู้ที่สร้างขึ้น ตลอดจนการสรุปและอธิบายผล (Songserm, 2018) ซึ่งวิธีการสืบเสาะหาความรู้แบ่งได้หลายระดับและมีหลายรูปแบบ แต่ที่นิยมใช้ในห้องเรียนวิทยาศาสตร์คือ การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) เพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ที่มีความเกี่ยวข้องกับการเรียนรู้ที่หลากหลายประกอบด้วย 5 ขั้นตอนดังนี้ 1. ขั้นสร้างความสนใจ (Engage) 2. ขั้นสำรวจค้นคว้า (Explore) 3. ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explain) 4. ขั้นขยายความรู้ (Elaborate) และ 5. ขั้นประเมิน (Evaluate) โดยทั้ง 5 ขั้นมีพื้นฐานมาจากการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นภายในตัวของผู้เรียน ส่งเสริมความสัมพันธ์ระหว่างองค์ความรู้ใหม่กับความรู้เดิม (Saenpan, 2010) ดังนั้นจะเห็นได้ว่ารูปแบบการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) มีลักษณะที่สามารถส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์ของผู้เรียนได้อีกทั้งยังช่วยให้ผู้เรียนประสบความสำเร็จในด้านผลสัมฤทธิ์อื่น ๆ ได้อีกด้วย

ผู้วิจัยได้รับมอบหมายให้จัดการเรียนการสอนในรายวิชาชีววิทยาชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จากการออกฝึกประสบการณ์วิชาชีพครู ณ โรงเรียนแห่งหนึ่งในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา จันทบุรี ทราย โดยผู้วิจัยพบว่า ผู้เรียนส่วนใหญ่มีความตั้งใจเรียน มีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในรายวิชาชีววิทยาอยู่ในระดับดี แต่ในบางครั้งขณะผู้วิจัยจัดกิจกรรมการเรียนการสอนด้วยคำถามที่เน้นการคิดวิเคราะห์ ผู้เรียนส่วนใหญ่จะตอบคำถามเหล่านี้ไม่ได้ หรือแม้กระทั่งตอบคำถามลงในใบงานที่เป็นการคิดวิเคราะห์ผู้เรียนจะไม่สามารถตอบได้ ส่วนใหญ่จะเป็นการทวนคำถามหรือเขียนแต่ทฤษฎีลงไปใบคำตอบ อีกทั้งเมื่อผู้วิจัยได้สอบถามจากครูพี่เลี้ยงก็ได้รับคำตอบในทำนองเดียวกัน ซึ่งสะท้อนให้เห็นว่าผู้เรียนยังขาดทักษะการคิดวิเคราะห์ ดังนั้นผู้วิจัยจึงต้องการแก้ไขปัญหาดังกล่าวด้วยการออกแบบกิจกรรมที่เน้นการคิดวิเคราะห์เพื่อยกระดับทักษะการคิดวิเคราะห์ของผู้เรียนให้สูงขึ้น

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อเปรียบเทียบทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ระหว่างก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้แบบรายชั้นเรียน รายบุคคลและรายเนื้อหาโดยใช้กระบวนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ที่เน้นการคิดวิเคราะห์ด้วยกระบวนการวิจัยปฏิบัติการในชั้นเรียน

2. เพื่อเปรียบเทียบทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 หลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะความรู้ (5E) ที่เน้นการคิดวิเคราะห์กับเกณฑ์ร้อยละ 70 ด้วยกระบวนการวิจัยปฏิบัติการในชั้นเรียน

วิธีดำเนินการวิจัย

1. แบบแผนงานวิจัย

งานวิจัยนี้เป็นงานวิจัยเชิงปฏิบัติการในชั้นเรียน (Classroom Action Research) โดยดำเนินการวิจัยตามหลักการและขั้นตอนของการวิจัยปฏิบัติการตามแนวคิดของ Kemmis and McTaggart (1982) ซึ่งมีขั้นตอนแบบวงจร PAOR จำนวน 4 ขั้นตอนดังนี้

1. ขั้นวางแผน (Plan)

1.1 สำรวจและวิเคราะห์ปัญหาที่พบจากการจัดการเรียนรู้ในขณะฝึกประสบการณ์วิชาชีพครู โดยเป็นปัญหาจากการที่ผู้เรียนไม่สามารถตอบปัญหาเกี่ยวกับการคิดวิเคราะห์ในขณะจัดกิจกรรมการเรียนการสอนหรือตอบคำถามเกี่ยวกับการคิดวิเคราะห์หลังในใบงาน

1.2 วิเคราะห์ผลการเรียนรู้สาระชีววิทยา หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พุทธศักราช 2560)

1.3 ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ (5E) และกิจกรรมที่พัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์

1.4 สร้างแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ (5E) ที่เน้นการคิดวิเคราะห์ เรื่อง การควบคุมการเจริญเติบโตและการตอบสนองของพืช ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 4 แผน

1.5 สร้างเครื่องมือรวบรวมข้อมูลได้แก่ แบบทดสอบวัดทักษะการคิดวิเคราะห์ และบันทึกหลังการจัดการเรียนรู้

2. ขั้นปฏิบัติ (Act)

ผู้วิจัยดำเนินการวิจัยโดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ (5E) ที่เน้นการคิดวิเคราะห์ เรื่อง การควบคุมการเจริญเติบโตและการตอบสนองของพืช

3. ขั้นสังเกต (Observe)

ผู้วิจัยสังเกตการจัดการเรียนรู้ของตนเอง รวมถึงพฤติกรรมที่เกิดกับผู้เรียนในด้านทักษะการคิดวิเคราะห์ โดยใช้คำถามกับนักเรียนและการตอบคำถามในใบงาน เมื่อเสร็จสิ้นการจัดการเรียนรู้ในแต่ละแผน

4. ขั้นสะท้อนการปฏิบัติ (Reflect)

ผู้วิจัยเขียนสะท้อนบันทึกผลการปฏิบัติของตนเองในบันทึกหลังการจัดการเรียนรู้ในประเด็นดังนี้

1) ในการสอนคาบนี้ นักเรียนเรียนรู้ตามจุดประสงค์หรือไม่

2) การสอนอย่างไรที่ส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์ของผู้เรียน

3) ปัญหาในการสอนแต่ละแผนเป็นอย่างไร

4) แนวทางในการปรับปรุงการสอนในครั้งต่อไปอย่างไร จากนั้นผู้วิจัยนำสิ่งที่ได้จากการบันทึกไปปรับปรุงในแผนการจัดการเรียนรู้แผนอื่น ๆ ต่อไป

2. กลุ่มเป้าหมายของการวิจัย

กลุ่มเป้าหมายการวิจัยนี้คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/6 โรงเรียนแห่งหนึ่งในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา จันทบุรี ตรีภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2566 จำนวน 25 คน โดยได้มาจากการเลือกแบบเจาะจง (purposive sampling) เนื่องจากนักเรียนห้องนี้ส่วนใหญ่มีความตั้งใจเรียน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอยู่ในระดับดี สามารถตอบคำถามที่ใช้เพียงทฤษฎีในการตอบคำถามได้เป็นอย่างดี แต่หากเพิ่มระดับคำถามเป็นการคิดวิเคราะห์ นักเรียนจะไม่สามารถตอบคำถามได้

3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

3.1 แผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ (5E) ที่เน้นการคิดวิเคราะห์ เรื่อง การควบคุมการเจริญเติบโตและการตอบสนองของพืช จำนวน 4 แผน

3.2 แบบทดสอบวัดทักษะการคิดวิเคราะห์ เป็นแบบทดสอบแบบเลือกตอบหลายตัวเลือก (multiple choice) จำนวน 30 ข้อ โดยมีรายละเอียดของค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนก (ตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 แสดงค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวัดทักษะการคิดวิเคราะห์

องค์ประกอบของการวิเคราะห์	ความยากง่าย	ค่าอำนาจจำแนก
ด้านวิเคราะห์ความสำคัญ	0.10-0.65	0.35-0.90
ด้านวิเคราะห์ความสัมพันธ์	0.25-0.60	0.40-0.75
ด้านวิเคราะห์หลักการ	0.15-0.75	0.25-0.85
ภาพรวม	ระดับปานกลาง	อยู่ในระดับดี

3.3 แบบบันทึกหลังการจัดการเรียนรู้

4. การเก็บรวบรวมข้อมูล

4.1 นำแบบทดสอบวัดทักษะการคิดวิเคราะห์ จำนวน 30 ข้อที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นและได้ผ่านการตรวจสอบโดยอาจารย์ที่ปรึกษาและผู้เชี่ยวชาญไปทดสอบก่อนเรียน โดยกระทำก่อนการจัดการเรียนรู้ 1 สัปดาห์ (ตารางที่ 2)

ตารางที่ 2 แสดงตัวอย่างแบบทดสอบวัดทักษะการคิดวิเคราะห์ที่บอกเปอร์เซ็นต์ของนักเรียนที่เลือกตอบในข้อต่าง ๆ

บทความที่ 1 โดยปรากฏการณ์ Plankton Bloom หรือปรากฏการณ์น้ำทะเลเปลี่ยนสี หรือที่เรียกกันว่าปรากฏการณ์ซีปลาواه (water discolouration) เป็นปรากฏการณ์ธรรมชาติที่เกิดจากการเจริญเติบโต และเพิ่มปริมาณอย่างรวดเร็ว (บลูม Bloom) ของแพลงก์ตอนพืช เนื่องจากแพลงก์ตอนเหล่านี้ต่างก็มีสีในตัวเอง เมื่อเกิดการเจริญเติบโตจำนวนมาก จึงทำให้สีของน้ำทะเลเปลี่ยนไปตามสีของแพลงก์ตอนชนิดที่มีมากในขณะนั้น เช่น สีแดง เกิดจากแพลงก์ตอนสกุลเซอราเทียม (Ceratium sp.) สีส้ม เกิดจากสกุลเพอริดิเนียม (Peridinium sp.) และสีเขียวเกิดจากสกุลนอคติลลูกา (Noctiluca sp.) ดังนั้นเมื่อมีปริมาณแพลงก์ตอนมากก็ยิ่งทำให้มีการใช้ออกซิเจนในการหายใจมากตามไปด้วย ออกซิเจนที่อยู่ในน้ำจึงลดลงอย่างรวดเร็ว อีกทั้งเมื่อแพลงก์ตอนหนาแน่น เซลล์บางส่วนก็จะตาย แบคทีเรียจะย่อยสลายโดยต้องใช้ออกซิเจนอีก ส่งผลทำให้น้ำเริ่มเน่า สิ่งมีชีวิตทั้งในน้ำ สัตว์หน้าดิน และสัตว์ที่ฝังตัวอยู่ในดิน เริ่มขาดอากาศหายใจและตายเป็นจำนวนมาก ดังจะเห็นว่ามีทั้งปลา ไส้เดือนดิน หอยทับทิม ปูเสฉวน หอยเสียบ ปูม้า และปลาลิ้นหมาขึ้นมาตายจำนวนมาก โลกร้อนอาจมีส่วนเกี่ยวข้องกับแพลงตอนบลูม ตามการศึกษาต่างประเทศที่พบว่าน้ำเขียวทั่วโลกเกิดขึ้นเรื่อย และขยายพื้นที่ไปในบริเวณต่าง ๆ ของโลก หากเรายังไม่ทำอย่างเป็นระบบ ไม่มีข้อมูลเพียงพอ ทำได้แค่ไปตรวจน้ำเขียวเมื่อไหร่ก็ไปตรวจสอบเหมือนอย่างที่เป็นมา เรากีย่าอยู่กับที่ ในขณะที่มีแนวโน้มว่าน้ำเขียวจะเพิ่มขึ้นและถี่ขึ้นเรื่อยในอนาคต การยกระดับการบำบัดน้ำทิ้ง การปรับเปลี่ยนการเกษตรให้เหมาะสมจะช่วยลดปัญหาที่ต้นเหตุ	
คำถามข้อที่ 1 ผู้เขียนยึดหลักการใดในการเขียนบทความนี้	
ก. ชี้ให้เห็นถึงคุณภาพแหล่งน้ำ	ค. ระบุว่าปรากฏการณ์แพลงตอนบลูมมาจากไหน
ข. ระบุให้เห็นประโยชน์ของแพลงตอนบลูม	ง. กล่าวถึงแพลงตอนพืชที่ใช้ออกซิเจนในน้ำเพื่อการหายใจและดำรงชีวิต

4.2 ดำเนินการจัดการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ (5E) ที่เน้นการคิดวิเคราะห์ เรื่อง การควบคุมการเจริญเติบโตและการตอบสนองของพืช (ภาพที่ 1) มีการออกแบบกิจกรรมหลักที่เน้นการคิดวิเคราะห์ (ตารางที่ 3) การจัดการเรียนรู้แต่ละแผนจะมีครูพี่เลี้ยง อาจารย์ที่ปรึกษามาส่งเกตและสะท้อนผลการจัดการเรียนรู้ และผู้วิจัยทำการบันทึกหลังการจัดการเรียนรู้เพื่อดำเนินตามขั้นตอนของการวิจัยปฏิบัติการตามแนวคิดของ Kemmis and McTaggart (1982)



ภาพที่ 1 (ก) กิจกรรมสร้างโมเดลต้นไม้ (ข) กิจกรรมการงอกของเมล็ด (ค) กิจกรรมตามล่าหาคำศัพท์ (ง) กิจกรรมเกมคอนเทนต์แมตช์

ตารางที่ 3 รายละเอียดการจัดการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ (5E) ที่เน้นการคิดวิเคราะห์

แผนการจัดการเรียนรู้	ตัวอย่างกิจกรรมที่เน้นการคิดวิเคราะห์	คำถามที่เน้นการคิดวิเคราะห์ในแต่ละด้าน	ขั้นตอนการเรียนรู้แบบสืบเสาะ (5E)
1) ฮอโมนพืช	- การสร้างโมเดลต้นไม้จากการนำองค์ความรู้เรื่องฮอโมนพืชมาสร้างเป็นต้นไม้ที่มีความสอดคล้องกับคุณสมบัติของฮอโมน เพื่อให้นักเรียนเข้าใจและวิเคราะห์ถึงองค์ประกอบและคุณสมบัติของฮอโมนพืชนั้น ๆ (ภาพที่ 1ก-ข)	- วิเคราะห์ความสำคัญ - วิเคราะห์ความสัมพันธ์	ขั้นสำรวจและค้นหา
	- การวิเคราะห์และแก้ไขปัญหาของสถานการณ์ที่กำหนดให้ โดยให้วิเคราะห์ถึงความสำคัญของฮอโมนพืช ความสัมพันธ์ของฮอโมนพืชต่อการเจริญเติบโตของพืช และการวิเคราะห์หลักการในการเลือกใช้ฮอโมนพืชให้ถูกต้อง	- วิเคราะห์ความสำคัญ - วิเคราะห์ความสัมพันธ์ - วิเคราะห์หลักการ	ขั้นขยายความรู้
2) ปัจจัยที่มีผลต่อการงอกของเมล็ด	- กระตุ้นด้วยคำถามที่เน้นการคิดวิเคราะห์ที่เชื่อมโยงจากกิจกรรมในคาบที่ผ่านมา เช่น “หากพืชขาดฮอโมนบางชนิดจะส่งผลต่อต้นพืชอย่างไร พร้อมยกตัวอย่าง”	- วิเคราะห์ความสำคัญ	ขั้นกระตุ้นความสนใจ
	- กิจกรรมบทบาทสมมติเรื่อง การงอกของเมล็ดโดยใช้ฮอโมนหรือสารที่สามารถกระตุ้นการงอกของเมล็ดจากคาบที่แล้วมาประยุกต์เพื่อกระตุ้นการงอกของเมล็ด โดยปฏิบัติบนฐานการสืบเสาะหาความรู้ (ภาพที่ 1ค)	- วิเคราะห์ความสำคัญ - วิเคราะห์ความสัมพันธ์	ขั้นสำรวจและค้นหา
	- การวิเคราะห์และแก้ไขปัญหาของสถานการณ์ที่กำหนดให้ โดยให้วิเคราะห์ถึงความสำคัญของสารเร่งการงอกของเมล็ดและหลักการในการเลือกใช้สารที่สามารถเร่งการงอกของเมล็ดได้	- วิเคราะห์ความสัมพันธ์ - วิเคราะห์หลักการ	ขั้นขยายความรู้

แผนการจัดการเรียนรู้	ตัวอย่างกิจกรรมที่เน้นการคิดวิเคราะห์	คำถามที่เน้นการคิดวิเคราะห์ในแต่ละด้าน	ขั้นตอนการเรียนรู้แบบสืบเสาะ (5E)
3) การตอบสนองของพืชในลักษณะการเคลื่อนไหว	- กิจกรรมวิเคราะห์ความแตกต่างของต้นถั่วงอกระหว่างความสัมพันธ์ของสิ่งแวดล้อมกับการเจริญเติบโตของต้นถั่วงอก	- วิเคราะห์ความสัมพันธ์	ขั้นกระตุ้นความสนใจ
	- กิจกรรมตามล่าหาคำศัพท์ที่มีรายละเอียดสัมพันธ์กับลักษณะการตอบสนองของต้นพืช (ภาพที่ 1ง)	- วิเคราะห์ความสัมพันธ์	ขั้นสำรวจและค้นหา
	- กิจกรรมสร้างองค์ความรู้และวิเคราะห์หลักการลักษณะการตอบสนองของพืช	- วิเคราะห์หลักการ	ขั้นสำรวจและค้นหา
	- กิจกรรมสถานการณ์จำลองการสร้างคาเฟ่ไม้ดอกไม้ประดับ	- วิเคราะห์หลักการ	ขั้นขยายความรู้
4) การตอบสนองต่อภาวะเครียด	- กิจกรรมเกมคอนเทนต์แมตซ์ เป็นการวิเคราะห์ลักษณะภาวะเครียดของต้นไม้มาหนีบเข้ากับแผ่นกระดานคอนเทนต์ที่มีความสัมพันธ์กันให้ถูกต้อง	- วิเคราะห์ความสัมพันธ์	ขั้นสำรวจและค้นหา
	- กิจกรรมการวิเคราะห์หลักการที่เกี่ยวข้องกับการตอบสนองต่อสภาวะเครียดของพืช	- วิเคราะห์หลักการ	ขั้นขยายความรู้

4.3 นำแบบทดสอบวัดทักษะการคิดวิเคราะห์ จำนวน 30 ข้อ ซึ่งเป็นชุดเดิมกับก่อนเรียนมาทดสอบหลังการจัดการเรียนรู้ครบทุกแผนการจัดการเรียนรู้ 1 สัปดาห์

5. การวิเคราะห์ข้อมูล

- 1) วิเคราะห์คะแนนทักษะการคิดวิเคราะห์ก่อนเรียนและหลังการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบสืบเสาะ (5E) ที่เน้นการคิดวิเคราะห์โดยใช้สถิติพื้นฐานและสถิติทดสอบสมมติฐาน t- test Dependent Sample
- 2) วิเคราะห์คะแนนเฉลี่ยทักษะการคิดวิเคราะห์กับเกณฑ์ของโรงเรียนคือร้อยละ 70 ด้วยสถิติทดสอบสมมติฐาน One Sample t- test
- 3) วิเคราะห์คะแนนทักษะการคิดวิเคราะห์โดยนำคะแนนของนักเรียนรายบุคคลเทียบกับเกณฑ์ของโรงเรียนคือร้อยละ 70
- 4) วิเคราะห์คะแนนทักษะการคิดวิเคราะห์รายด้านได้แก่ 1) ด้านวิเคราะห์ความสำคัญ 2) ด้านวิเคราะห์ความสัมพันธ์ และ3) ด้านวิเคราะห์หลักการ

ผลการวิจัยและอภิปรายผล

ผลการวิจัย

การยกระดับทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ด้วยกระบวนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ที่เน้นการคิดวิเคราะห์ สามารถสรุปผลการวิจัยได้ดังนี้

- 1. ผลการวิเคราะห์คะแนนทักษะการคิดวิเคราะห์ โดยวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณเปรียบเทียบก่อนเรียนและหลังเรียนใน 3 ประเด็นได้แก่แบบรายชั้นเรียน รายบุคคลและรายเนื้อหา

1.1 คะแนนทักษะการคิดวิเคราะห์แบบรายชั้นเรียน

เมื่อเปรียบเทียบคะแนนหลังเรียนกับก่อนเรียนพบว่าเพิ่มสูงขึ้นมากกว่าก่อนเรียน และนักเรียนทั้งหมดเทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 70 พบว่า คะแนนทักษะการคิดวิเคราะห์สูงสุดเท่ากับ 28 คะแนน คะแนนต่ำสุดเท่ากับ 17 คะแนน และคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 25.24 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 84.13 ซึ่งแสดงว่าผลการพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ (5E) ที่เน้นการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนโดยเฉลี่ยผ่านเกณฑ์การประเมิน เมื่อเทียบกับเกณฑ์ที่โรงเรียนกำหนดไว้ร้อยละ 70 และมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (ตารางที่ 4)

ตารางที่ 4 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนทักษะการคิดวิเคราะห์

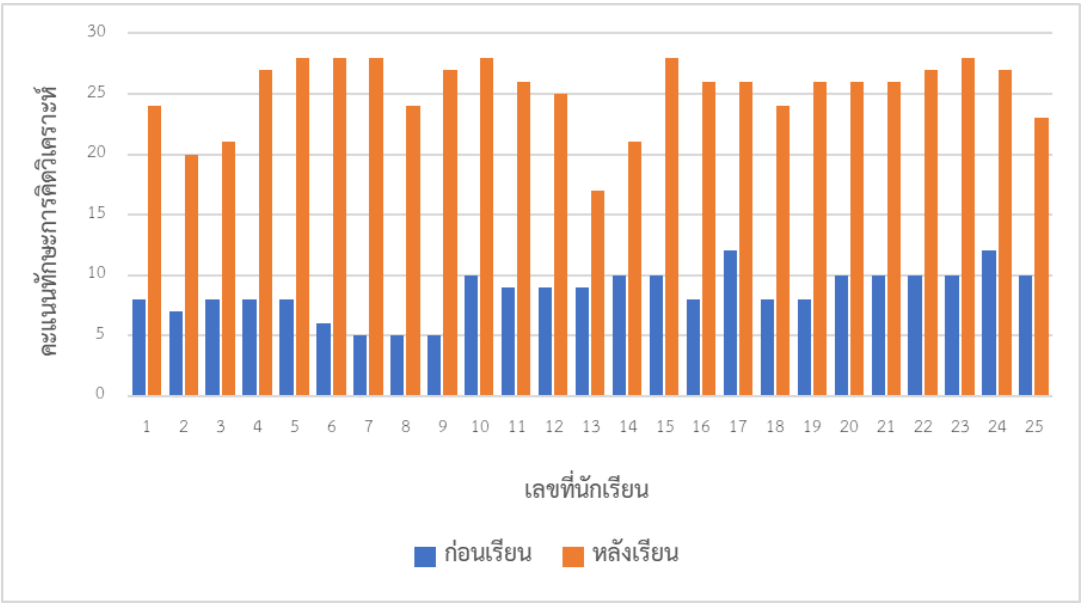
	$\bar{x}$	SD	t	p	df
ก่อนเรียน	8.60	3.75	24.027	.000*	24
หลังเรียน	25.24	8.44			

*p < .05

ค่าเฉลี่ยของคะแนนทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ (5E) ที่เน้นการคิดวิเคราะห์ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (ตารางที่ 4)

1.2 คะแนนทักษะการคิดวิเคราะห์แบบรายบุคคล

คะแนนทักษะการคิดวิเคราะห์รายบุคคล ก่อนเรียนนักเรียนมีคะแนนสูงสุด 12 คะแนนและคะแนนต่ำสุด 5 คะแนน และหลังเรียนนักเรียนมีคะแนนสูงสุด 28 คะแนน และคะแนนต่ำสุด 17 คะแนน จากคะแนนเต็ม 30 คะแนน (ภาพที่ 2)



ภาพที่ 2 แผนภูมิแท่งเปรียบเทียบคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนของทักษะการคิดวิเคราะห์เป็นรายบุคคล

2. ผลการวิเคราะห์คะแนนทักษะการคิดวิเคราะห์โดยนำคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนของนักเรียนทั้งหมดเทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 70 พบว่า คะแนนทักษะการคิดวิเคราะห์ที่สูงสุดเท่ากับ 28 คะแนน คะแนนต่ำสุดเท่ากับ 17 คะแนน และคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 25.24 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 84.13 ซึ่งแสดงว่าผลการพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ (5E) ที่เน้นการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนโดยเฉลี่ยผ่านเกณฑ์การประเมิน เมื่อเทียบกับเกณฑ์ที่โรงเรียนกำหนดไว้ร้อยละ 70 และมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (ตารางที่ 5)

ตารางที่ 5 ข้อมูลคะแนนทักษะการคิดวิเคราะห์โดยนำคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนทั้งหมดเทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 70

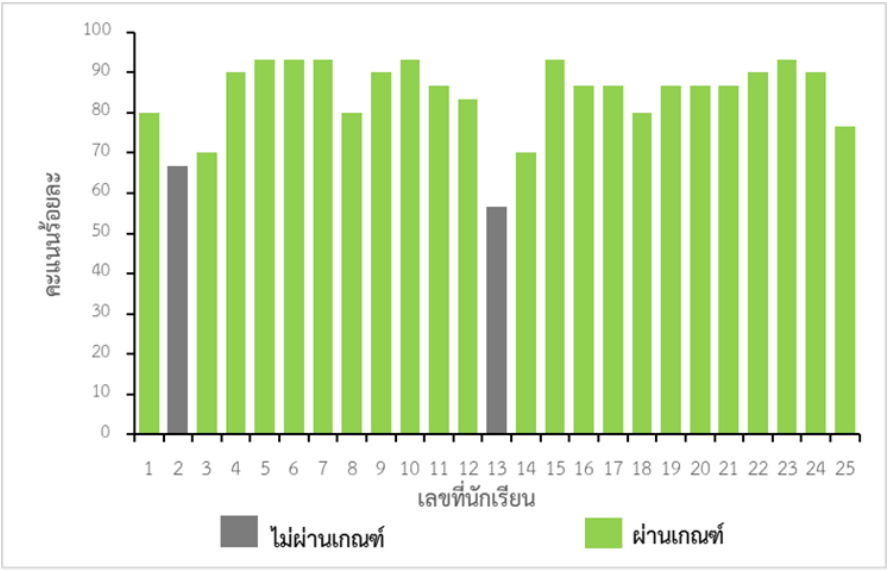
	$\bar{x}$	SD	คะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ	t	p	df
หลังเรียน	25.24	8.444	84.13	43.440	.000*	24

3. ผลการวิเคราะห์ข้อมูลคะแนนทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนรายบุคคลเมื่อเทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 70 ผู้วิจัยได้เปรียบเทียบคะแนนทักษะการคิดวิเคราะห์กับเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม จากการทำแบบทดสอบวัดทักษะการคิดวิเคราะห์ของผู้เรียน ซึ่งมีคะแนนเต็ม 30 คะแนน โดยกำหนดเป็นช่วงคะแนนและผลการประเมินดังนี้

ช่วงคะแนน 0 – 20 คะแนน หมายถึง นักเรียนไม่ผ่านเกณฑ์

ช่วงคะแนน 21 – 30 คะแนน หมายถึง นักเรียนผ่านเกณฑ์

พบว่า มีนักเรียนผ่านเกณฑ์การประเมินจำนวน 23 คน คิดเป็นร้อยละ 92 ของนักเรียนทั้งหมด และมีนักเรียนไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินจำนวน 2 คน คิดเป็นร้อยละ 8 ของนักเรียนทั้งหมด แสดงให้เห็นว่า นักเรียนส่วนใหญ่มีทักษะการคิดวิเคราะห์ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ซึ่งปรากฏข้อมูลดังแผนภูมิ ต่อไปนี้ (ภาพที่ 3)



ภาพที่ 3 แผนภูมิแท่งแสดงข้อมูลคะแนนสอบทักษะการคิดวิเคราะห์รายบุคคลเทียบเกณฑ์ร้อยละ 70

4. ผลการวิเคราะห์ข้อมูลองค์ประกอบของทักษะการคิดวิเคราะห์เทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 70 พบว่า พฤติกรรมด้านการคิดวิเคราะห์ ในด้านการวิเคราะห์ความสัมพันธ์มีร้อยละของคะแนนสูงกว่าเกณฑ์มากที่สุดเท่ากับร้อยละ 21.20 รองลงมาคือด้านวิเคราะห์ความสำคัญมีร้อยละคะแนนสูงกว่าเกณฑ์เท่ากับ 18.40 และด้านวิเคราะห์หลักการมีร้อยละของคะแนนสูงกว่าเกณฑ์น้อยที่สุดเท่ากับ 2.80 (ตารางที่ 6)

ตารางที่ 6 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนการคิดวิเคราะห์ในแต่ละองค์ประกอบด้านการคิดวิเคราะห์

องค์ประกอบการคิดวิเคราะห์	คะแนนเต็ม	หลังเรียน		เกณฑ์ร้อยละ 70	ร้อยละของคะแนนสูงกว่าเกณฑ์
		คะแนน	ร้อยละ		
ด้านวิเคราะห์ความสำคัญ	10	8.84	88.40	70	18.40
ด้านวิเคราะห์ความสัมพันธ์	10	9.12	91.20	70	21.20
ด้านวิเคราะห์หลักการ	10	7.28	72.80	70	2.80

5. ผลการวิจัยปฏิบัติในชั้นเรียนตามแนวคิดของ Kemmis and McTaggart ผู้วิจัยได้รวบรวมข้อมูลที่ได้จากการสังเกตพฤติกรรมการสอนจากครูพี่เลี้ยงและบันทึกหลังการจัดการเรียนรู้ ดังนี้

5.1 ด้านครูผู้สอน จากแบบสังเกตพฤติกรรมการสอนของครูซึ่งประเมินโดยครูพี่เลี้ยงพบว่า

- แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 หลังจากสะท้อนผลพบว่า ผู้เรียนสามารถปฏิบัติกิจกรรมในขั้นค้นหาความรู้ ผู้เรียนจะต้องสร้างโมเดลแบบจำลองต้นไม้ที่แต่ละกลุ่มจับฉลากได้ แต่ผู้เรียนบางกลุ่มไม่เข้าใจว่าครูผู้สอนต้องการให้ผู้เรียนทำอะไรเนื่องจากผู้วิจัยชี้แจงกิจกรรมยังไม่ชัดเจน และในการปฏิบัติกิจกรรมใช้เวลาค่อนข้างมาก ทำให้กิจกรรมในขั้นอื่น ๆ ต้องถูกลดเวลาลงไป และเมื่อถูกกระตุ้นด้วยคำถามที่เน้นการคิดวิเคราะห์ ผู้เรียนส่วนใหญ่ยังไม่สามารถตอบคำถามได้ อีกทั้งในการปฏิบัติกิจกรรมมีสมาชิกบางคนไม่มีส่วนร่วมในการทำกิจกรรม ผู้วิจัยจึงนำปัญหาที่พบมาหารือแก้ไขร่วมกับครูพี่เลี้ยงและอาจารย์ที่ปรึกษา แล้วจึงนำมาวางแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2

- แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 หลังสะท้อนผลพบว่า การใช้คำถามที่เพื่อฝึกการคิดวิเคราะห์และกระตุ้นความสนใจของผู้เรียนหากเป็นคำถามที่ค่อนข้างยาว และไม่มีการเขียนคำถามหรือแสดงบนสื่อต่าง ๆ ผู้เรียนจะถามและทวนคำถามนั้นจากผู้วิจัยซ้ำๆ จึงทำให้เสียเวลาค่อนข้างมากในการปฏิบัติกิจกรรมขั้นต่อไป และผู้เรียนบางกลุ่มไม่มีสมาธิจดจ่อกับกิจกรรมกระตุ้นความสนใจของผู้วิจัย ดังนั้นการกระตุ้นความสนใจควรเป็นสถานการณ์ที่แปลกใหม่ และเป็นสิ่งที่ผู้เรียนคาดเดาได้ยาก

เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสงสัยใคร่รู้ อีกทั้งการทำการทดลองเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างฮอร์โมนหรือสารที่กระตุ้นการงอกของเมล็ดพบว่า ชุดการทดลองของผู้เรียนบางกลุ่มมีสัตว์มาทำลายจนเกิดความเสียหาย และในชั้นขยายความรู้ผู้เรียนบางกลุ่มยังไม่สามารถวิเคราะห์หลักการจากการปฏิบัติกิจกรรมได้ ผู้วิจัยจึงนำปัญหาที่พบมาหาวิธีแก้ไขร่วมกับครูพี่เลี้ยงและอาจารย์ที่ปรึกษา แล้วจึงนำมาวางแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3

- แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 หลังสะท้อนผลพบว่า ผู้วิจัยมีการเตรียมตัวในการจัดการเรียนรู้ได้ดีขึ้น จากการนำปัญหาที่พบในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้มาแก้ไข กิจกรรมขั้นสำรวจและค้นหา (กิจกรรมตามล่าหาคำศัพท์) เป็นกิจกรรมที่ผู้เรียนได้รับความสนใจเป็นอย่างมาก ช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนได้ฝึกการคิดวิเคราะห์ มีความสนุกสนานในการปฏิบัติกิจกรรม แต่ในการปฏิบัติกิจกรรมขั้นขยายความรู้สถานการณ์ที่ผู้วิจัยกำหนดขึ้นค่อนข้างซับซ้อน ผู้เรียนบางกลุ่มไม่ค่อยเข้าใจและปฏิบัติตามกิจกรรมได้ไม่ดีเท่าที่ควร ผู้วิจัยจึงนำปัญหาที่พบมาหาวิธีแก้ไขร่วมกับครูพี่เลี้ยงและอาจารย์ที่ปรึกษา แล้วจึงนำมาวางแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4

- แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 หลังสะท้อนผลพบว่า ผู้วิจัยจัดการเรียนรู้ได้ดีขึ้น สามารถปฏิบัติตามกิจกรรมตามที่กำหนดไว้ได้ มีการตอบคำถามที่แสดงออกถึงทักษะการคิดวิเคราะห์ได้ดีขึ้น แต่มีสิ่งที่ต้องปรับปรุงเล็กน้อยคือ การควบคุมเวลาในการนำเสนอและอภิปรายผลหน้าชั้นเรียน และการเปลี่ยนคนนำเสนอหน้าชั้นเรียนเนื่องจากผู้เรียนส่วนใหญ่ที่ออกมานำเสนอจะเป็นคนเดิมที่เพื่อน ๆ มักให้นำเสนอ จะเห็นได้ว่าผู้วิจัยควรชี้แจงผู้เรียนทุกคนให้ผลัดเปลี่ยนในการนำเสนอเพื่อฝึกความสามารถในการสื่อสาร ความกล้าแสดงออกหน้าชั้นเรียน

5.2 ด้านผู้เรียน จากบันทึกหลังการจัดการเรียนรู้และบันทึกสังเกตการสอนของครูพี่เลี้ยงพบว่า ผู้เรียนยังไม่สามารถตอบคำถามเชิงคิดวิเคราะห์ได้ในช่วงแรก สามารถตอบได้เพียงทฤษฎีพื้นฐาน บางกิจกรรมใช้เวลาค่อนข้างนาน เช่น กิจกรรมในแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 การสร้างโมเดลต้นไม้ ส่งผลให้ผู้เรียนบางคนไม่สนใจในการปฏิบัติกิจกรรม อีกทั้งในแต่ละกลุ่มไม่มีการแบ่งหน้าที่ที่ชัดเจน ในแผนการจัดการเรียนรู้ถัดไปผู้วิจัยจึงได้วางแผนให้สมาชิกของแต่ละกลุ่มมีบทบาทและหน้าที่ของตนเอง ผู้เรียนทุกคนจึงมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมทุกคน และกิจกรรมการทดลองก็เป็นอีกหนึ่งกิจกรรมที่สามารถส่งทักษะการคิดวิเคราะห์โดยเฉพาะด้านความสัมพันธ์เพราะผู้เรียนนำองค์ความรู้ที่ได้รับมาหาความสัมพันธ์ของฮอร์โมนหรือสารเพื่อศึกษาว่าสามารถส่งผลกระทบต่อการงอกของเมล็ดได้หรือไม่ อย่างไร มีความสัมพันธ์ของตัวแปรต้นและตัวแปรตาม และผลการทดลองอย่างไร กิจกรรมตามล่าหาคำศัพท์และกิจกรรมคอนเทนต์แมตช์ เพื่อฝึกวิเคราะห์ความสัมพันธ์และหลักการช่วยส่งเสริมพฤติกรรมคิดวิเคราะห์ให้เป็นอย่างดี อีกทั้งการสรุปเนื้อหาและสรุปกิจกรรมในท้ายคาบช่วยให้ผู้เรียนมองเห็นถึงหลักการของทักษะการคิดวิเคราะห์ได้ ดังนั้นจากการนำปัญหาในการจัดการเรียนรู้ในแต่ละครั้งมาปรับและแก้ไขพบว่า ผู้เรียนมีทักษะการคิดวิเคราะห์ที่ดีขึ้นตามลำดับ

อภิปรายผลการวิจัย

จากผลการวิจัยพบว่า กระบวนการสืบเสาะ (5E) ที่เน้นการคิดวิเคราะห์ ยกระดับทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เพราะประกอบด้วยกิจกรรมและคำถามที่เน้นให้ผู้เรียนได้ฝึกการคิดวิเคราะห์ และในขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ เช่น ขั้นกระตุ้นความสนใจอาจเริ่มด้วยกิจกรรมหรือคำถามที่ฝึกการคิดวิเคราะห์ในด้านต่าง ๆ ตลอดจนขั้นสำรวจและค้นหา การออกแบบกิจกรรมเน้นให้ผู้เรียนได้ฝึกวิเคราะห์ความสำคัญฝึกเชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งต่าง ๆ หรือตัวแปรต่าง ๆ เช่น ตัวแปรต้นส่งผลต่อตัวแปรตามอย่างไร ดังตัวอย่างในแผนการจัดการเรียนรู้เรื่อง ปัจจัยที่มีผลต่อการงอกของเมล็ดที่ได้มีการทำการทดลองที่หาความสัมพันธ์ของสารที่กระตุ้นการงอกของเมล็ดต่อการงอกของเมล็ดต่าง ๆ (Prasertsan, 2012) และกิจกรรมควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนลงมือปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเอง โดยผู้เรียนจะต้องใช้ความสามารถในการคิด พิจารณาแยกแยะข้อมูลที่ตนเองศึกษา ออกมาเป็นรายละเอียดปลีกย่อย แล้วจึงนำข้อมูลมาสรุปและเชื่อมโยงความสัมพันธ์กับความรู้เดิมของผู้เรียน ทำให้นักเรียนทราบว่าข้อมูลเหล่านั้นมีความสัมพันธ์กันโดยอาศัยหลักการใด (Seeprasong, 2019) ส่วนในขั้นอธิบายและลงข้อสรุป ควรฝึกให้ผู้เรียนได้วิเคราะห์ถึงความสำคัญความสัมพันธ์และหลักการขององค์ความรู้ที่สร้างขึ้น ว่ามีความสอดคล้องกับคำอธิบายของนักวิทยาศาสตร์หรือไม่ หรือในชั้นขยายความรู้ มีกิจกรรมที่เน้นการเชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่างองค์ความรู้ที่ผู้เรียนสร้างไปสู่การแก้ไขปัญหาหรือการนำเอาองค์ความรู้ไปใช้ และเป็นกิจกรรมที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนฝึกวิเคราะห์หลักการต่าง ๆ สุดท้ายในส่วนของการประเมินผล ครูควรมีการประเมินที่หลากหลายที่เน้นการคิดวิเคราะห์ เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ประเมินตนเอง นำองค์ความรู้ไปใช้จริงและแลกเปลี่ยนเรียนรู้องค์ความรู้กับเพื่อนร่วมชั้นเรียน ซึ่งจะทำให้ผู้เรียนเกิดทักษะกระบวนการคิดอย่างต่อเนื่อง (Porntrai, 2014) ทั้งนี้หากพิจารณารายด้านตามองค์ประกอบของการคิดวิเคราะห์โดยเรียงจากมากไปน้อยพบว่า ผู้เรียนส่วนใหญ่มีทักษะการคิดวิเคราะห์ด้านความสัมพันธ์มากที่สุด รองลงมาคือด้านความสำคัญ และด้านหลักการ ตามลำดับ การที่ผู้เรียนมีทักษะการคิดวิเคราะห์ด้านหลักการน้อยที่สุดในสามด้าน อาจเนื่องมาจากการคิดวิเคราะห์ด้านหลักการมีความสลับซับซ้อนมาก นักเรียนจะต้องมีความรู้ความเข้าใจพื้นฐานในเรื่องนั้นเป็นอย่างดีประกอบกับต้องมีความสามารถในการหาความสัมพันธ์ เชิงเหตุผลเพื่อเชื่อมโยงสิ่งที่

เกิดขึ้นได้ ซึ่งสอดคล้องกับ Nakphong (2019) พบว่า ผู้เรียนมีคะแนนทักษะการคิดวิเคราะห์ด้านหลักการน้อยที่สุด เนื่องจากผู้เรียนยังขาดความเข้าใจของหลักการในสถานการณ์ต่าง ๆ ยังไม่สามารถหาเหตุผลในการเชื่อมโยงข้อมูลต่าง ๆ ไปสู่หลักการของสถานการณ์ได้

อย่างไรก็ตามถึงแม้ว่านักเรียนส่วนใหญ่จะมีคะแนนทักษะการคิดวิเคราะห์ที่สูงขึ้นแต่พบว่านักเรียนจำนวน 2 คนที่มีคะแนนทักษะการคิดวิเคราะห์หลังเรียนไม่ผ่านเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ทั้งนี้อาจเกิดจากบุคคลที่มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์จะต้องเป็นคนช่างสังเกต ช่างสงสัย และยังมีพื้นฐานในการฝึกการเชื่อมโยงเรื่องราวหรือเหตุการณ์ต่าง ๆ สามารถวิเคราะห์ประเด็นย่อย ๆ นำไปสู่ประเด็นหลักหรือแก่นของสิ่งต่าง ๆ ได้ จึงควรออกแบบหรือเพิ่มเติมกิจกรรมที่สามารถฝึกหลักการพื้นฐานของการคิด โดยเน้นที่ผู้เรียนเป็นศูนย์กลางของกิจกรรมการเรียนการสอน เพื่อพัฒนาผู้เรียนให้เกิดทักษะการคิดวิเคราะห์ผ่านการลงมือปฏิบัติ (Decha, 2018)

ดังนั้นจึงกล่าวได้ว่า การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ (5E) ที่เน้นการคิดวิเคราะห์สามารถยกระดับการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนให้ดีขึ้น และเมื่อพิจารณาองค์ประกอบของการคิดวิเคราะห์พบว่า นักเรียนมีคะแนนผ่านเกณฑ์ที่ตั้งไว้ในทุกๆ ด้าน จึงมีความเหมาะสมในการนำไปใช้ในการจัดการเรียนรู้เพื่อยกระดับทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนต่อไป

สรุปผลการวิจัย

1. ผลการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ที่เน้นการคิดวิเคราะห์ส่งผลต่อทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
2. ผลการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ที่เน้นการคิดวิเคราะห์ส่งผลต่อทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 หลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70

ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

1. ในแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง ปัจจัยที่มีผลต่อการงอกของเมล็ด ในส่วนของการจัดการทดลองเพื่อศึกษาความสัมพันธ์ของฮอร์โมนหรือสารที่สามารถเร่งการงอกของเมล็ดนั้น ต้องใช้ผลไม้สุกเป็นวัตถุดิบในการทำการทดลอง ซึ่งเป็นอาหารของสัตว์ต่าง ๆ เช่น แมลงหวี่ แมลงวัน และหนู เพื่อไม่ให้เกิดความเสียหายควรรวหาภาชนะที่มีฝาปิดมิดชิดในการทำการทดลอง
2. อาจเพิ่มเติมกิจกรรมที่ส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ในทุกขั้นของการจัดการเรียนรู้ เพื่อฝึกให้ผู้เรียนได้ฝึกการคิดวิเคราะห์อย่างต่อเนื่อง เพื่อให้ผู้เรียนทุกคนสามารถพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ให้ผ่านเกณฑ์ที่กำหนดไว้ได้ทักษะการคิดวิเคราะห์ด้านหลักการน้อยที่สุด ผู้วิจัยมีแนวทางในการปรับกิจกรรมอย่างไรเพื่อให้ทักษะการคิดวิเคราะห์ด้านหลักการมีคะแนนมากขึ้น

จริยธรรมการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ได้มีการขออนุญาตผู้เข้าร่วมวิจัยและปิดบังรายชื่อของผู้เข้าร่วมวิจัยทุกคนโดยผู้วิจัยได้คำนึงหลักจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์หลักความเคารพในบุคคล หลักคุณประโยชน์ไม่ก่ออันตราย และหลักความยุติธรรม (Justice)

References

- Budsankom, P., Sawangboon, T., Damrongpanit, S., and Chuensiramongkol, J. (2015). Factors affecting higher order thinking skills of students: A meta-analytic structural equation modeling study. *Educational Research and Reviews*, 10(19), 2639-2652.
- Decha, S. (2018). Development of scientific achievement and analytical thinking for cell biology of organisms for grade 10 students using the 7E learning cycle emphasizing the level of inquiry (in Thai). *Master's Thesis*. Chonburi: Burapha University.
- Elder, L., & Paul, R. (2019). *The thinker's guide to analytic thinking: How to take thinking apart and what to look for when you do*. Rowman & Littlefield.
- Kemmis, S & McTaggart, R. (1988). *The Action Research Planer (3rd ed.)*. Victoria: Deakin University
- Khemmani, T. (2011). Analysis, Synthesis, Creative and Critical Thinking Skills: Integration in Teaching-Learning Plan (in Thai). *The Journal of the Royal Institute of Thailand*, 36(2), 188-204.

- Nakphong, P. (2019). The development of analytical thinking skills of seventh-grade students by using problem-based learning and STAD technique (in Thai). **Master's Thesis**. Nakhonprathom: Silpakorn University.
- Porntrai, S. (2014). Developing academic achievement in life and environment topics using science inquiry learning emphasizing analytical thinking (in Thai). **Journal of Research Unit on Science, Technology and Environment for Learning**, 5(1), 11-20.
- Prasertsan, S. (2012). **Research-Based Project: New Learning Process for Thai Education** (in Thai). Bangkok: Thailand Research Fund.
- Saenpan, V. (2010). **Knowledge of science and process of learning design in science** (in Thai). Bangkok: Ramkhamhaeng University Press.
- Santos, L. F. (2017). The role of critical thinking in science education. **Journal of Education and Practice**, 8(20), 159-173.
- Seepaong, C., Sirisawat, C. and Chauvatcharin, N. (2019). The development of grade 11 students' Biology concepts of the endocrine system and scientific analytical thinking by using brain-based learning (in Thai). **Journal of Inclusive and Innovative Education**, 3(1), 1-11.
- Songserm, M. (2018). The development of a biology instructional model to enhance analytical thinking critical thinking and problem-solving thinking skills of mathayomsuksa six students (in Thai). **Doctoral Dissertation**. Chonburi: Burapha University.
- Theabthueng, P., Khamson, J. and Worapun, W. (2022). The Development of Grade 8 Student Analytical Thinking and Learning Achievement Using the Integrated Problem-Based Learning and Think-Pair-Share Technique. **Journal of Educational Issues**, 8(1), 420-429.
- The Institute for the Promotion of Teaching Science and Technology. (2022). PISA 2022 (in Thai). Retrieved 15 March 2023. from <https://pisathailand.ipst.ac.th/news-21/>