



การจัดการเรียนรู้แบบ Active Learning ในรายวิชาชีววิทยา 1 เพื่อพัฒนาทักษะการคิด
วิเคราะห์ ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนบางแก้วประชาสรรค์
Active Learning Management in Biology 1 to Enhance Analytical Thinking Skills
of Mathayomsuksa 4 Students at Bang Kaew Prachasan School

สุปวีณ์ ชูรัมย์

Supawee Chooratsamee

โรงเรียนบางแก้วประชาสรรค์

Bang Kaew Prachasan School

E-mail : Supaweechooratsamee@gmail.com

Received: September 19, 2023 **Revised:** July 30, 2024 **Accepted:** December 25, 2024

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ โดยการจัดการเรียนรู้แบบ Active Learning ในรายวิชาชีววิทยา 1 ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 และศึกษาความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบ Active Learning ในรายวิชาชีววิทยา 1 ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 กลุ่มเป้าหมาย คือ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 แผนการเรียนวิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์ โรงเรียนบางแก้วประชาสรรค์ จังหวัดสมุทรปราการ จำนวน 61 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยคือ 1) แผนการจัดการเรียนรู้แบบ Active Learning ในรายวิชาชีววิทยา 1 2) แบบสังเกตทักษะการคิดวิเคราะห์ และ 3) แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียน วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ค่าเฉลี่ยเลขคณิต และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ผลการวิจัยพบว่า 1) คะแนนเฉลี่ยทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนกลุ่มเป้าหมายอยู่ในระดับดี และมีพัฒนาการของทักษะการคิดวิเคราะห์สูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง และ 2) คะแนนเฉลี่ยความพึงพอใจของนักเรียนกลุ่มเป้าหมายที่มีต่อกระบวนการเรียนรู้ อยู่ในระดับมากที่สุด

คำสำคัญ : ทักษะการคิดวิเคราะห์, การเรียนรู้แบบ Active Learning

Abstract

The objectives of this research were to develop analytical thinking skills instructional process by using active learning of mathayomsuksa 4 students and study satisfaction about the learning process. This study was conducted in academic year 2023. The population was 61



mathayomsuksa 4 students at the Bang Kaew Prachasan School. The research instruments used this study were (1) lesson plans in Biology 1 using active learning, (2) analytical thinking skills observation form; and (3) a student satisfaction questionnaire. The obtained data were analyzed by using mean, and standard deviation.

The results of the study were as follows: (1) the students' average score of analytical thinking skills was at a high level, and their analytical thinking skill development increased; and (2) the students' average score of their satisfaction with the learning process was at the highest level.

Keyword : Analytical Thinking Skills, Active Learning Management

บทนำ

ความเจริญก้าวหน้าทางด้านเทคโนโลยีที่เกิดขึ้นในโลกปัจจุบัน สิ่งหนึ่งที่ปฏิเสธไม่ได้เลยคือคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์อันเป็นศาสตร์แขนงที่สำคัญในการพัฒนาเทคโนโลยีให้มีความล้ำสมัย หากสังเกตจะพบว่าประเทศที่มีความเจริญ และสามารถผลิตเทคโนโลยีใหม่ๆ ได้ ประชากรของประเทศนั้นๆ ต้องมีความสามารถทางด้านคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ จากผลการสำรวจความต้องการแรงงานของนายจ้าง และองค์กรเกิดใหม่ในปี 2557 ขององค์การเพื่อความร่วมมือทางเศรษฐกิจและการพัฒนา (Organization for Economic Co-operation and Development: OECD) ซึ่งเป็นผู้ริเริ่มโครงการประเมินผลนักเรียนร่วมกับนานาชาติ (Programme for International Student Assessment: PISA) พบว่านายจ้างขององค์กรในศตวรรษที่ 21 คาดหวังให้พนักงาน ในองค์กรมีทักษะด้านการคิดวิเคราะห์ และความคิดสร้างสรรค์มากที่สุด (สุภกร บัวสาย, 2566) เพื่อเตรียมความพร้อมในการพัฒนานักเรียนให้เป็นผู้ที่มีทักษะการคิดวิเคราะห์ จำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องปรับเปลี่ยนวิธีการจัดการเรียนรู้ เพื่อเป็นการเปิดโอกาสให้นักเรียนได้พัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์อย่างแท้จริง เนื่องจากการคิดวิเคราะห์เป็นรากฐานสำคัญของการเรียนรู้และการดำเนินชีวิต เนื่องจากการคิดวิเคราะห์ประกอบด้วยทักษะที่สำคัญคือ ทักษะการจำแนก ทักษะการจัดหมวดหมู่ ทักษะการวิเคราะห์ข้อผิดพลาด ทักษะการนำไปใช้ และทักษะการคาดการณ์ (Marzano, 2001) และการคิดวิเคราะห์เป็นทักษะที่ทุกคนสามารถพัฒนาได้ (ประพันธ์ศิริ สุเลารัจ, 2556) ดังนั้น ครูจำเป็นต้องเปลี่ยนบทบาทจากผู้บรรยายมาเป็นผู้ออกแบบกิจกรรมในการจัดกระบวนการเรียนรู้ (Pedagogy) ให้นักเรียนใช้เป็นเครื่องมือในการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง โดยครูเป็นผู้อำนวยความสะดวก และเสนอแนะเครื่องมือ การเข้าถึงองค์ความรู้ผ่านวิธีการต่างๆ โดยเฉพาะผ่านเทคโนโลยี นำความรู้มาแลกเปลี่ยนกับเพื่อนในห้อง เรียกกระบวนการเรียนรู้แบบนี้ว่า Active Learning ที่ยึดนักเรียนเป็นศูนย์กลาง (สำนักบริหารงานการมัธยมศึกษาตอนปลาย, 2558)

การจัดการเรียนรู้แบบ Active Learning เป็นกระบวนการเรียนการสอนที่เน้นให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมและมีปฏิสัมพันธ์กับกิจกรรมการเรียนรู้ผ่านการปฏิบัติที่หลากหลายรูปแบบ เช่น การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ การระดมสมอง การแลกเปลี่ยนความคิดเห็น และการทำกรณีศึกษา เป็นต้น โดยกิจกรรมที่นำมาใช้ควรช่วย



พัฒนาทักษะการ คิดวิเคราะห์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ การสื่อสาร/นำเสนอ และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างเหมาะสม บทบาทของผู้เรียนนอกจากการมีส่วนร่วมในกิจกรรมดังกล่าวข้างต้นแล้ว ยังต้องมีปฏิสัมพันธ์กับผู้สอนและผู้เรียนกับ ผู้เรียนด้วยกันด้วย โดยครูผู้สอนควรลดบทบาทในการถ่ายทอดความรู้แก่ผู้เรียนในลักษณะการบรรยายลง และเพิ่มบทบาทในการกระตุ้นให้ผู้เรียนมีความกระตือรือร้นที่จะทำกิจกรรมต่างๆ รวมถึงการจัดเตรียมสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมในการเรียนรู้

สำหรับการวัดด้านการคิดวิเคราะห์ของเยาวชนที่ได้รับการยอมรับในระดับนานาชาติ เช่นโปรแกรมประเมินสมรรถนะนักเรียนมาตรฐานสากล (Programme for International Student Assessment หรือ PISA) การประเมิน PISA จะทำต่อเนื่องทุกๆ 3 ปี โดยประเมินสมรรถนะการใช้ความรู้และทักษะที่เรียนกว่า “การรู้เรื่อง” (Literacy) ในสามด้าน และหนึ่งในนั้นคือความฉลาดรู้ด้านวิทยาศาสตร์ (Scientific Literacy) โดยผลของการประเมินความรู้ความฉลาดรู้ด้านวิทยาศาสตร์ในปี พ.ศ. 2561 พบว่า ประเทศที่ได้คะแนนในวิชาวิทยาศาสตร์สูงสุด 5 อันดับแรก ได้แก่ จีน สิงคโปร์ (B-S-J-Z) สิงคโปร์ มาเก๊า เอสโตเนีย และญี่ปุ่น ตามลำดับ ส่วนประเทศไทย ได้คะแนน 426 คะแนน ซึ่งมีผลการประเมินต่ำกว่าค่าเฉลี่ย ซึ่งคะแนนเฉลี่ยวิทยาศาสตร์ คือ 489 คะแนน โดยการประเมิน PISA เป็นตัวชี้วัดคุณภาพการศึกษา รวมทั้งบุคลากรในประเทศ และยังถูกใช้เป็นเกณฑ์หนึ่งในการจัดลำดับความสามารถในการแข่งขันทางเศรษฐกิจและความน่าลงทุนของประเทศอีกด้วย (ศูนย์ดำเนินงาน PISA แห่งชาติ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2564) สำหรับในรอบการประเมินถัดไป คือ PISA 2025 จะเน้นการประเมินความฉลาดรู้ด้านวิทยาศาสตร์เป็นหลัก และมีการประเมินเพิ่มเติมด้านการเรียนรู้ในโลกดิจิทัล (Learning in the Digital World) โดยจะมีการจัดสอบรอบทดลองใช้เครื่องมือ (Field Trial) ในปี ค.ศ. 2024 และสอบรอบ Main Survey ในปี ค.ศ. 2025 สำหรับประเทศไทย การประเมิน PISA 2025 จะมีการจัดสอบรอบทดลองใช้เครื่องมือในเดือนสิงหาคม 2567 และจัดสอบรอบการวิจัยหลักในเดือนสิงหาคม 2568 (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2566)

ด้วยผู้วิจัยเป็นครูผู้สอนวิชาชีววิทยา 1 ของโรงเรียนบางแก้วประชาสรรค์ ได้เล็งเห็นความสำคัญของการจัดการเรียนที่มีประสิทธิภาพ และมุ่งเน้นที่จะพัฒนานักเรียนให้มีทักษะการคิดวิเคราะห์ เพื่อเตรียมความพร้อมให้แก่เด็กนักเรียนในการทดสอบความรู้ ครูมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้นักเรียนมีความรู้พื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ที่ดี ด้วยการจัดการเรียนรู้ที่มีความเหมาะสมกับนักเรียน สร้างบรรยากาศการเรียนรู้ที่ดี เพื่อส่งเสริมให้นักเรียนมีความรู้ความสามารถที่จะใช้ในการทดสอบในทุกๆระดับ ผู้วิจัยจึงได้เลือกการจัดการเรียนรู้แบบ Active Learning ที่มีลักษณะส่งเสริมผู้เรียนให้มีบทบาทในกระบวนการเรียนรู้อย่างเต็มตัว เน้นให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับกระบวนการเรียนรู้ กระตุ้นให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติจริง ได้อ่าน เขียน ตั้งคำถามและอภิปรายร่วมกัน เกิดกระบวนการคิดขั้นสูง (Higher-Order Thinking) ด้วยการวิเคราะห์ สังเคราะห์ ประเมินค่า ส่งเสริมให้ผู้เรียนประยุกต์ใช้ทักษะและเชื่อมโยงองค์ความรู้นำไปปฏิบัติเพื่อแก้ไขปัญหา ด้วยเหตุและผลที่ได้



กล่าวมาทั้งหมดผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ โดยการจัดการเรียนรู้แบบ Active Learning ในรายวิชาชีววิทยา 1 ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

วัตถุประสงค์

1. เพื่อพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบ Active Learning
2. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนต่อการจัดการเรียนรู้ในรายวิชาชีววิทยา 1 โดยใช้การเรียนรู้แบบ Active Learning

สมมติฐานของการวิจัย

1. คะแนนเฉลี่ยทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบ Active Learning อยู่ในระดับดี และมีการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง
2. คะแนนเฉลี่ยความพึงพอใจของนักเรียนต่อการจัดการเรียนรู้แบบ Active Learning อยู่ในระดับมากที่สุด

วิธีการศึกษา

รูปแบบของการวิจัย

การวิจัยนี้เป็นการวิจัยกึ่งทดลอง (Quasi-Experimental Research)

ประชากร

กลุ่มประชากรที่ใช้ศึกษาวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 แผนการเรียนวิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์ โรงเรียนบางแก้วประชาสรรค์ จังหวัดสมุทรปราการ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2566 จำนวน 61 คน ซึ่งใช้เป็นกลุ่มเป้าหมายในการเก็บข้อมูล

ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย

ตัวแปรต้น คือ การจัดการเรียนรู้แบบ Active Learning

ตัวแปรตาม คือ

1. ทักษะการคิดวิเคราะห์ด้านต่างๆ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ได้แก่ 1) ทักษะด้านการจำแนก (Matching) 2) ทักษะด้านการจัดหมวดหมู่ (Classifying) 3) ทักษะด้านการวิเคราะห์ข้อผิดพลาด (Analyzing Errors) 4) ทักษะด้านการนำไปใช้ (Generalizing) และ 5) ทักษะด้านการคาดการณ์ (Specifying)



2. ความพึงพอใจของนักเรียนต่อการจัดการเรียนรู้ในรายวิชาชีววิทยา 1 โดยใช้การเรียนรู้แบบ Active Learning

เนื้อหาสาระที่ใช้ในการวิจัย

เนื้อหาวิชาชีววิทยา 1 ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง เซลล์และการทำงานของเซลล์ เนื้อหาประกอบด้วย 1. กล้องจุลทรรศน์ 2. ส่วนที่ห่อหุ้มเซลล์ 3. ไซโทพลาสซึม 4. นิวเคลียส 5. การลำเลียงสารเข้าและออกเซลล์ 6. การลำเลียงสารโดยการสร้างเวสิเคิล 7. โกลโคไลซิส 8. แอซิทีลโคเอ็นไซม์เอและวัฏจักรเครบส์ 9. การถ่ายทอดอิเล็กตรอน 10. การสลายลิพิดและโปรตีน 11. การหายใจในระดับเซลล์ในภาวะที่มีออกซิเจนไม่เพียงพอ และ 12. การแบ่งเซลล์แบบไมโทซิส

ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย

ผู้วิจัยทำการทดลองครั้งนี้ ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2566 รวมใช้เวลา 35 คาบ คาบละ 50 นาที ในช่วงโม่งเรียน

การสร้างเครื่องมือและการหาคุณภาพเครื่องมือ

ผู้วิจัยดำเนินการสร้างเครื่องมือวิจัยและการหาคุณภาพเครื่องมือ ตามขั้นตอน ดังนี้

เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง คือ แผนการจัดการเรียนรู้แบบ Active Learning ในรายวิชาชีววิทยา 1

ผู้วิจัยได้จัดทำแผนการจัดการเรียนรู้แบบ Active Learning ในรายวิชาชีววิทยา 1 เพื่อพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยมีขั้นตอนในการจัดทำดังนี้

1. ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560 และหลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนบางแก้วประชาสรรค์ แล้วเลือกเนื้อหาในรายวิชาชีววิทยา 1 มาทดลองสอนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบ Active Learning ได้เนื้อหาในรายวิชาชีววิทยา 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง เซลล์และการทำงานของเซลล์ ใช้สอน 35 คาบเรียน คาบละ 50 นาที โดยแยกเป็นแผนการจัดการเรียนรู้ ดังนี้

- | | |
|--|------------------|
| 1. กล้องจุลทรรศน์ | ใช้เวลาสอน 4 คาบ |
| 2. ส่วนที่ห่อหุ้มเซลล์ | ใช้เวลาสอน 2 คาบ |
| 3. ไซโทพลาสซึม | ใช้เวลาสอน 2 คาบ |
| 4. นิวเคลียส | ใช้เวลาสอน 2 คาบ |
| 5. การลำเลียงสารเข้าและออกเซลล์ | ใช้เวลาสอน 4 คาบ |
| 6. การลำเลียงสารโดยการสร้างเวสิเคิล | ใช้เวลาสอน 2 คาบ |
| 7. โกลโคไลซิส | ใช้เวลาสอน 2 คาบ |
| 8. แอซิทีลโคเอ็นไซม์เอและวัฏจักรเครบส์ | ใช้เวลาสอน 2 คาบ |



- | | |
|---|------------------|
| 9. การถ่ายทอดอิเล็กทรอนิกส์ | ใช้เวลาสอน 4 คาบ |
| 10. การสลายลัทธิและโปรตีน | ใช้เวลาสอน 2 คาบ |
| 11. การหายในระดับเซลล์ในภาวะที่มีออกซิเจนไม่เพียงพอ | ใช้เวลาสอน 2 คาบ |
| 12. การแบ่งเซลล์แบบไมโทซิส | ใช้เวลาสอน 7 คาบ |

2. เขียนแผนการจัดการเรียนรู้ซึ่งมีส่วนประกอบที่สำคัญสองส่วนโดยส่วนแรกประกอบด้วย 1) ผลการเรียนรู้ 2) จุดประสงค์การเรียนรู้ 3) สารสำคัญ 4) สารการเรียนรู้สู่การบูรณาการ 5) ด้านทักษะ/กระบวนการ 6) ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ 7) ด้านคุณลักษณะของผู้เรียนเพื่อเตรียมเข้าสู่มาตรฐานสากล 8) สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน 9) ด้านจุดเน้นการพัฒนา 10) วิธีปฏิบัติไทย 11) คุณธรรมอัตลักษณ์ 12) ระบบดูแลช่วยเหลือ 13) แนวทางการนำปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงมาใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ 14) ภาระงาน/ชิ้นงาน 15) กิจกรรมการเรียนรู้ 16) สื่อ/วัสดุอุปกรณ์/แหล่งเรียนรู้ 17) การวัดและการประเมินผล และ 18) บันทึกหลังการจัดการเรียนรู้ จำนวน 17 แผนการจัดการเรียนรู้ 35 คาบเรียน

3. นำแผนการจัดการเรียนรู้แบบ Active Learning ในรายวิชาชีววิทยา 1 เพื่อพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่สร้างขึ้นให้ผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบความตรงตามเนื้อหา พิจารณาความสอดคล้องระหว่างกิจกรรมการเรียนรู้ กับความรู้ที่ต้องการวัด เวลาที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้ในแต่ละขั้นตอน รวมทั้งการใช้ภาษาที่ถูกต้อง โดยใช้เทคนิค IOC (Index Item Objective Congruence) โดยได้ ค่า IOC เท่ากับ 0.87

2. เครื่องมือที่ใช้เก็บรวบรวมข้อมูล คือ

2.1 แบบสังเกตทักษะการคิดวิเคราะห์ มีวัตถุประสงค์เพื่อ สังเกตทักษะการคิด วิเคราะห์ ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ระหว่างการเรียนรู้ในแต่ละคาบเรียน แยกตามทักษะย่อย ของการคิดวิเคราะห์ที่ใช้ในงานวิจัยนี้ ซึ่งได้แก่ Matching, Classifying, Analyzing Errors, Generalizing และ Specifying โดยมีขั้นตอนในการสร้าง ดังนี้

1. ศึกษาแนวคิด หลักการ และทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบประเมิน ทักษะการคิดวิเคราะห์ โดยใช้เกณฑ์การให้คะแนนแบบ Scoring Rubric

2. ศึกษาองค์ประกอบทักษะการคิดวิเคราะห์ ของ Marzano (2001) ซึ่งได้ แยกทักษะการคิดวิเคราะห์ออกเป็นทักษะย่อยๆ ได้อย่างชัดเจน และสามารถนำมาใช้ในงานวิจัยนี้ได้ตรงตามเป้าประสงค์ ที่ผู้วิจัยกำหนดไว้ ทักษะการคิดวิเคราะห์ของ Marzano (2001) ประกอบด้วย Matching, Classifying, Analyzing Errors, Generalizing และ Specifying

3. กำหนดเกณฑ์การให้คะแนนแบบ Scoring Rubric 5 ระดับ แยกตาม ทักษะการคิดวิเคราะห์ย่อยในแต่ละด้าน

4. นำเกณฑ์การให้คะแนนแบบ Scoring Rubric 5 ระดับ แยกตามทักษะ การคิดวิเคราะห์ย่อยในแต่ละด้านไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 3 ท่าน ประเมินความตรงตามเนื้อหา (Content Validity)



พิจารณาความสอดคล้องระหว่างเกณฑ์การให้คะแนนกับทักษะการคิดวิเคราะห์ย่อยที่ต้องการวัด นำมาหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Item Object Congruence: IOC) ซึ่งได้ค่า IOC ของเกณฑ์การให้คะแนนแต่ละทักษะการคิดวิเคราะห์ย่อยอยู่ระหว่าง 0.66 – 1.00

2.2 แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบ Active Learning เพื่อพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์

ผู้วิจัยได้จัดทำแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบ Active Learning โดยดำเนินการดังนี้

1. ศึกษาเอกสาร ตำรา และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับวิธีการสร้างแบบประเมินความพึงพอใจ
2. สร้างแบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียนโดยมีส่วนประกอบ 2 ส่วน ได้แก่ ส่วนที่ 1 คือ ข้อมูลเกี่ยวกับสถานภาพของผู้ตอบแบบสอบถาม และส่วนที่ 2 คือ ความพึงพอใจของนักเรียนที่ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบ Active Learning เพื่อพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ โดยมีลักษณะคำถามเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ (Rating Scale) จำนวนทั้งสิ้น 10 ข้อ

3. นำแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบ Active Learning เพื่อพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ ที่สร้างขึ้นให้ผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบความตรงตามเนื้อหา (Content Validity) พิจารณาความสอดคล้องระหว่างข้อคำถาม กับ ความรู้ที่ต้องการวัด รวมทั้งการใช้ภาษาที่ถูกต้อง ใช้เทคนิค IOC (Index Item Objective Congruence) โดยได้ค่า IOC ระหว่าง 0.67 – 1.00

4. นำข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิมาปรับปรุงแก้ไข เพื่อให้ได้แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบ Active Learning เพื่อพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ ที่มีความชัดเจน ถูกต้อง และสมบูรณ์

5. ผู้วิจัยได้กำหนดเกณฑ์คะแนนการประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบ Active Learning เพื่อพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) แบ่งระดับความคิดเห็นออกเป็น 5 ระดับ

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้ทำการเก็บรวบรวมข้อมูล ดังนี้

1. เก็บรวบรวมข้อมูลด้วยการสังเกตและบันทึกคะแนนทักษะการคิดวิเคราะห์ลงในแบบสังเกตทักษะการคิดวิเคราะห์ โดยใช้เกณฑ์การให้คะแนนแบบ Scoring Rubric 5 ระดับ แยกตามทักษะการคิดวิเคราะห์ย่อยในแต่ละด้าน โดยทำการบันทึกคะแนนหลังการสอนทุกคาบเรียน



2. เก็บรวบรวมข้อมูลจากแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนหลังจากที่ได้เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบ Active Learning ในวิชาชีววิทยา 1 เพื่อพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ ครบทั้ง 35 คาบเรียน

การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้

ผู้วิจัยวิเคราะห์ข้อมูลและใช้สถิติ ดังต่อไปนี้

1. การเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยรวมทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนกลุ่มเป้าหมายที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบ Active Learning แยกตามทักษะย่อยของการคิดวิเคราะห์ที่ใช้ในงานวิจัยนี้ ซึ่งได้แก่ Matching, Classifying, Analyzing Errors, Generalizing และ Specifying โดยใช้สถิติพื้นฐาน คือ ค่าเฉลี่ยเลขคณิต และ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

2. ศึกษาคะแนนเฉลี่ยรวมความพึงพอใจของนักเรียนกลุ่มเป้าหมายที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบ Active Learning โดยใช้สถิติพื้นฐาน คือ ค่าเฉลี่ยเลขคณิต และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการศึกษา

ผลของการวิจัยมีดังนี้

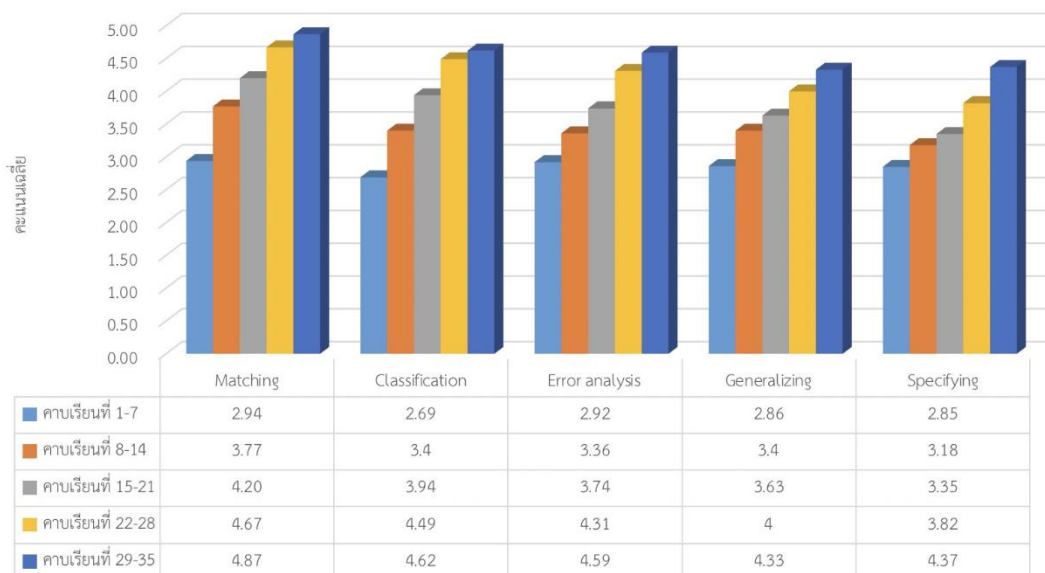
1. คะแนนเฉลี่ยรวมทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนกลุ่มเป้าหมายที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบ Active Learning ในวิชาชีววิทยา 1 อยู่ในระดับดี และมีพัฒนาการของทักษะการคิดวิเคราะห์สูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง ดังแสดงในตารางที่ 1 และรูปภาพที่ 1

ตารางที่ 1 ตารางแสดงค่าเฉลี่ยทักษะการคิดวิเคราะห์ทั้ง 5 ด้านของนักเรียนกลุ่มเป้าหมาย (N = 61)

ทักษะการคิดวิเคราะห์ 5 ด้าน	คะแนน		
	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ระดับ
การจำแนก (Matching)	4.09	0.36	ดี
การจัดหมวดหมู่ (Classifying)	3.83	0.46	ดี
การวิเคราะห์เหตุผล (Analyzing Errors)	3.78	0.44	ดี
การนำไปใช้ (Generalizing)	3.64	0.43	ดี
การคาดการณ์ (Specifying)	3.51	0.41	ดี
รวม	3.77	0.42	ดี



การเปรียบเทียบพัฒนาการของทักษะการคิดวิเคราะห์ทั้ง 5 ด้าน ของนักเรียนกลุ่มเป้าหมาย ระหว่าง คาบเรียนที่ 1-7 คาบเรียนที่ 8-14 คาบเรียนที่ 15-21 คาบเรียนที่ 22-28 และคาบเรียนที่ 29-35 พบว่ามี ทักษะการคิดวิเคราะห์สูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง ดัง แสดงในรูปภาพที่ 1



รูปภาพที่ 1 การพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ทั้ง 5 ด้านอย่างต่อเนื่องของนักเรียนกลุ่มเป้าหมาย

2. ผลการประเมินความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้แบบ Active Learningคะแนนเฉลี่ย ความพึงพอใจของนักเรียนหลังจากที่ได้เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบ Active Learning ในวิชาชีววิทยา 1 ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ดังแสดงในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 คะแนนเฉลี่ยความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบ Active Learning ในรายวิชา ชีววิทยา 1 เพื่อพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ (N = 61)

รายการประเมิน	ระดับความพึงพอใจ		
	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ระดับ
1. การจัดการเรียนรู้แบบ Active Learning ส่งเสริมให้นักเรียนได้รับความรู้ใหม่ๆ จากเนื้อหาวิชา	4.89	0.32	มากที่สุด
2. การจัดการเรียนรู้แบบ Active Learning ส่งเสริมให้นักเรียนได้ตั้งคำถามและแสดงความคิดเห็น	4.67	0.47	มากที่สุด



รายการประเมิน	ระดับความพึงพอใจ		
	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ระดับ
3. การจัดการเรียนรู้แบบ Active Learning มีความเหมาะสมกับพื้นฐานความรู้ของนักเรียน	4.85	0.36	มากที่สุด
4. การจัดการเรียนรู้แบบ Active Learning ส่งเสริมทักษะการจำแนก (Matching)	4.89	0.32	มากที่สุด
5. การจัดการเรียนรู้แบบ Active Learning ส่งเสริมทักษะการจัดหมวดหมู่ (Classifying)	4.77	0.42	มากที่สุด
6. การจัดการเรียนรู้แบบ Active Learning ส่งเสริมทักษะการวิเคราะห์เหตุผล (Analyzing Errors)	4.72	0.45	มากที่สุด
7. การจัดการเรียนรู้แบบ Active Learning ส่งเสริมทักษะการนำไปใช้ (Generalizing)	4.66	0.57	มากที่สุด
8. การจัดการเรียนรู้แบบ Active Learning ส่งเสริมทักษะการคาดการณ์ (Specifying)	4.52	0.65	มากที่สุด
9. การจัดการเรียนรู้แบบ Active Learning ส่งเสริมให้นักเรียนได้เรียนรู้อย่างมีความสุข	4.93	0.25	มากที่สุด
10. การจัดการเรียนรู้แบบ Active Learning ส่งเสริมให้นักเรียนมีปฏิสัมพันธ์ที่ดีกับครูผู้สอน	4.87	0.34	มากที่สุด
เฉลี่ย	4.78	0.42	มากที่สุด

การอภิปรายผล/สรุป

จากผลการวิจัย สามารถอภิปรายผลได้ ดังนี้

1. คะแนนเฉลี่ยรวมทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนกลุ่มเป้าหมายที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบ Active Learning ในวิชาชีววิทยา 1 อยู่ในระดับดี และมีพัฒนาการของทักษะการคิดวิเคราะห์สูงขึ้นอย่าง



ต่อเนื่อง เมื่อพิจารณาตามทักษะย่อย พบว่า ทักษะการจำแนก (Matching) มีค่าเฉลี่ยสูงสุด รองลงมาคือ ทักษะการจัดหมวดหมู่ (Classifying) ทักษะการวิเคราะห์เหตุผล (Analyzing Errors) ทักษะการนำไปใช้ (Generalizing) และทักษะการคาดการณ์ (Specifying) ตามลำดับ ที่เป็นเช่นนี้อาจเป็นเพราะ การจัดการเรียนรู้แบบ Active Learning คือ การเรียนที่เน้นให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับการเรียนการสอน กระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดกระบวนการคิดขั้นสูง (Higher-Order Thinking) ด้วยการวิเคราะห์ สังเคราะห์และประเมินค่า โดยผู้เรียนไม่เพียงแต่เป็นผู้ฟัง ผู้เรียนต้องอ่าน เขียน ตั้งคำถาม และถาม อภิปรายร่วมกัน ผู้เรียนลงมือปฏิบัติจริง โดยต้องคำนึงถึงความรู้เดิมและความต้องการของผู้เรียนเป็นสำคัญ ทั้งนี้ ผู้เรียนจะถูกเปลี่ยนบทบาทจากผู้รับความรู้ไปสู่การมีส่วนร่วมในการสร้างความรู้ (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน, 2562) การจัดการเรียนรู้แบบ Active Learning การจัดการเรียนการสอนในงานวิจัยนี้ประกอบไปด้วยวิธีการจัดการเรียนรู้หลากหลาย อาทิเช่น การจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐาน (Activity-Based Learning) การเรียนรู้เชิงประสบการณ์ (Experiential Learning) การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-Based Learning) การจัดการเรียนรู้โดยแสดงบทบาทสมมติ (Role Playing) การจัดการเรียนรู้แบบแลกเปลี่ยนความคิด (Think – Pair – Share) การจัดการเรียนรู้ด้วยการตั้งคำถาม (Questioning-based Learning) การจัดการเรียนรู้โดยใช้เกม (Games-based Learning) การเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นตอน (The 5 E's of Inquiry-Based Learning) การจัดการเรียนรู้แบบระดมสมอง (Brainstorming) รวมถึงการสะท้อนความคิด (Student's Reflection) เป็นต้น ด้วยการเรียนรู้ที่หลากหลาย จึงส่งผลให้ผู้เรียนมีทักษะการคิดวิเคราะห์ที่สูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง ผลการวิจัย สอดคล้องกับ กัลยาดา เห่งบุญมา และ จิรดาวรรณ หันตุลา (2565) ได้ทำวิจัยเรื่องการพัฒนาการคิดวิเคราะห์ด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุกโดยใช้เทคนิคเพื่อนคู่คิดเรื่องวงจรไฟฟ้า ระดับประถมศึกษา พบว่า การพัฒนาการคิดวิเคราะห์ด้วยการจัดกิจกรรมเชิงรุกโดยใช้เทคนิคเพื่อนคู่คิด (Think Pair Share) นักเรียนมีการพัฒนาการคิดวิเคราะห์เพิ่มขึ้น โดยนักเรียนมีคะแนนการคิดวิเคราะห์หลังเรียนสูงกว่าคะแนนการคิดวิเคราะห์ก่อนเรียนมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ สอดคล้องกับ เสาวเพ็ญ บุญประสพ (2563) ได้วิจัยเรื่อง การพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้ TAPSE Model (ตามแนวความคิดการสร้างความรู้ด้วยตนเอง (Constructivism) ร่วมกับการจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning)) พบว่า ทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

2. คะแนนเฉลี่ยความพึงพอใจของนักเรียนหลังจากที่ได้เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบ Active Learning ในวิชาชีววิทยา 1 ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ที่เป็นเช่นนี้อาจเป็นเพราะ การจัดการเรียนรู้แบบ Active Learning เป็นการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ได้อย่างเต็มประสิทธิภาพ การเรียนรู้แบบ Active Learning ส่งเสริมให้ผู้เรียน



ได้มีปฏิสัมพันธ์อันดีระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียน และผู้เรียนกับครูผู้สอน นอกจากนี้ การจัดการเรียนรู้แบบ Active Learning ยังส่งเสริมให้ผู้เรียน เรียนรู้อย่างมีความสุข สอดคล้องกับผลงานวิจัยของ ประเมศวร์ ขาวสุด ดวงเดือน สุวรรณจินดา และ สุจินต์ วิศวธีรานนท์ (2563) ที่ได้ทำการวิจัยเรื่อง ผลการจัดการเรียนรู้เชิงรุก เรื่อง เซลล์ของสิ่งมีชีวิตที่มีต่อมโนคติทางวิทยาศาสตร์และความสุขในการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนย่านตาขาวรัฐชนูปถัมภ์ จังหวัดตรัง ที่พบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้เชิงรุก มีความสุขในการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่อง เซลล์ของสิ่งมีชีวิต สูงกว่าของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 นอกจากนี้ผลการวิจัยยังสอดคล้องกับ เจษฎา นาจันทอง (2564) ได้ศึกษาวิจัยเรื่อง การจัดการเรียนรู้แบบเชิงรุก เรื่องการถ่ายทอดทางพันธุกรรม โดยใช้ประเด็นวิทยาศาสตร์ กับสังคมร่วมกับไอซีที เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ในรายวิชาชีววิทยา ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ในระดับมาก และสอดคล้องกับ สิริกัลยา สุวะรักษ์ และ อนุสรณ์ จันทรประทักษ์ (2564) ที่ทำการวิจัยเรื่องการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุกวิชาชีววิทยา เรื่อง การหายใจระดับเซลล์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้เชิงรุกวิชาชีววิทยา โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

ผลจากการศึกษาวิจัยเรื่อง การจัดการเรียนรู้แบบ Active Learning ในรายวิชาชีววิทยา 1 เพื่อพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนบางแก้วประชาสรรค์ ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะ ดังนี้

1. การจัดการเรียนรู้แบบ Active Learning ในรายวิชาชีววิทยา 1 หากจะนำไปประยุกต์ใช้ควรคำนึงถึงบริบทของผู้เรียน และลักษณะของรายวิชา โดยเลือกวิธีการสอนให้สอดคล้องกับเนื้อหาวิชา
2. ผู้สอนที่จะนำการจัดการเรียนรู้แบบ Active Learning ในรายวิชาชีววิทยา 1 ไปประยุกต์ใช้ ผู้สอนจำเป็นต้องมีความเข้าใจหลักในหลักการการจัดการเรียนรู้แบบ Active Learning เป็นผู้ที่มีความรู้ในการใช้วิธี และเทคนิคการสอนที่หลากหลาย เพื่อให้สามารถเลือกเทคนิค วิธีการสอนให้เหมาะสมกับเนื้อหา และระดับความรู้ของผู้เรียน
3. ผู้สอนจะต้องมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ และศึกษาเกณฑ์การประเมินให้สอดคล้องกับผู้เรียน และจะต้องประเมินตามสภาพจริง

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป



1. ควรนำการจัดการเรียนรู้การจัดการเรียนรู้แบบ Active Learning ไปประยุกต์ใช้ในรายวิชาอื่น ๆ เพื่อช่วยพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ของผู้เรียน

2. ควรคิดค้นการจัดการเรียนรู้ที่หลากหลาย เพื่อให้ผู้เรียนได้พัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ด้านต่างๆ ให้สูงขึ้น โดยเฉพาะทักษะการนำไปใช้ (Generalizing) และทักษะการคาดการณ์ (Specifying)

บรรณานุกรม

กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). *หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551*. กรุงเทพมหานคร: กระทรวงศึกษาธิการ.

กัลยาดา เหว่บุญมา และ จิรดาวรรณ หันตุลา. (2565). การพัฒนาการคิดวิเคราะห์ด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุกโดยใช้เทคนิคเพื่อนคู่คิด เรื่องวงจรไฟฟ้า ระดับประถมศึกษา. *วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา*, 33(2). 90-102.

เจษฎา นาจันทอง. (2564). การจัดการเรียนรู้แบบเชิงรุก เรื่องการถ่ายทอดทางพันธุกรรม โดยใช้ประเด็นวิทยาศาสตร์กับสังคมร่วมกับไอซีที เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ในรายวิชาชีววิทยา ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6. *Journal of Roi Kaensarn Academi*, 7(3). 235-251.

ประพันธ์ศิริ สุเสารัจ. (2556). *การพัฒนาการคิด พิมพ์ครั้งที่ 5*. กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์ห้างหุ้นส่วนจำกัด 9119 เทคนิคพรินติ้ง.

ปรเมศวร์ ขาวสุต ดวงเดือน สุวรรณจินดา และ สุจินต์ วิศวรรานนท์. (2563). ผลการจัดการเรียนรู้เชิงรุก เรื่องเซลล์ของสิ่งมีชีวิตที่มีต่อมโนคติทางวิทยาศาสตร์และความสุขในการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนยานตาขาวรัฐชนูปถัมภ์ จังหวัดตรัง. *วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยทักษิณ*, 20(1). 132-146.

ศูนย์ดำเนินงาน PISA แห่งชาติ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2564). *ผลการประเมิน PISA 2018 การอ่าน คณิตศาสตร์ และวิทยาศาสตร์*. กรุงเทพมหานคร: สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.).

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2566). [จากการประเมิน PISA 2022 เตรียมพร้อมก้าวสู่การประเมิน PISA 2025](https://pisathailand.ipst.ac.th/news-20/). สืบค้นเมื่อ 2 กันยายน 2566 จาก <https://pisathailand.ipst.ac.th/news-20/>.

สิริกัลยา สุวะรักษ์ และอนุสรณ์ จันทรประทักษ์. (2564). การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุกวิชาชีววิทยา เรื่อง การหายใจระดับเซลล์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. *ว.มร.*, 15(2). 41-54.

สุกกร บัวสาย. (2566). โครงการพัฒนากระบวนการเสริมสร้างและประเมินทักษะความคิดสร้างสรรค์และการคิดวิเคราะห์ในชั้นเรียนระดับมัธยมศึกษา. ค้นเมื่อ 31 สิงหาคม 2566 จาก <https://research.eef.or.th/research/research-creative-thinking-and-critical-thinking/>.



- สุมาลี จันทร์ชะลอ. (2542). *การวัดและประเมินผล*. กรุงเทพมหานคร: ศูนย์สื่อส่งเสริม กรุงเทพ.
- เสาวเพ็ญ บุญประสพ. (2563). การพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้ TAPSE Model. ใน *การประชุมนำเสนอผลงานวิจัยระดับบัณฑิตศึกษา ครั้งที่ 15 ปีการศึกษา 2563* (หน้า 1868-1878). ปทุมธานี: มหาวิทยาลัยรังสิต.
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. (2562). *แนวทางการนิเทศเพื่อพัฒนาและส่งเสริมการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) ตามนโยบายลดเวลาเรียน เพิ่มเวลารู้*. กรุงเทพมหานคร: หน่วยศึกษานิเทศก์.
- สำนักงานบริหารงานการมัธยมศึกษาตอนปลาย. (2558). *แนวทางการจัดทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ที่เน้นสมรรถนะทางสาขาวิชาชีพ*. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.
- Marzano, Robert J. (2001). *Designing a New Taxonomy of Education Objective*. Thousand Oaks, California : Corwin Press.