



## การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุกวิชาชีววิทยา เรื่อง การหายใจระดับเซลล์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

### The development of Active Science learning activities on the topic of cellular respiration for Mathayomsuksa 4 Student.

สิริกัลยา สุวะรักษ์<sup>1</sup> และอนุสรณ์ จันทร์ประทักษ์<sup>2</sup>

Sirikanlaya Suwarak<sup>1</sup> and Anusorn Chanprathak<sup>2</sup>

สาขาวิชาวิจัยและประเมินผลการศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม<sup>1,2</sup>

Educational Research and Evaluation, Faculty of Education, Rajabhat Maha Sarakham University<sup>1,2</sup>

Corresponding author, E-mail: sirikanlaya1996@gmail.com<sup>1</sup>

#### บทคัดย่อ

การวิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาแนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุกวิชาชีววิทยา เรื่อง การหายใจระดับเซลล์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 2) พัฒนากิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุกวิชาชีววิทยา เรื่อง การหายใจระดับเซลล์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 3) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้เชิงรุกวิชาชีววิทยา เรื่อง การหายใจระดับเซลล์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 กับเกณฑ์ร้อยละ 80 4) ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่มีต่อการเรียนรู้เชิงรุกวิชาชีววิทยา เรื่อง การหายใจระดับเซลล์ กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2563 โรงเรียนดอนไทรงามพิทยาคม จำนวน 36 คน ได้มาจากการสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ 1) แบบสังเกตร่องรอยเอกสาร 2) แบบสัมภาษณ์ 3) แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุกจำนวน 4 แผน 4) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนแบบปรนัย จำนวน 20 ข้อ 5) แบบสอบถามความพึงพอใจ สถิติที่ใช้ ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ร้อยละ และการทดสอบทีแบบกลุ่มสัมพันธ์ (Dependent-Samples t-test)

ผลการวิจัยพบว่า 1) แนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุกวิชาชีววิทยามี 5 ขั้นตอน ได้แก่ 1) ขั้นตอนการนำเข้าสู่บทเรียน โดยถาม-ตอบระหว่างครูกับนักเรียนเพื่อแลกเปลี่ยนประสบการณ์เดิม 2) ขั้นตอนการสร้างองค์ความรู้ โดยให้นักเรียนค้นคว้าด้วยตนเอง 3) ขั้นตอนการแบ่งปันความรู้ โดยให้นักเรียนนำเสนอ และอภิปรายกลุ่ม 4) ขั้นตอนการทบทวนความรู้ และนำไปใช้ โดยการสนทนาร่วมกันระหว่างครู และนักเรียน โดยสามารถนำองค์ความรู้ที่ได้ไปใช้ในการทำใบงาน และแบบทดสอบ 5) ขั้นตอนการประเมินผล โดยครูทำการประเมินจากชิ้นงานที่มอบหมายให้นักเรียนทำ และประเมินจากการสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 2) แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุกวิชาชีววิทยา เรื่อง การหายใจระดับเซลล์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 85.07/83.75 สูงกว่าเกณฑ์ 80/80 3) นักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุกวิชาชีววิทยามีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 80 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 4) นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุกวิชาชีววิทยาโดยรวมมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 4.52 อยู่ในระดับมากที่สุด

**คำสำคัญ:** กิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุก; ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน



### ABSTRACT

The purposes of this research are: 1) to investigate the methods of active science learning activities on the topic of cellular respiration for Mathayomsuksa 4 students; 2) to develop such learning activities effectively according to the 80/80 criterion; 3) to compare the academic achievement on the learning activities with the 80-percent criterion; and 4) to examine the satisfaction level of the Mathayomsuksa 4 students regarding the learning activities. The samples are 36 Mathayomsuksa 4 students from the first half of 2020 academic year studying in Don Sai Ngam Phitthayakhom School, chosen by stratified Cluster sampling. Research tools utilized in this study are: (1) documentary research form; (2) interview form; (3) four active learning activity plans; (4) 20-item post-class assessment examination; and (5) satisfaction survey form. Statistical analysis consists of means, standard deviation, percentage, and Dependent-Samples t-test.

The study results are as follows: 1) The methods of active science learning activities consists of five steps: (1) introduction to the activities, by implementing question and answer sessions in order to exchange the experience of the teacher and the students; (2) knowledge development, where self-learning is assigned to the students; (3) knowledge share, by the presentation and group discussion of the students; (4) review and application of the knowledge, by implementing conversation session between the teacher and the students, and reviewing the knowledge through exercises and examination; (5) assessment, where the teacher assesses the students through the assignments, and the post-class examination. 2) The effectiveness of the plan on active science learning activities on the topic of cellular respiration for Mathayomsuksa 4 students is 85.07/83.57, scoring higher than the 80/80 criterion. 3) After the activities, the participating students performed better than the 80-percent criterion, with the statistical significance at .05 level. 4) The student were satisfied with the activities, with their average score of 4.52, which is at a highest level.

**Keywords:** Active Learning Activities, Academic Achievement.



## บทนำ

การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ผู้เรียนจำเป็นต้องเรียนเป็นพื้นฐาน เพื่อให้สามารถนำความรู้ไปใช้ในการดำรงชีวิตหรือศึกษาต่อในวิชาชีพที่ต้องใช้ โดยจัดเรียงลำดับความยากง่ายของเนื้อหาแต่ละสาระให้มีการเชื่อมโยงความรู้อย่างกระบวนการศึกษา และการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนพัฒนาความคิด ทั้งความคิดเป็นเหตุเป็นผล คิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์วิจารณ์ มีทักษะที่สำคัญทั้งทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และทักษะในศตวรรษที่ 21 ในการค้นคว้า และสร้างองค์ความรู้ด้วยกระบวนการสืบเสาะหาความรู้สามารถแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ สามารถตัดสินใจโดยใช้ข้อมูลหลากหลาย และประจักษ์พยานที่ตรวจสอบได้ (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน, 2560) ซึ่งวิชาชีววิทยาเป็นวิทยาศาสตร์แขนงหนึ่งที่ว่าด้วยเรื่องราวเกี่ยวกับสิ่งมีชีวิตทั้งหลาย และความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิต และสิ่งแวดล้อมรอบตัว การมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับลักษณะของสิ่งมีชีวิต และธรรมชาติของชีววิทยาจะช่วยให้สามารถศึกษารายละเอียดในเชิงลึกในด้านต่าง ๆ ในการศึกษาชีววิทยาจำเป็นต้องใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ และเครื่องมือวิทยาศาสตร์ต่าง ๆ นอกจากนี้การเรียนที่มีจุดเริ่มต้นจากการสังเกตเพื่อนำความรู้ไปใช้ในการแก้ปัญหาผ่านการทดลอง โดยเฉพาะการคิดวิเคราะห์ การคิดแก้ปัญหา และการคิดสร้างสรรค์ ซึ่งจะเป็นประโยชน์ต่อการนำไปสู่การพัฒนาชิ้นงานหรือนวัตกรรมต่าง ๆ ในอนาคตที่มีประโยชน์ต่อการดำรงชีวิตต่อไปได้ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2561) ดังนั้นในการจัดการเรียนการสอนให้มีคุณภาพจึงเป็นสิ่งสำคัญที่ครูผู้สอนจะต้องมีการวางแผนในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ การวัด และการประเมินผล รวมทั้งมีสื่อการเรียนการสอนที่ได้รับการพัฒนาอย่างเหมาะสม

จากผลการทดสอบการศึกษาระดับขั้นพื้นฐาน (O-NET) ของโรงเรียนดอนไทรงามพิทยาคม ปีการศึกษา 2561 และ 2562 พบว่ามีคะแนนเฉลี่ยในรายวิชาชีววิทยาร้อยละ 28.96 และ 24.88 ตามลำดับ ลดลงร้อยละ 14.08 (โรงเรียนดอนไทรงามพิทยาคม, 2563) ซึ่งผลการทดสอบดังกล่าวสะท้อนให้เห็นว่าครูต้องศึกษาแนวทางในการพัฒนาผู้เรียน และจากประสบการณ์

การสอนวิชาชีววิทยา ผู้วิจัยพบว่า ในการจัดการเรียนการสอนวิชาชีววิทยา เรื่อง การหายใจระดับเซลล์ นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำกว่าเนื้อหาอื่น ๆ ทั้งนี้อาจเป็นเพราะธรรมชาติของเนื้อหาที่ค่อนข้างยาก และซับซ้อน เนื้อหาเป็นนามธรรมยากแก่การเข้าใจทำให้นักเรียนไม่เห็นภาพตัวอย่างประกอบการสอนที่เป็นรูปธรรม และเนื้อหาที่เป็นกระบวนการขั้นตอนต่าง ๆ นั้นเป็นปัญหาที่สำคัญของการศึกษาในเรื่องนี้ คือ ถ้านักเรียนไม่เข้าใจเนื้อหาเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวอย่างเพียงพอ นักเรียนจะไม่สามารถเชื่อมโยงเนื้อหาต่าง ๆ เข้าด้วยกัน ทำให้ไม่สามารถเข้าใจระบบและกลไกต่าง ๆ ส่งผลทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตกต่ำ

จากสภาพปัญหาดังกล่าวข้างต้น ผู้สอนจะต้องพัฒนาวิธีการสอน กิจกรรมการสอน ตลอดจนแผนการสอนให้มีความหลากหลาย โดยใช้รูปแบบการจัดการกิจกรรมที่ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง (กาญจนา บุญภักดี, 2561) ซึ่งสอดคล้องกับการจัดการเรียนรู้เชิงรุกคือ การเรียนที่ผู้เรียนต้องหาความหมาย และทำความเข้าใจด้วยตนเอง หรือร่วมมือกันกับเพื่อน เช่น ร่วมสืบหาคำตอบ ร่วมอภิปราย ร่วมนำเสนอ และสรุปความคิดรวบยอดร่วมกัน (ศักดิ์ ชัยกิจบุญ, 2548) ซึ่งเป็นแนวทางการจัดการเรียนรู้ที่ผู้สอนปรับเปลี่ยนบทบาทหน้าที่เป็นผู้อำนวยความสะดวก ผู้ร่วมมือ ผู้แนะนำ ผู้กระตุ้น ผู้จัดการให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ให้เกิดแรงขับภายใน บ่มเพาะลักษณะนิสัยการเรียนรู้ตลอดชีวิต มีทักษะในการดำรงชีวิตท่ามกลางการเปลี่ยนแปลงในยุคเทคโนโลยีสารสนเทศ ผ่านการใช้เทคนิคการสอนในรูปแบบต่าง ๆ ที่สอดคล้องกับผู้เรียนยุคใหม่ เช่น การเล่นเกม การลงมือปฏิบัติการใช้เทคโนโลยีเป็นฐาน การทำงานกลุ่มหรือวิธีอื่น ๆ ที่ช่วยให้ผู้เรียนได้เรียนรู้มากกว่าการฟัง ผู้เรียนจะมีความกระตือรือร้น มีส่วนร่วม และมีการพัฒนาการคิดในระดับสูงเกี่ยวกับงานที่ได้รับมอบหมาย (นนทลี พรธาดาวิทย์, 2558) เมื่อนักเรียนได้สัมผัสกับสถานการณ์ใหม่ที่จะเรียนรู้ผ่านกระบวนการ และกิจกรรมที่นักเรียนได้ลงมือกระทำ และสืบค้นด้วยตนเอง หรือด้วยความร่วมมือจากเพื่อน ความเข้าใจเดิมของนักเรียนจึงส่งผลต่อการเรียนรู้เพิ่มเติม หรือการเรียนรู้สิ่งใหม่โดยนักเรียนเป็นผู้สร้างความรู้ความเข้าใจ ซึ่งจะทำให้นักเรียนมีความจำที่ยาวนาน (ประมวล ศิริพันธ์แก้ว, 2541) และจาก



การศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้เชิงรุก ในรายวิชาชีววิทยาของ อุเทน ทักคุ่ม (2555) จรรยารักษ์ กุลพวง นพมณี เชื้อวัชรินทร์ และเชษฐ ศิริสวัสดิ์ (2559) สุदारัตน์ เกียรติจรุงพันธ์ (2559) จุฑามาศ บุญทวี สมาน เอกพิมพ์ และวรรณภา สายมาตย์ (2560) ผลการวิจัยสอดคล้องกันว่าการจัดการเรียนรู้เชิงรุกในรายวิชาชีววิทยาส่งเสริมให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดีขึ้น

จากปัญหาดังกล่าวในการเรียนรายวิชาชีววิทยา เรื่อง การหายใจระดับเซลล์ และการศึกษาข้อมูลการออกแบบ การจัดการเรียนรู้เชิงรุก ผู้วิจัยสนใจที่จะพัฒนากิจกรรม การเรียนรู้เชิงรุกเพื่อใช้ในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน รายวิชาชีววิทยาของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยมุ่งให้ ผู้เรียนสามารถสร้างความรู้ด้วยตนเอง คิดแก้ปัญหาได้ รวมทั้ง สามารถนำความรู้ที่เรียนไปใช้ในการพัฒนาตนเอง และดำเนิน ชีวิตประจำวันได้ และเพื่อเป็นแนวทางให้ครูผู้สอน และผู้ที่ เกี่ยวข้องใช้เป็นข้อสังเกตในการพัฒนารูปแบบการเรียนรู้ อันจะ นำไปสู่การยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องดังกล่าวให้สูงขึ้น ต่อไป

### วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อศึกษาแนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุก วิชาชีววิทยา เรื่อง การหายใจระดับเซลล์ สำหรับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
2. เพื่อพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุกวิชาชีววิทยา เรื่อง การหายใจระดับเซลล์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80
3. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนรู้อิง วิชาชีววิทยา เรื่อง การหายใจระดับเซลล์ สำหรับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 กับเกณฑ์ร้อยละ 80
4. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 4 ที่มีต่อเรียนรู้เชิงรุกวิชาชีววิทยา เรื่อง การหายใจระดับเซลล์

### สมมติฐานการวิจัย

นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนวิชาชีววิทยา เรื่อง การหายใจระดับเซลล์โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุกที่พัฒนาขึ้น มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 80

### ขอบเขตการวิจัย

1. ประชากร และกลุ่มตัวอย่าง
  - 1.1 ประชากร คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในสหวิทยาเขตเมืองฟ้าแดด จำนวน 8 โรงเรียน ปีการศึกษา 2563 จำนวน 943 คน
  - 1.2 กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนดอนไทรงามพิทยาคม ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2563 จำนวน 36 คน ได้มาจากการสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม (Cluster sampling)
2. ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย
  - 2.1 ตัวแปรต้น ได้แก่ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุก
  - 2.2 ตัวแปรตาม ได้แก่
    - 2.2.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน เรื่อง การหายใจระดับเซลล์โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุก
    - 2.2.2 ความพึงพอใจที่มีต่อการจัดกิจกรรม การเรียนรู้เชิงรุก
3. เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย
  - 3.1 ไกลโคไลซิส
  - 3.2 การสร้างเอซิติลโคเอนไซม์ และวัฏจักรเครบส์
  - 3.3 กระบวนการถ่ายทอดอิเล็กตรอน
  - 3.4 กระบวนการหมัก

### วิธีการดำเนินการวิจัย

การวิจัยแบ่งเป็น 3 ระยะดังนี้

**ระยะที่ 1** ศึกษาแนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุกวิชา ชีววิทยา เรื่อง การหายใจระดับเซลล์ สำหรับนักเรียนชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 4



### แหล่งข้อมูล

1. เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุกทั้งหมด 15 เรื่อง
2. ครูผู้สอนวิชาชีววิทยา จำนวน 5 คน

### เครื่องมือวิจัย

ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างเครื่องมือ และหาคุณภาพของเครื่องมือตามลำดับขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. แบบสังเคราะห์เอกสาร
  - 1.1 ศึกษาเอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุกจำนวน 15 เรื่อง
  - 1.2 กำหนดประเด็นการสังเคราะห์ โดยแบ่งเป็น 2 ประเด็นหลัก คือ ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุก และแนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุก
  - 1.3 สร้างแบบสังเคราะห์เอกสาร และนำแบบสังเคราะห์เอกสารสร้างขึ้นเสนออาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสม แล้วนำไปใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลต่อไป
2. แบบสัมภาษณ์มีโครงสร้าง
  - 2.1 กำหนดกรอบการสัมภาษณ์ในประเด็นของแนวการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุก ในขั้นตอนการนำเข้าสู่บทเรียน ขั้นตอนการสร้างองค์ความรู้ ขั้นตอนการแบ่งปันความรู้ ขั้นตอนการทบทวนความรู้ และการนำไปใช้ และขั้นตอนการประเมินผล
  - 2.2 สร้างแบบสัมภาษณ์ และนำแบบสัมภาษณ์ที่สร้างขึ้นเสนออาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสม และแก้ไขตามคำแนะนำโดยการเพิ่มข้อเสนอแนะเพิ่มเติมในแบบสัมภาษณ์
  - 2.3 ปรับปรุงแก้ไขแบบสัมภาษณ์ให้สมบูรณ์แล้วนำไปใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลต่อไป

**การเก็บรวบรวมข้อมูล** มีขั้นตอนดำเนินการ ดังนี้

1. สังเคราะห์ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุก และแนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุกเพื่อนำไปสัมภาษณ์

2. ขอนหนังสือจากคณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม เพื่อนำไปใช้ในการติดต่อกับโรงเรียนที่ผู้วิจัยเลือกครูผู้สอนชีววิทยาเป็นแหล่งข้อมูล
3. ติดต่อก่อนัดหมายผู้ให้ข้อมูล แจ้งกำหนดการ วัน เวลา สถานที่เพื่อสัมภาษณ์ล่วงหน้า
4. เข้าพบ และดำเนินการสัมภาษณ์ครูผู้สอนชีววิทยา

### การวิเคราะห์ข้อมูล

1. วิเคราะห์ข้อมูลจากเอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง โดยการใช้ค่าความถี่
2. วิเคราะห์ข้อมูลจากการสัมภาษณ์ครูผู้สอนชีววิทยาเกี่ยวกับแนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุกด้วยการวิเคราะห์เนื้อหา

**ระยะที่ 2 พัฒนากิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุกวิชาชีววิทยา เรื่อง การหายใจระดับเซลล์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80**

### แหล่งข้อมูล

1. ผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด 5 คน ประกอบด้วย
  - 1.1 ด้านวิทยาศาสตร์ 3 คน
  - 1.2 ด้านหลักสูตรและการสอน 1 คน
  - 1.3 ด้านวิจัยและประเมินผลการศึกษา 1 คน
2. กลุ่มนักเรียนที่เคยเรียนเนื้อหาที่กำลังศึกษามาแล้ว จำนวน 40 คน

### เครื่องมือวิจัย แบ่งเป็น

1. เครื่องมือที่ใช้ในการหาคุณภาพ
  - 1.1 แบบประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุก
  - 1.2 แบบประเมินความสอดคล้องของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน
  - 1.3 แบบประเมินความสอดคล้องของแบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุก



## 2. เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง

2.1 แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุกวิชาชีววิทยา เรื่อง การหายใจระดับเซลล์ จำนวน 4 แผน เวลา 12 ชั่วโมง

2.1.1 ศึกษาหลักสูตร มาตรฐาน ตัวชี้วัดสาระการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) เพื่อให้ทราบแนวทางในการจัดสร้างแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

2.1.2 ศึกษาแนวคิด ทฤษฎีการสร้างแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

2.1.3 ดำเนินการสร้างแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยมีความสัมพันธ์ระหว่างสาระการเรียนรู้ และเวลาดำเนินการ ดังตารางที่ 1

**ตารางที่ 1** สาระการเรียนรู้ และเวลาดำเนินการจัดกิจกรรม

การเรียนรู้เชิงรุก		
แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)
1	ไกลโคไลซิส	3
2	การสร้างเอซิติลโคเอนไซม์ และวัฏจักรเครบส์	3
3	กระบวนการถ่ายทอดอิเล็กตรอน	3
4	กระบวนการหมัก	3
รวม		12

2.1.4 นำแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อตรวจสอบความถูกต้อง

2.1.5 นำแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด 5 คนเพื่อตรวจสอบความเหมาะสมของเนื้อหา และองค์ประกอบของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุก โดยใช้แบบประเมินมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับตามแบบของ Likert

## 2.1.6 ปรับปรุงแก้ไข ตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ

แล้วจัดพิมพ์แผนการจัดการจัดการเรียนรู้เป็นฉบับสมบูรณ์

2.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังเรียน เรื่อง การหายใจระดับเซลล์ แบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ

2.2.1 ศึกษาหลักสูตรสถานศึกษาขั้นพื้นฐาน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 วิเคราะห์ด้านเนื้อหา เขียนจุดประสงค์การเรียนรู้ เพื่อใช้เป็นแนวทางในการสร้างแบบทดสอบ

2.2.2 ศึกษาวิธีการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2.2.3 สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ และต้องการใช้จริง 20 ข้อ ดังตารางที่ 2

**ตารางที่ 2** วิเคราะห์การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์

ทางการเรียน		
เนื้อหา	จำนวนข้อสอบ	
	ทั้งหมด	ใช้จริง
ไกลโคไลซิส	10	5
การสร้างเอซิติลโคเอนไซม์ และวัฏจักรเครบส์	10	5
กระบวนการถ่ายทอดอิเล็กตรอน	10	5
กระบวนการหมัก	10	5
รวม	40	20

2.2.4 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สร้างขึ้นเสนอผู้เชี่ยวชาญชุดเดิม เพื่อตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาโดยการหาค่าความสอดคล้องระหว่างวัตถุประสงค์กับแบบทดสอบ IOC (Index of Item-objective Congruence) คำนวณค่า IOC ของข้อสอบรายข้อ แล้วคัดเลือกข้อสอบที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.80 ถึง 1.00



2.2.5 ปรับปรุงแก้ไขจากผลการประเมินแล้วนำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไปทดลองใช้กับกลุ่มนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/1 จำนวน 40 คน ซึ่งเคยเรียนเนื้อหาที่กำลังศึกษามาแล้ว

2.2.6 นำผลการทดสอบที่ได้มาวิเคราะห์หาค่าความยากง่ายโดยมีค่าระหว่าง 0.53 ถึง 0.70 หาค่าอำนาจจำแนกโดยมีค่าระหว่าง 0.20 ถึง 0.60

2.2.7 คัดเลือกข้อสอบตามเกณฑ์ดังกล่าวจำนวน 20 ข้อ นำมาวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบมีเท่ากับ 0.81

2.2.8 จัดพิมพ์ และทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนฉบับสมบูรณ์ เพื่อนำไปใช้จริง

2.2.3 แบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุก

2.3.1 ศึกษาวิธีการสร้างแบบสอบถาม

2.3.2 สร้างแบบสอบถามความพึงพอใจเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ ตามแบบของ Likert

2.3.3 นำแบบสอบถามความพึงพอใจในการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นเสนอผู้เชี่ยวชาญเพิ่มเติมพิจารณาตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา โดยการหาค่าความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับคุณลักษณะที่ต้องการหรือนิยามศัพท์ คำนวณค่า IOC ของแบบสอบถามแล้วคัดเลือกข้อคำถามที่มีค่าตั้งแต่ 0.80 ถึง 1.00

2.3.4 ปรับปรุงแก้ไขจากผลการประเมิน แล้วจัดพิมพ์แบบสอบถามความพึงพอใจฉบับสมบูรณ์

#### การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ขออนุญาตจากคณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ถึงผู้เชี่ยวชาญเพื่อขอความอนุเคราะห์ในการประเมิน

1.1 ความเหมาะสมของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุกวิชาชีววิทยา

1.2 ความสอดคล้องของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน

1.3 ความสอดคล้องของแบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุกวิชาชีววิทยา

2. นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไปทดลองใช้กับกลุ่มนักเรียนที่เคยเรียนเนื้อหาที่กำลังศึกษามาแล้ว จำนวน 40 คน

#### การวิเคราะห์ข้อมูล

1. วิเคราะห์ความเหมาะสมของแผน และประสิทธิภาพของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุกโดยการหาค่าเฉลี่ยค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน และร้อยละแล้วนำไปเปรียบเทียบกับเกณฑ์

2. วิเคราะห์ความสอดคล้องของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยการหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC)

3. วิเคราะห์ความสอดคล้องของแบบสอบถามความพึงพอใจโดยการหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC)

4. วิเคราะห์หาค่าความยากง่ายอำนาจจำแนกค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน

ระยะที่ 3 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน เรื่อง การหายใจระดับเซลล์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 กับเกณฑ์ร้อยละ 80 และศึกษาความพึงพอใจที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุก

#### แหล่งข้อมูล

1. ประชากร คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในสหวิทยาเขตเมืองฟ้าแดด จำนวน 8 โรงเรียน ปีการศึกษา 2563 จำนวน 943 คน

2. กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนดอนไทรงามพิทยาคมภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2563 จำนวน 36 คน ได้มาจากการสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม (Cluster sampling)

#### เครื่องมือวิจัย

1. แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุกวิชาชีววิทยา จำนวน 4 แผน

2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน จำนวน 20 ข้อ



3. แบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุก  
ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้าง และหาคุณภาพของเครื่องมือใน  
ระยะที่ 2

#### การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ดำเนินการเตรียมผู้เรียนให้พร้อม ชี้แจงรายละเอียด  
เกี่ยวกับการทำกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุก
2. ให้นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/1 จำนวน 36 คน เรียน  
ตามแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุกที่สร้างขึ้นจำนวน 4 แผน
3. ให้นักเรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน  
หลังเรียน เรื่อง การหายใจระดับเซลล์ แบบปรนัยจำนวน 20 ข้อ
4. ให้นักเรียนทำแบบประเมินความพึงพอใจที่มีต่อกิจกรรม  
การเรียนรู้เชิงรุก
5. นำข้อมูลที่ได้ไปวิเคราะห์เปรียบเทียบกับเกณฑ์ร้อยละ  
80 และผลการประเมินความพึงพอใจ

#### การวิเคราะห์ข้อมูล

1. การวิเคราะห์ผลคะแนนแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์  
ทางการเรียนหลังเรียน โดยการหาค่าสถิติ t-test แล้วนำไป  
เปรียบเทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 80
2. การวิเคราะห์ผลการประเมินความพึงพอใจ โดยนำข้อมูล  
ที่ได้มาหาค่าเฉลี่ย และค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน และนำไป  
เปรียบเทียบกับเกณฑ์

#### ผลการวิจัย

1. การศึกษาแนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุกวิชา  
ชีววิทยา เรื่อง การหายใจระดับเซลล์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา  
ปีที่ 4 ดังตารางที่ 3

**ตารางที่ 3** ผลการสังเคราะห์การจัดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุก  
จากเอกสารที่เกี่ยวข้องจำนวน 15 เรื่อง

ขั้นตอน	แนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้
การนำเข้าสู่ บทเรียน	การสนทนา การตอบคำถาม การกระตุ้น ให้เกิดความสนใจ การทบทวนความรู้เดิม
การสร้างองค์ ความรู้	การค้นคว้า การทดลองร่วมกันเป็นกลุ่ม การลงมือทำกิจกรรม การอภิปราย แลกเปลี่ยนความคิดเห็น
การแบ่งปันความรู้	การนำเสนอหน้าห้องเรียน การอภิปราย การนำเสนอผลงาน การแสดงความคิด ให้เห็น
การทบทวน ความรู้ และการ นำไปใช้	ผู้สอนกระตุ้นให้นักเรียนแสดงความคิด เห็นว่าถ้าเหตุการณ์นี้เกิดขึ้นจริง นักเรียนจะแก้ปัญหาอย่างไร ควรนำ ความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวันอย่างไร
การประเมินผล	ผู้สอนให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด และ ประเมินผลจากแบบสังเกตพฤติกรรม ใบงาน และบันทึกการเรียนรู้

จากตารางที่ 3 พบว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุก  
สังเคราะห์ได้เป็น 2 ประเด็นหลัก โดยประเด็นแรก คือ ขั้นตอน  
การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ และประเด็นที่สอง คือ แนวทางการจัด  
กิจกรรมการเรียนรู้





**ตารางที่ 4** ผลการสัมภาษณ์แนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุก

ขั้นตอน	วิธีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้
การนำเข้าสู่บทเรียน	การถาม-ตอบระหว่างครูกับนักเรียน เพื่อแลกเปลี่ยนประสบการณ์เดิม
การสร้างองค์ความรู้	โดยให้นักเรียนค้นคว้าด้วยตนเอง
การแบ่งปันความรู้	โดยให้นักเรียนนำเสนอ และอภิปรายกลุ่ม
การทบทวนความรู้และนำไปใช้	การสนทนาร่วมกันระหว่างครู และนักเรียน และสามารถนำองค์ความรู้ที่ได้ไปใช้ในการทำใบงาน และแบบทดสอบ
การประเมินผล	โดยครูทำการประเมินจากชิ้นงานที่มอบหมายให้นักเรียนทำ และประเมินจากการสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

จากตารางที่ 4 พบว่า แนวทางจากจัดการเรียนรู้เชิงรุกมีวิธีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยการถาม-ตอบระหว่างครูกับนักเรียน การค้นคว้าด้วยตนเอง การนำเสนอ และอภิปรายกลุ่ม การสนทนาร่วมกันระหว่างครู และนักเรียน การนำองค์ความรู้ที่ได้ไปประยุกต์ใช้ และการประเมินชิ้นงานที่มอบหมายให้นักเรียนทำ

2. การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุกวิชาชีววิทยา เรื่อง การหายใจระดับเซลล์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 ดังตารางที่ 5

**ตารางที่ 5** ประสิทธิภาพของแผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุก

ประสิทธิภาพของแผนฯ	N	คะแนนเต็ม	$\bar{x}$	S.D.	ร้อยละ
ระหว่างเรียน ( $E_1$ )	36	40	34.03	4.80	85.07
หลังเรียน ( $E_2$ )	36	20	16.75	3.64	83.75

$(E_1/E_2) = 85.07/83.75$

จากตารางที่ 5 พบว่า ประสิทธิภาพของกระบวนการเรียนรู้ ( $E_1$ ) ซึ่งได้จากคะแนนระหว่างเรียนเฉลี่ยเท่ากับ 34.03 (S.D.= 4.80) คะแนน คิดเป็นร้อยละ 85.07 ส่วนประสิทธิภาพของผลลัพธ์ ( $E_2$ ) ได้จากคะแนนวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนเฉลี่ยเท่ากับ 16.75 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 83.75 ดังนั้น ประสิทธิภาพของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ( $E_1/E_2$ ) มีค่าเท่ากับ 85.07/83.75 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ที่ระดับ 80/80

3. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนเรื่อง การหายใจระดับเซลล์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 กับเกณฑ์ร้อยละ 80 ดังตารางที่ 6

**ตารางที่ 6** เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุกกับเกณฑ์ร้อยละ 80

จำนวนนักเรียน	คะแนนเต็ม	คะแนนเกณฑ์ร้อยละ 80	$\bar{x}$	S.D.	df	t	Sig.
36	20	16	16.75	3.64	35	1.24*	0.11

หมายเหตุ. \* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 6 พบว่า นักเรียนที่เรียนโดยใช้การจัดการกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุก มีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนเฉลี่ย 16.75 (S.D.= 3.95) คะแนน คิดเป็นร้อยละ 83.75 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 80 ดังนั้น ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุกสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 80 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

4. การศึกษาความพึงพอใจต่อการกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุกดังตารางที่ 7



ตารางที่ 7 ผลความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรม

การเรียนรู้เชิงรุก			
รายการประเมิน	$\bar{x}$	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
1. การนำเข้าสู่บทเรียน			
1.1 นักเรียนมีบทบาทในการทำกิจกรรมด้วยตนเอง	4.81	0.40	มากที่สุด
1.2 ในเรียนเปิดโอกาสให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรม	4.28	0.80	มาก
1.3 นักเรียนรู้สึกสนุกและไม่น่าเบื่อกับกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุก	4.78	0.42	มากที่สุด
1.4 มีการสร้างความเข้าใจเกี่ยวกับวัตถุประสงค์ของการจัดการเรียนการสอน	4.78	0.42	มากที่สุด
เฉลี่ย	4.66	0.58	มากที่สุด
2. การสร้างประสบการณ์			
2.1 เนื้อหาที่เรียนเข้าใจได้ง่ายขึ้น	4.19	0.81	มาก
2.2 มีกิจกรรมในการศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับเนื้อหาที่เรียน	4.36	0.71	มาก
2.3 กิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นให้นักเรียนได้ดำเนินกิจกรรมอย่างมีอิสระ	4.61	0.54	มากที่สุด
เฉลี่ย	4.39	0.71	มาก
3. การแข่งขันความรู้			
3.1 ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้พัฒนาการคิด อภิปราย ชักถาม และแสดงความคิดเห็น	4.19	0.81	มาก

(ต่อ)

ตารางที่ 7 (ต่อ)

รายการประเมิน	$\bar{x}$	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
3.2 ช่วยให้นักเรียนสร้างความรู้ความเข้าใจด้วยตนเองได้	4.36	0.71	มาก
3.3 ส่งเสริมให้นักเรียนมีความรู้ และทักษะในการนำไปปฏิบัติได้จริง	4.61	0.54	มากที่สุด
เฉลี่ย	4.61	0.71	มากที่สุด
4. การทบทวนความรู้ และการนำไปใช้			
4.1 มีการแนะแนวทางของคำตอบ	4.75	0.64	มากที่สุด
4.2 มีการแก้ไขความเข้าใจที่ผิดให้ถูกต้อง	4.47	0.60	มาก
4.3 นักเรียนมีการนำวิธีการเรียนรู้ไปใช้ในวิชาอื่น ๆ	4.03	0.83	มาก
เฉลี่ย	4.42	0.76	มาก
5. การประเมินผล			
5.1 การวัด และประเมินผลการเรียนมีความชัดเจน	4.53	0.96	มาก
5.2 มีการประเมินผลการเรียนการสอนที่สอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนรู้ที่จัดให้ผู้เรียน	4.42	0.92	มาก
เฉลี่ย	4.47	0.94	มาก
เฉลี่ยรวม	4.52	0.74	มากที่สุด

จากตารางที่ 7 พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุก โดยรวมมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.52 คะแนน อยู่ในระดับมากที่สุด ซึ่งมีความพึงพอใจในด้านการนำเข้าสู่บทเรียนมากที่สุด รองลงมาคือ ด้านการแข่งขันความรู้ ด้านการประเมินผล ด้านการทบทวนความรู้ และการนำไปใช้



ด้านการสร้างประสบการณ์ และด้านการแบ่งปันความรู้ตามลำดับ

### สรุปและอภิปรายผลการวิจัย

1. การศึกษาแนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุกวิชาชีววิทยา เรื่อง การหายใจระดับเซลล์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มี 5 ขั้นตอน 1) การนำเข้าสู่บทเรียน 2) การสร้างองค์ความรู้ 3) การแบ่งปันความรู้ 4) การทบทวนความรู้ และนำไปใช้ 5) การประเมินผล ทั้งนี้เป็นเพราะผู้วิจัยได้สังเคราะห์เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุกจำนวน 15 เรื่อง และสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับแนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุกซึ่งมีแนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยการถาม-ตอบระหว่างครูกับนักเรียนเพื่อแลกเปลี่ยนประสบการณ์เดิม การให้นักเรียนค้นคว้าด้วยตนเอง การให้นักเรียนนำเสนอ และอภิปรายกลุ่ม การสนทนาร่วมกันระหว่างครู และนักเรียน เพื่อสามารถนำองค์ความรู้ที่ได้ไปใช้ในการทำงาน และแบบทดสอบการประเมินชิ้นงานที่มอบหมายให้นักเรียนทำ และประเมินจากการสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ซึ่งสอดคล้องกับอริยาคุหา, สรินญาปัติ และชานานมุฮิบบะฮุดดีนอจิ (2562) กล่าวว่า Active Learning คือ การสอนที่ผู้สอนใช้ในการสอนเพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนค้นคว้าได้ลงมือกระทำ เช่น ใ้ฝึกฝน ฝึกภาคปฏิบัติหรือโครงการ/กิจกรรมต่าง ๆ ในกระบวนการเรียนการสอน เพื่อให้เกิดประสบการณ์ตรงในการเรียนรู้ได้แนวทางการเรียนรู้ (Learning How to Learn) ใ้หาความรู้ และแก้ปัญหาได้ฝึกคิด ค้นคว้า จนเกิดการรู้จริง และตัดสินใจได้เองมีรูปแบบสอนน้อยลง เรียนให้มากขึ้น (Teach Less, Learn More) ทั้งนี้ผู้สอนต้องสร้างโอกาสให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจ และเกิดเป็นแสงไฟแห่งการเรียนรู้ของตนเอง ผู้เรียนเป็นศูนย์กลางของการเรียนรู้ผู้สอนมีบทบาทสำคัญในการจัดกลยุทธ์ สื่อ และเทคนิคต่าง ๆ ในการเรียนการสอนที่ดึงดูด และสร้างจิตผูกพัน (Engagement) ในการเรียน เพื่อให้เกิดประโยชน์มากที่สุดที่จะส่งผลให้เกิดการเติบโตทางปัญญาสอดคล้องกับแนวทางการจัดการเรียนรู้แบบเชิงรุกในวิชาวิทยาศาสตร์ของ จิรฉัตรนิน คงจิ้น (2562)

กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้เชิงรุกเป็นการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีบทบาทสำคัญในการเรียนรู้ เป็นผู้สร้างความรู้ด้วยตนเองจากประสบการณ์จริงหรือสถานการณ์ปัญหาที่ได้ปฏิบัติจริง พัฒนาการคิดขั้นสูง และทักษะทางวิทยาศาสตร์ เรียนรู้ร่วมกัน ผ่านการสะท้อนความคิด การสื่อสาร บูรณาการทางด้านเทคโนโลยี

2. การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุกวิชาชีววิทยา เรื่อง การหายใจระดับเซลล์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 85.07/83.75 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ (80/80) ทั้งนี้เนื่องจากผู้วิจัยได้สร้างแผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุกโดยได้ทำการศึกษาเอกสารเนื้อหาตามหลักสูตรคู่มือครูเพื่อดำเนินการสร้าง และได้ผ่านการตรวจแก้ไขตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษา รวมทั้งผ่านการประเมินความสอดคล้องกับหลักสูตร จุดประสงค์การเรียนรู้ สารการเรียนรู้ และด้านเนื้อหาจากผู้เชี่ยวชาญซึ่งแนวทางการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุกมีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่กระตุ้นความสนใจของผู้เรียนทำให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติ อภิปราย สรุปร่วมกัน ส่งผลให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจที่แท้จริง ผู้เรียนเกิดความสนุกสนานในการจัดกิจกรรม ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ด้วยตนเอง โดยเน้นให้ผู้เรียนมีการทำงานเป็นกลุ่ม และเปลี่ยนความคิดเห็นเพื่อช่วยให้ผู้เรียนได้พัฒนาตนเองเกิดความคิดในการพัฒนาความรู้ ความเข้าใจ และทักษะต่าง ๆ ตามแนวคิดของ วรณทิพา รอดแรงคำ (2541) ที่กล่าวว่า การจัดการเรียนการสอนแบบ Active Learning มีแนวคิดพื้นฐานมาจากทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ที่ว่าในการจัดการเรียนการสอนต้องให้นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอน โดยเน้นให้นักเรียนสร้างความรู้จากการแก้ปัญหา การจัดการกิจกรรมการเรียนการสอนจึงเริ่มต้นด้วยปัญหาที่ก่อให้เกิดความขัดแย้งทางปัญญา นักเรียนจะได้คิดหาคำตอบเกี่ยวกับสิ่งที่สงสัยหรือต้องการรู้ โดยการลงมือกระทำ ตรวจสอบ ค้นหาคำตอบด้วยตนเองอย่างเป็นระบบ มีส่วนร่วมในการคิดวางแผน และหาทางเลือกในการแก้ปัญหา ออกแบบ และดำเนินการแก้ปัญหาตลอดจนได้แลกเปลี่ยนความรู้ และสะท้อนความคิดกับเพื่อนนักเรียน เพื่อเกิดเป็นความรู้ที่นักเรียนเป็นผู้สร้างขึ้นด้วยตนเอง จากที่กล่าวมาข้างต้นจึงส่งผลให้การจัดการกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุก



ที่สร้างขึ้นเป็นตามเกณฑ์ 80/80 สอดคล้องกับการนำแนวทางการจัดการเรียนรู้อิงรุกมาสนับสนุนการจัดการเรียนรู้ในงานวิจัยของจุฑามาศ บุญทวี สมาน เอกพิมพ์ และยุวดี อินสารานู (2560) ได้พัฒนาการจัดการเรียนรู้อิงรุกวิชาชีววิทยา เรื่อง การสืบพันธุ์ และการเจริญเติบโตของสัตว์ ที่มีประสิทธิภาพ กำหนดเกณฑ์ 75/75 พบว่า การจัดการเรียนรู้อิงรุกวิชาชีววิทยาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้การจัดการเรียนรู้อิงรุกมีประสิทธิภาพเท่ากับ 78.08/77.65 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้

3. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การหายใจระดับเซลล์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 กับเกณฑ์ร้อยละ 80 นักเรียนที่เรียนโดยการจัดการเรียนรู้อิงรุกมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนเฉลี่ย 16.75 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 83.75 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 80 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ ทั้งนี้เป็นเพราะผู้วิจัยเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกระบวนการเรียนรู้ด้วยตนเอง ได้ลงมือปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้ แลกเปลี่ยนประสบการณ์เรียนรู้ ซึ่งบทบาทของครูผู้สอนในการจัดการเรียนรู้อิงรุกควรจัดให้ผู้เรียนเป็นศูนย์กลางของการเรียนการสอน ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในทุกกิจกรรม รวมทั้งกระตุ้นให้ผู้เรียนประสบความสำเร็จในการเรียนรู้ส่งเสริมให้เกิดการร่วมมือในกลุ่มผู้เรียนตามแนวคิดของวารินทร์พร พันธุ์เพ็งฟู (2562) กล่าวถึงการจัดการเรียนรู้อิงรุกให้สำเร็จที่สำคัญคือ ครู จะต้องเปลี่ยนบทบาทจากผู้สอน มาเป็นผู้ให้คำแนะนำ ผู้ช่วยเหลือ ผู้สอนจะต้องคำนึงถึงการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ที่จะสามารถพัฒนาผู้เรียนให้เกิดทักษะการเรียนรู้ในด้านต่าง ๆ และควรเริ่มต้นจากจุดเล็ก (Start Small) โดยเริ่มจากเทคนิคง่าย ๆ และบางห้องเรียนที่รับผิดชอบควรคำนึงถึงการอำนวยความสะดวกช่วยเหลือผู้เรียนในแต่ละกระบวนการขั้นตอน ให้การจัดการเรียนรู้ และกิจกรรมต่าง ๆ ประสบความสำเร็จทั้งด้านกิจกรรม อุปกรณ์ เวลา ซึ่งการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่หลากหลาย เช่น กิจกรรมกลุ่มย่อย มีการสรุปทบทวนความรู้ มีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ระหว่างกลุ่มที่สำคัญ คือ ต้องให้ผู้เรียนได้ใช้เทคโนโลยีเข้ามาเป็นส่วนหนึ่งของกิจกรรม

ผลที่เกิดจากการเรียนรู้อิงรุกจะทำให้ผู้เรียนเรียนอย่างมีความสุข ทำให้ผู้เรียนสามารถสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง ซึ่งแสดงถึงผลการเรียนรู้ของผู้เรียน นำไปสู่การเกิดความคิดสร้างสรรค์ในการสร้างผลงาน มีความสามารถในการสื่อสาร มีความเชื่อมั่นในตนเอง ซึ่งเป็นคุณลักษณะของผู้เรียนที่พึงประสงค์เป็นไปตามเป้าหมายการเรียนรู้ที่กำหนดไว้ซึ่งผลการวิจัยนี้สอดคล้องกับวรรณภา สายมาตย์ (2560) ได้เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนวิชาชีววิทยา เรื่อง การสังเคราะห์ด้วยแสง โดยการจัดการเรียนรู้อิงรุกกับการจัดการเรียนรู้อิงรุกตามคู่มือครูกับเกณฑ์ร้อยละ 80 พบว่า ผลการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 33.20 คิดเป็นร้อยละ 83.00 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 80

4. การศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่มีต่อการเรียนรู้อิงรุกวิชาชีววิทยา เรื่อง การหายใจระดับเซลล์ มีความพึงพอใจโดยรวมเฉลี่ยเท่ากับ 4.52 คะแนน อยู่ในระดับมากที่สุดทั้งนี้ก็เป็นเพราะผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติกิจกรรมต่าง ๆ ผู้เรียนเกิดสนุกสนาน ไม่เบื่อหน่าย สนใจที่จะเรียนรู้ เมื่อผู้เรียนประสบความสำเร็จในการเรียนด้วยตนเอง จึงทำให้เกิดความพึงพอใจ สอดคล้องกับคิดของบรรณนอร์กล่าวถึงการเรียนรู้ที่ผู้เรียนเริ่มต้นเรียนรู้จากการกระทำ ทำให้เกิดการเรียนรู้ได้มากที่สุด (ทิศนา เขมมณีน, 2545, น. 90) สอดคล้องผลการวิจัยของจุฑามาศ บุญทวี สมาน เอกพิมพ์ และยุวดี อินสารานู (2560) ได้ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้อิงรุกพบว่า นักเรียนความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้อิงรุก โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด

### ข้อเสนอแนะ

#### 1. ข้อเสนอแนะเพื่อนำผลการวิจัยไปใช้

1.1 ควรนำการจัดการเรียนรู้อิงรุกไปใช้พัฒนาทักษะด้านการคิดวิเคราะห์ การเรียนรู้ด้วยตนเอง การนำเสนอ/สื่อสาร การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างเหมาะสม

1.2 การจัดการเรียนรู้อิงรุกในช่วงแรก ๆ นักเรียนยังไม่เข้าใจเกี่ยวกับการปฏิบัติกิจกรรม ครูผู้สอนควรเริ่มต้นทำความเข้าใจกับนักเรียน ชี้แจงวัตถุประสงค์



วิธีดำเนินการ การปฏิบัติ การช่วยเหลือซึ่งกันและกัน ตลอดจนเกณฑ์การให้คะแนน ให้นักเรียนเข้าใจก่อนเริ่มทำกิจกรรม

## 2. ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

การออกแบบกิจกรรมเพื่อพัฒนาศักยภาพที่หลากหลายตามความถนัด และความสามารถของผู้เรียน

## กิตติกรรมประกาศ

การวิจัยฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยความช่วยเหลือจาก ดร.อนุสรณ์ จันทรประทักษ์ ที่ได้ให้คำแนะนำ คำปรึกษา และแก้ไขข้อบกพร่องจนสำเร็จเรียบร้อยผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

## เอกสารอ้างอิง

- กาญจนา บุญภักดี. (2561). การจัดการเรียนรู้สู่ Thailand 4.0: Active Learning. *วารสารครุศาสตร์อุตสาหกรรม*.17(2), 1-6.
- จรรยาธิษั กุลพวง นพมณี เชื้อวัชรินทร์ และเชษฐ ศิริสวัสดิ์. (2559). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยา และเจตคติต่อการจัดการเรียนรู้รูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น ร่วมกับกิจกรรมการเรียนรู้แบบเชิงรุก สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6. *วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนครสวรรค์*. 18(3), 265-275.
- จันทนิน คงจีน. (2562). การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามแนวทางการเรียนรู้อย่างกระตือรือร้น และการช่วยเสริมศักยภาพ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างมีวิจารณญาณ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย. *วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนครสวรรค์*.21(1), 6-29.
- จุฬามาศ บุญทวี, สมาน เอกพิมพ์ และยุวดี อินสารานู. (2560). การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยา และการคิดอย่างมีวิจารณญาณ โดยใช้การจัดการกิจกรรมการเรียนรู้แบบกระตือรือร้น (Active Learning) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 รายงานสืบเนื่องการประชุมวิชาการ และนำเสนอผลงานวิจัยระดับชาติ ครั้งที่ 1 "นวัตกรรมสร้างสรรค์ศาสตร์พระราชาสู่การพัฒนาที่ยั่งยืน ไทยแลนด์ 4.0". 1(1), 928.

ทีศนา แชมมณี. (2545). *รูปแบบการเรียนการสอน: ทางเลือกที่หลากหลาย*. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

นนทลี พรธาดาวิทย์. (2558). *Learning Management by ACTIVE LEARNING*. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์ ทริปเพิ้ล เอ็ดดูเคชั่น จำกัด.

ประมวล ศิริพันธ์แก้ว. (2541). การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ที่เน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลางการเรียนรู้. *สสวท* 26, (103), 8-10.

โรงเรียนดอนไทรงามพิทยาคม (2563). *รายงานผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติด้านพื้นฐาน (O-NET) โรงเรียนดอนไทรงามพิทยาคม ปีการศึกษา 2561-2562*. กาฬสินธุ์: โรงเรียนดอนไทรงามพิทยาคม

วรรณทิพา รอดแรงคำ. (2541). *คอนสตรัคติวิสต์*. ขอนแก่น: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

วรรณภา สายมาตย์. (2560). การปฏิบัติการพัฒนาการเรียนรู้แบบเชิงรุกเพื่อพัฒนาความคงทนในการเรียนรู้ เรื่องการสังเคราะห์ด้วยแสง ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนนาจะหลวย สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 29. *วารสารวิจัยและประเมินผลอุบลราชธานี*. 6(2), 11-19.

วารินทร์พร พันเฟื่องฟู. (2562). การจัดการเรียนรู้ Active Learning ให้สำเร็จ. *วารสารวไลยอลงกรณ์ปริทัศน์ (มนุษยศาสตร์ และสังคมศาสตร์)*. 9(1),135-145.

ศักดิ์ดา ไชกิจภิญโญ. (2548). สอนอย่างไรให้ active learning. *วารสารนวัตกรรมการเรียนการสอน*. 2(2), 12-15.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2561). *หนังสือเรียนรายวิชาเพิ่มเติมวิทยาศาสตร์ชีววิทยา เล่ม 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ สกสค. ลาดพร้าว.

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. (2560). *ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560)*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.



สุดารัตน์ เกียรติจรุงพันธ์. (2560). การศึกษามโนทัศน์ และ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนนิเทศศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 วิชาชีพวิทยาเพิ่มเติม เรื่อง ความหลากหลายทางชีวภาพ ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้เชิงรุก. *วารสารศึกษาศาสตร์ ฉบับวิจัยบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น*. 11(2), 224-234.

อริยา คูหา, สรินญาปัติ และชานานมุขิบะตุตตินนอจี. (2562). โลกที่เปลี่ยนแปลง การเรียนรู้ที่ผ่านสู่ Active Learning. *วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี*. 30(2), 1-13.

อุเทน ทักคุ่ม. (2555). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และกระบวนการคิดวิเคราะห์ ระหว่างการสอนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบกระตือรือร้น กับการสอนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ หน่วยการเรียนรู้ย่อย เรื่อง ระบบขับถ่ายกับการรักษาคุณภาพของร่างกาย วิชาชีพวิทยา ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. *วารสารวิชาการ บัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์*. 7(20), 39-48.