

ผลการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E ร่วมกับเกมวิทยาศาสตร์
ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคิดสร้างสรรค์ ในวิชาชีววิทยา
เรื่อง วิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
The Effect of 5E inquiry Learning Management with Scientific Games on
Learning Achievement and Creative Thinking
in Biology about Evolution of life of Grade - 10 Students.

Received : 2023-10-19

Revised : 2024-04-19

Accepted : 2024-08-22

ผู้วิจัย ชนะจิตร์ แสงคงเรือง¹

Chanajit Saengkongruang
sangkongrueng@gmail.com

สุพัฒน์ บุตรดี²

Supat Buddee

จิราภรณ์ เหมพันธ์³

Chiraporn Hemapandha

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อ 1) พัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E ร่วมกับเกมวิทยาศาสตร์ ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75 2) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนเรียนและหลังเรียน 3) เปรียบเทียบความคิดสร้างสรรค์ ก่อนเรียนและหลังเรียน และ 4) ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ กลุ่มตัวอย่างคือ นักเรียนชั้น ม.4 โรงเรียนสตรีพัทลุง จำนวน 40 คน ปีการศึกษา 2566 ใช้วิธีการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster random Sampling) เครื่องมือที่ใช้ ประกอบด้วย แผนการจัดการเรียนรู้ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบวัดความคิดสร้างสรรค์ และแบบประเมินความพึงพอใจ สถิติที่ใช้ ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการวิเคราะห์ค่าที (Paired t-test)

ผลการวิจัยพบว่า 1) การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับเกมวิทยาศาสตร์ มีประสิทธิภาพ (E_1/E_2) เท่ากับ 75.63/76.09 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 2) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน พบว่า คะแนนก่อนเรียน คิดเป็นร้อยละ 40 และคะแนนหลังเรียน คิดเป็นร้อยละ 70 ดังนั้น คะแนนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 3) เปรียบเทียบผลการวัดความคิดสร้างสรรค์ก่อนเรียนและหลังเรียนพบว่า คะแนนก่อนเรียน คิดเป็นร้อยละ 33.96 และคะแนนหลังเรียน คิดเป็นร้อยละ 74.90 ดังนั้น คะแนนหลังเรียนสูงกว่าคะแนนก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ 4) ความพึงพอใจของนักเรียน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.68 อยู่ในระดับมากที่สุด

คำสำคัญ: การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E ร่วมกับเกมวิทยาศาสตร์, ความคิดสร้างสรรค์
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน, วิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต

1 นักศึกษาปริญญาโท สาขาวิชานวัตกรรมหลักสูตรและการจัดการเรียนรู้ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช
Student, Master of Innovative Curriculum and Learning Management Faculty Education Nakhon Si Thammarat Rajabhat University

2 ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช
Assistant Professor Dr. Program in General Science Faculty Education Nakhon Si Thammarat Rajabhat University

3 ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สาขาวิชานวัตกรรมหลักสูตรและการจัดการเรียนรู้ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช
Dr. Program in Innovative Curriculum and Learning Management Faculty Education Nakhon Si Thammarat Rajabhat University

ABSTRACT

The purposes of this study were to: 1) develop and validate the efficiency of lesson plans using inquiry cycles (5Es) with scientific games with a required minimum efficiency of 75/75; 2) compare the creative thinking both before and after using lesson plan; 3) compare the learning achievement both before and after using lesson; and 4) study the students' satisfaction toward learning through lesson plan. The sample, obtained through cluster random sampling, consisted of 40 grade 10 students studying at Satri Phatthalung School. The instruments for the study included lesson plans, creative thinking tests, learning achievement tests and an assessment form concerning students' satisfaction. The collected data were analyzed by mean, standard deviation, and a t-test (Paired t-test)

The results of this study were as follows: 1) The efficiency of lesson plans based on inquiry cycles (5Es) with scientific games on learning achievement and creative thinking was 75.63/76.09, which was higher than the set criterion of 75/75. 2) The learning achievement of the grade 10 students after learning through the inquiry cycles (5Es) with scientific games was higher than that of before with a .05 level of significance. 3) The creative thinking of the grade 10 students after learning through this lesson plan was higher than that of before with a .05 level of significance. And 4) The satisfaction of students toward learning management was rated at a high level with a mean score of 4.68.

Keywords: Inquiry cycles 5E with scientific games, Creative thinking, Learning achievement
Evolution of life

บทนำ

การเปลี่ยนแปลงของโลกปัจจุบันเป็นผลมาจากความก้าวหน้าของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ทำให้ครูต้องพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ให้ทันต่อยุคสมัย มีความหลากหลาย สอดคล้องกับความต้องการของผู้เรียน สามารถส่งเสริมและสนับสนุนให้ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง และเสริมสร้างทักษะที่สำคัญต่อการดำรงชีวิตได้ การสอนมีลักษณะเป็นกระบวนการที่จะส่งเสริมการพัฒนาทักษะสำคัญในการดำรงชีวิตอยู่ในศตวรรษที่ 21 เช่น ทักษะด้านการสร้างสรรค์ ที่สามารถต่อยอดสู่การแก้ปัญหาและสร้างนวัตกรรมได้ รูปแบบการสอนที่น่าสนใจจะช่วยพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณภาพและประสิทธิภาพ คือ การสอนให้น้อยลงแต่เรียนรู้ให้มากขึ้น (Teach Less, Learn More) ตามแนวทางการสอนของประเทศสาธารณรัฐสิงคโปร์ ผู้สอนต้องเปลี่ยนมาเป็นผู้ช่วยเหลือ เพื่อให้ผู้เรียนมีอิสระในการเรียนรู้ รักการแสวงหาความรู้และการค้นคว้าอย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต พร้อมเข้าสู่การทำงานและการดำรงชีวิตในโลกยุคใหม่ (ยุพเรศ ขาวฉำ, 2559)

สำหรับรายวิชาเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ สามารถเน้นให้นักเรียนสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองจากการลงมือทำ ผ่านการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry) โดยครูมีบทบาทสำคัญในการเป็นผู้อำนวยความสะดวกในการสนับสนุนให้ผู้เรียนแสดงบทบาทของตนเองให้เต็มที่เพื่อสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง แต่การจัดการเรียนการสอนในลักษณะนี้ มีข้อจำกัด คือ หากสถานการณ์ที่ผู้สอน สร้างขึ้นไม่เร้าใจผู้เรียนอาจจะทำให้ผู้เรียนให้ความร่วมมือในกิจกรรมการเรียนการสอนน้อยลง มีผลทำให้บรรยากาศในการเรียนการสอนไม่น่าสนใจเท่าที่ควร ถ้าเนื้อหาวิชาที่มีความซับซ้อน และค่อนข้างยาก จะยิ่งส่งผลทำให้นักเรียนมีปัญหาในการเรียนรู้ด้วยตนเองมากขึ้น (จรรยา โทะนานบุตร, 2560) ผู้สอนจึงต้องสร้างความท้าทายและกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความอยากรู้อยากเห็นโดยใช้สถานการณ์ในปัจจุบัน แนะนำวิธีการสืบค้นหาข้อมูลที่หลากหลาย และใช้สื่อสารสนเทศมาเป็นแรงเสริมให้นักเรียนมีส่วนร่วม เช่น เกมวิทยาศาสตร์ เนื่องจากเกม สามารถส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ และพัฒนาทักษะต่างๆ

ให้เกิดขึ้นกับผู้เรียน รวมทั้งฝึกการคิด การตัดสินใจ ช่วยสร้างบรรยากาศที่ดีในการเรียน ทำให้การเรียนรู้ ไม่น่าเบื่อ และเรียนรู้ได้อย่างมีความสุข (แพรวนภา โสภา, 2561) ครูสามารถออกแบบสื่อในรูปแบบเกมมาให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ เนื้อหาของบทเรียนด้วยกิจกรรมที่มีความสนุกสนาน ซึ่งถือได้ว่าเป็นรูปแบบหนึ่งของการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) จึงทำให้ได้รับความรู้มากกว่าการฟังเพียงอย่างเดียว เกมมีหลายประเภทแต่เกมที่ใช้ในการสอน มีทั้งเกมที่มีเนื้อหาซึ่งมีเป้าหมายกำหนดไว้ชัดเจนและเกมที่ไม่มีเนื้อหาจะให้ความสนุกสนานและช่วยกระตุ้น การเรียนรู้ (ลดาวัลย์ แยมครวญ, 2559) เกมที่นำมาใช้ในการสอนวิทยาศาสตร์ เรียกว่า เกมวิทยาศาสตร์ ซึ่งสามารถพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ ด้วยการเล่น โดยครูสร้างสถานการณ์หรือปัญหาที่จะฝึกให้นักเรียนได้คิด สังเกต ลงมือปฏิบัติเพื่อพิสูจน์และหาคำตอบสิ่งที่สงสัย เกิดการลองผิดลองถูกที่จำลองในสมองเพื่อหาหนทางที่เป็นไปได้เพื่อผ่านอุปสรรคในเกม การนำเกมมาใช้ร่วมกับวิธีการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ มีส่วนในการพัฒนา ความคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียนได้เป็นอย่างดี

ความคิดสร้างสรรค์ เป็นอีกหนึ่งทักษะที่สำคัญต่อการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ทำให้เกิดนวัตกรรมใหม่ ที่เป็นประโยชน์ต่อสังคม ครูผู้สอนจึงต้องพัฒนาผู้เรียนให้มีความรู้ สติปัญญา ควบคู่ไปกับการคิดสร้างสรรค์ เพื่อเพิ่มศักยภาพการเรียนรู้ของผู้เรียนอย่างเต็มความสามารถ การศึกษายุคใหม่เป็นการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่ ส่งเสริมให้ผู้เรียนและโลกความเป็นจริงเป็นศูนย์กลางของกระบวนการเรียนรู้ เป็นการเรียนรู้ที่ไปไกลกว่าการได้รับความรู้แบบดั้งเดิม ไปสู่การเน้นพัฒนาทัศนคติ ทักษะต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็นทักษะการคิด ทักษะการแก้ปัญหา ทักษะองค์การ ทัศนคติเชิงบวกความเคารพตนเอง การสร้างนวัตกรรม ความสร้างสรรค์ ทักษะการสื่อสาร เป็นต้น ความสามารถที่ต้องใช้ความรู้อย่างสร้างสรรค์ถือเป็นทักษะที่สำคัญ (สิริยาพร พลเล็ก, 2563) ความคิดสร้างสรรค์ เป็นทักษะการคิดขั้นสูง เป็นพลังทางความคิด ที่ควรพัฒนาและส่งเสริมอย่างเป็นระบบ นักเรียนส่วนใหญ่ มักมีปัญหา เรื่อง ความคิดสร้างสรรค์ เห็นได้จากผลการประเมิน PISA 2022 ที่เน้นการประเมินความฉลาดรู้ ด้านคณิตศาสตร์และการประเมินเพิ่มเติมด้านความคิดสร้างสรรค์ (Creative Thinking) นักเรียนไทยได้ผลคะแนน ต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐาน และเป็นคะแนนต่ำที่สุดในรอบ 20 ปี เนื่องจากประเทศไทยส่งเสริมทักษะด้านนี้ค่อนข้างน้อย ความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์เป็นกระบวนการที่สามารถพัฒนาให้ผู้เรียนมีความคิดริเริ่ม คิดค้นคว้าจาก จินตนาการ นำความรู้และประสบการณ์ไปใช้ในการแก้ปัญหาต่าง ๆ นักเรียนที่มีความคิดสร้างสรรค์น้อยก็จะมี ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนลดลงไปด้วย (พัชรี เทพสุริบุรณ และคณะ, 2562)

จากเหตุผลและความสำคัญดังกล่าวข้างต้นผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะศึกษาผลการจัดการเรียนรู้ 5E ร่วมกับเกมวิทยาศาสตร์ ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชีววิทยาและความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 4 ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาชีววิทยาชีววิทยา เพลิดเพลินกับการเรียนเนื้อหาค่อนข้างยาก ผ่านเกมวิทยาศาสตร์ที่พัฒนาขึ้น อีกทั้งพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ ซึ่งเป็นทักษะที่จำเป็นในศตวรรษที่ 21

กรอบแนวคิดในการวิจัย

การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E ร่วมกับ เกมวิทยาศาสตร์	- ประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้
ขั้นตอนการสอน ดังนี้	- ผลการวัดความคิดสร้างสรรค์
1.ขั้นสร้างความสนใจ	- ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการ
2.ขั้นสำรวจและค้นหา	จัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E
3.ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป	



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดวิจัย

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E ร่วมกับเกมวิทยาศาสตร์ เรื่อง วิศวนาการของสิ่งมีชีวิต ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนและหลังเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E ร่วมกับเกมวิทยาศาสตร์ เรื่อง วิศวนาการของสิ่งมีชีวิต
3. เพื่อเปรียบเทียบความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนก่อนและหลังเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E ร่วมกับเกมวิทยาศาสตร์ เรื่อง วิศวนาการของสิ่งมีชีวิต
4. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 5E ร่วมกับเกมวิทยาศาสตร์ เรื่อง วิศวนาการของสิ่งมีชีวิต

สมมติฐานการวิจัย

1. แผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E ร่วมกับเกมวิทยาศาสตร์ เรื่อง วิศวนาการของสิ่งมีชีวิต มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E ร่วมกับเกมวิทยาศาสตร์ เรื่อง วิศวนาการของสิ่งมีชีวิต หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน
3. ความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E ร่วมกับเกมวิทยาศาสตร์ เรื่อง วิศวนาการของสิ่งมีชีวิต หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน
4. ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 5E ร่วมกับเกมวิทยาศาสตร์ เรื่อง วิศวนาการของสิ่งมีชีวิต อยู่ในระดับมาก

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้เป็นแบบแผนวิจัยแบบกลุ่มเดียว ทดสอบหลังเรียน เปรียบเทียบก่อนเรียนและหลังเรียน One-Group Pretest Posttest Design

1. ประชากร

นักเรียนชั้น ม.4 โรงเรียนสตรีพัทลุง สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาพัทลุง ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566 ที่จัดการเรียนการสอนแบบคละความสามารถ สายวิทย์-คณิต จำนวน 5 ห้องเรียน จำนวน 190 คน

2. กลุ่มตัวอย่าง

นักเรียนชั้น ม.4 โรงเรียนสตรีพัทลุง ที่จัดการเรียนการสอนแบบคละความสามารถ สายวิทย์-คณิต จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวน 40 คน ใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างโดย การสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster random Sampling) ด้วยวิธีการจับสลาก โดยใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยการสุ่ม

3. ตัวแปรที่ศึกษา

ตัวแปรต้น ได้แก่ การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E ร่วมกับเกมวิทยาศาสตร์

ตัวแปรตาม ได้แก่ ประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผลการวัดความคิดสร้างสรรค์ และความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E ร่วมกับเกมวิทยาศาสตร์ เรื่อง วิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต

4. วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเองโดยทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง คือนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่กำลังศึกษาใน ปีการศึกษา 2566 ภาคเรียนที่ 2 โรงเรียนสตรีพัทลุง จำนวน 40 คน ได้ดำเนินการตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

4.1 ผู้วิจัยทำหนังสือขอความอนุเคราะห์ในการเก็บรวบรวมข้อมูลจากบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช ไปยังโรงเรียนสตรีพัทลุง สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาพัทลุง

4.2 ครูชี้แจงอธิบายวิธีการเรียนโดยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E ร่วมกับเกมวิทยาศาสตร์ เรื่อง วิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต ให้นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เข้าใจ

4.3 ทดสอบก่อนเรียน (Pre-test) โดยใช้แบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์จำนวน 1 ฉบับ จำนวน 8 ข้อ และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 20 ข้อ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นก่อนที่จะดำเนินการสอน

4.4 ดำเนินการทดลองกับกลุ่มตัวอย่างโดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E ร่วมกับเกมวิทยาศาสตร์ เรื่อง วิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยผู้วิจัยจัดการเรียนการสอนด้วยตนเอง

4.5 เมื่อสิ้นสุดการสอนครบทุกแผนแล้ว จึงทำการสอบหลังเรียน (Post-test) โดยใช้แบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนฉบับเดียวกันกับการวัดผลก่อนเรียน (Pre-test)

4.6 เมื่อสิ้นสุดการสอนครบทุกแผนการจัดการเรียนรู้แล้ว จึงทำการประเมินความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E ร่วมกับเกมวิทยาศาสตร์

4.7 ผู้วิจัยนำผลคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์ข้อมูล สรุปผล และอภิปรายผลต่อไป

5. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

5.1 แผนการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบสืบเสาะหาความรู้ 5E ร่วมกับเกมวิทยาศาสตร์ จำนวน 4 แผน เป็นเวลา 4 สัปดาห์ มีค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$) เท่ากับ 4.74 ระดับดีมากและหาค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ 0.33

5.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง วิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต เป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ จำนวน 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ โดยมีค่าดัชนีความสอดคล้อง ตั้งแต่ 0.60–1.00 มีค่าความยาก (p) ระหว่าง 0.20 - 0.80 และค่าอำนาจจำแนก (r) ตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป และมีค่าความเชื่อมั่นโดยใช้สูตร KR-20 ของ Kuder Richardson (การทำแบบทดสอบฉบับเดียวกัน 2 ครั้งในเวลาต่างกัน) เท่ากับ 0.98

5.3 แบบวัดทักษะความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 แบบอัตนัย จำนวน 8 ข้อ วัดความคิดสร้างสรรค์ 4 ด้าน ได้แก่ ความคิดคล่องแคล่ว ความคิดยืดหยุ่น ความคิดริเริ่ม ความคิดละเอียดลออ โดยมีค่าดัชนีความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาและโครงสร้าง ตามเกณฑ์ประเมินตั้งแต่ 0.67 – 1.00 และค่าความเชื่อมั่นสัมประสิทธิ์แอลฟาของคอนบาค มีค่าอยู่ที่ 0.89 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ 0.75 ที่ได้กำหนด การประเมินความคิดสร้างสรรค์ เป็นดังนี้

1. ความคิดคล่องแคล่ว (Fluency) หมายถึง คะแนนที่ได้จากการนับจำนวนคำตอบทั้งหมดที่มีความแตกต่างกัน ให้คะแนนคำตอบละ 1 คะแนน และไม่คำนึงถึงว่า คำตอบเหล่านั้นจะไปซ้ำกับคำตอบของคนอื่นหรือไม่

2. ความคิดยืดหยุ่น (Flexibility) หมายถึง คะแนนที่ได้จากการนับจำนวนคำตอบที่ไม่อยู่ในทิศทางเดียวกัน หรือคำตอบที่อยู่ในประเภทที่แตกต่างกัน โดยให้คะแนน คำตอบละ 1 คะแนน และไม่คำนึงว่าคำตอบเหล่านั้นจะไปซ้ำกับคนอื่นหรือไม่

3. ความคิดริเริ่ม (Originality) ให้คะแนนตามสัดส่วนของความคิดของ คำตอบ คำตอบใดที่กลุ่มตัวอย่างตอบซ้ำกันมาก ๆ ก็ให้คะแนนน้อยหรือไม่ได้คะแนนเลย ถ้าคำตอบซ้ำกับคนอื่นน้อย หรือไม่ซ้ำเลยก็จะได้คะแนนมากขึ้น เกณฑ์การให้คะแนน ยึดหลักดังนี้

คำตอบซ้ำ	ร้อยละ 12 ขึ้นไป	ให้ 0 คะแนน
คำตอบซ้ำ	ร้อยละ 6-12	ให้ 1 คะแนน
คำตอบซ้ำ	ร้อยละ 3-5	ให้ 2 คะแนน
คำตอบซ้ำ	ร้อยละ 2	ให้ 3 คะแนน
คำตอบซ้ำ	ไม่เกินร้อยละ 1	ให้ 4 คะแนน

4. ความคิดละเอียดลออ (Elaboration) ให้คะแนนจากการพิจารณาคำตอบที่บอกรายละเอียดเพิ่มเติมจากแนวคิดเริ่มแรก ถ้าคำตอบไม่แตกต่างจากคำตอบพื้นฐาน ผู้เรียนจะไม่ได้รับคะแนน แต่ถ้าตอบโดยบอกรายละเอียดเพิ่มขึ้นจะได้ 2 คะแนน

5.4 แบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียนต่อการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E ร่วมกับเกมการศึกษาเรื่อง วิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต จำนวน 20 ข้อ เป็นแบบสอบถามมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) ตามมาตรวัดแบบลิเคิร์ต (Likert) โดยวัดความพึงพอใจ 3 ด้าน ดังนี้ ด้านเนื้อหา ด้านการใช้งาน และด้านการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นกับผู้เรียน พบว่า มีค่า IOC เท่ากับ 1 ทุกข้อ และมีค่าความเชื่อมั่น (Reliability) โดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟาของ คอนบาค ได้ผลเท่ากับ 0.79 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ 0.75 ที่ได้กำหนด

6. การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยได้ดำเนินการโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปในการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

6.1. วิเคราะห์ค่าสถิติพื้นฐาน ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนระหว่างเรียน แบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบสอบถามความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E ร่วมกับเกมวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

6.2. วิเคราะห์หาคุณภาพของเกมวิทยาศาสตร์ เรื่อง วิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต โดยให้ผู้เชี่ยวชาญเป็นผู้ตรวจสอบความสอดคล้องเนื้อหาและความเหมาะสมของเกมวิทยาศาสตร์

6.3. วิเคราะห์หาประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ ด้วยวิธีการหาค่าความตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) โดยหาประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2) ตามเกณฑ์ 75/75 ที่ตั้งไว้

6.4. การวิเคราะห์ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยคะแนนความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ระหว่างคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้สถิติในการทดสอบหาค่า t (Paired t -test)

6.5. การวิเคราะห์ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E ร่วมกับเกมวิทยาศาสตร์ เรื่อง วิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ระหว่างคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้สถิติในการทดสอบหาค่า t (Paired t -test)

6.6. การวิเคราะห์แบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E ร่วมกับเกมวิทยาศาสตร์ เรื่อง วิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 แบบสอบถามชนิดแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ โดยหาร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

สรุปผลการวิจัย

การวิจัย เรื่อง ผลการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E ร่วมกับเกมวิทยาศาสตร์ ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคิดสร้างสรรค์ ในวิชาชีววิทยา เรื่อง วิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิตของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 สรุปผลการทดลองได้ ดังนี้

1. ผลการตรวจสอบประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับเกมวิทยาศาสตร์ เรื่อง วิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต ตามเกณฑ์ 75/75 กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน

ตารางที่ 1 แสดงผลการตรวจสอบประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E ร่วมกับเกมวิทยาศาสตร์ เรื่อง วิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต ตามเกณฑ์ 75/75 กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง

ร้อยละของคะแนนเฉลี่ยในการทำกิจกรรม/แบบฝึกหัดระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้				ร้อยละของคะแนนทดสอบหลังเรียนด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์และความคิดสร้างสรรค์
กิจกรรมที่ 1	กิจกรรมที่ 2	กิจกรรมที่ 3	กิจกรรมที่ 4	
80.33	93.50	63.00	65.67	76.09
ประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) = 75.63				ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2) = 76.09
$E_1 / E_2 = 75.63 / 76.09$				

จากตาราง 1 พบว่าแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E ร่วมกับเกมวิทยาศาสตร์ เรื่อง วิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีประสิทธิภาพกระบวนการ (E_1) เท่ากับ 75.63 และประสิทธิภาพผลลัพธ์ (E_2) เท่ากับ 76.09 แสดงว่า แผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับเกมวิทยาศาสตร์ เรื่อง วิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 75.63/76.09 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ 75/75

2. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E ร่วมกับเกมวิทยาศาสตร์ เรื่อง วิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต

ตารางที่ 2 แสดงผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E ร่วมกับเกมวิทยาศาสตร์ เรื่อง วิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต

N	คะแนนเต็ม	หลังทดลอง		ก่อนทดลอง		t
		$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.	
40	20	14.05	2.11	8	2.37	12.66

จากตาราง 2 พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E ร่วมกับเกมวิทยาศาสตร์ เรื่อง วิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. ผลการเปรียบเทียบความคิดสร้างสรรค์ก่อนเรียนและหลังของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E ร่วมกับเกมวิทยาศาสตร์ เรื่อง วิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต

ตารางที่ 3 แสดงผลการเปรียบเทียบความคิดสร้างสรรค์ก่อนเรียนและหลังของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E ร่วมกับเกมวิทยาศาสตร์ เรื่อง วิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต

N	คะแนนเต็ม		หลังทดลอง		ก่อนทดลอง		t
		$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.		
40	32	23.97	3.74	10.87	3.14	20.92	

จากตาราง 3 พบว่าผลการเปรียบเทียบความคิดสร้างสรรค์ก่อนเรียนและหลังของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E ร่วมกับเกมวิทยาศาสตร์ เรื่อง วิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

4. ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่มีต่อการจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 5E ร่วมกับเกมวิทยาศาสตร์ เรื่อง วิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต พบว่า ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่มีต่อการจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 5E ร่วมกับเกมวิทยาศาสตร์ เรื่อง วิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิตโดยภาพรวม มีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}$ = 4.68) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่าความพึงพอใจสูงสุด คือ ด้านเนื้อหา ($\bar{X}$ = 4.71) รองลงมาคือ ด้านการใช้งาน ($\bar{X}$ = 4.67) และด้านการเรียนรู้ที่เกิดกับผู้เรียน ($\bar{X}$ = 4.67)

อภิปรายผล

การวิจัย เรื่อง ผลการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E ร่วมกับเกมวิทยาศาสตร์ ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคิดสร้างสรรค์ ในวิชาชีววิทยา เรื่อง วิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ผู้วิจัยนำเสนอผลการอภิปราย ดังนี้

1. การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับเกมวิทยาศาสตร์ เรื่อง วิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิตของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีประสิทธิภาพ (E_1/E_2) สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ คือ 75/75 เป็นไปตามเกณฑ์สมมุติฐาน ข้อที่ 1 เนื่องจากการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับเกมวิทยาศาสตร์ เรื่อง วิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต มีกระบวนการสร้างอย่างเป็นระบบขั้นตอน โดยเริ่มศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษา กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี พุทธศักราช 2551 (ปรับปรุง 2560) คำอธิบายรายวิชาชีววิทยา 2 ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ศึกษาทฤษฎี หลักการ เอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และแนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวข้องจากเอกสารตำรา คู่มือครู รวมทั้งแบบเรียนและเอกสารตำราการสอน มาเป็นแนวทางในการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ จากนั้นนำเสนอแผนการจัดการเรียนรู้ต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์เพื่อขอคำแนะนำในการแก้ไขเพิ่มเติมในส่วนที่ยังไม่สมบูรณ์ ปรับปรุงองค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้ ได้แก่ ด้านจุดประสงค์การเรียนรู้ ด้านสาระสำคัญ/แนวคิดหลัก ด้านสาระการเรียนรู้ ด้านภาระงาน ด้านกิจกรรมการเรียนรู้ การวัดและประเมินผล การเรียนรู้ และด้านสื่อ/แหล่งเรียนรู้ จากผลการประเมินแผนการจัดการเรียนรู้โดยผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 คน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.74 แสดงว่าแผนการจัดการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นอยู่ในเกณฑ์ที่มีความเหมาะสมในระดับดีมาก จากนั้นนำแผนการจัดการเรียนรู้ไปทดลองใช้ภาคสนามเพื่อหาคุณภาพเครื่องมือก่อนที่จะนำไปทดลองจริงกับกลุ่มตัวอย่าง ทำให้แผนการจัดการเรียนรู้มีประสิทธิภาพ (E_1/E_2) ตามเกณฑ์ สอดคล้องและครอบคลุมกับตัวชี้วัดที่วางไว้ ซึ่งสอดคล้องกับ แพรวนภา โสภา (2561, หน้า 108) ได้พัฒนาการคิดวิเคราะห์ โดยใช้การสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น และเกม เรื่อง ระบบต่างๆ ในร่างกายมนุษย์และสัตว์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 พบว่าการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น และเกม เรื่อง ระบบต่างๆ ในร่างกายมนุษย์และสัตว์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีประสิทธิภาพ (E_1/E_2) 75.14/75.39 เนื่องจากการ จัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น และเกม มีขั้นตอน กระบวนการสร้างอย่างเป็นระบบ และมีวิธีการที่

เหมาะสม และสอดคล้องกับอิทธิพล แก้วดำรงชัย และอัมพร วัจนะ (2564, หน้า 20) ได้ศึกษา ผลการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ด้วยบทเรียนออนไลน์บน Google Sites ร่วมกับเกม วัน เดอ โก เรื่องระบบนิเวศ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 พบว่า ประสิทธิภาพของบทเรียนออนไลน์บน Google Sites ร่วมกับเกมวัน เดอ โก เรื่อง ระบบนิเวศ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพเท่ากับ 80.26/80.11 เนื่องมาจากบทเรียนออนไลน์บน Google Sites ร่วมกับเกม ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นนั้นผ่านกระบวนการวางแผน ออกแบบ สร้างอย่างมีระบบ มีขั้นตอน และผ่านการตรวจสอบหาคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญ โดยคำนึงถึงความรู้พื้นฐานและความแตกต่างระหว่างบุคคล

2. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E ร่วมกับเกมวิทยาศาสตร์ เรื่อง วิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต พบว่า ก่อนเรียนมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 8 คิดเป็นร้อยละ 40 และหลังเรียนมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 14 คิดเป็นร้อยละ 70 แสดงว่าคะแนนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมุติฐานข้อที่ 2 ที่ตั้งไว้ การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E ร่วมกับเกมวิทยาศาสตร์ เป็นการจัดการเรียนการสอนที่สามารถพัฒนาความรู้ ความสามารถด้านชีววิทยาได้ โดยผู้เรียนได้ใช้ขั้นตอนของการค้นหาความรู้ด้วยตนเอง มาสร้างองค์ความรู้ที่จะสามารถเชื่อมโยงไปยังความรู้อื่นๆ ได้ เมื่อกิจกรรมการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E ผสมกับเกมวิทยาศาสตร์ ในขั้นที่ 5 ขยายความรู้ ทำให้การจัดการเรียนการสอนมีความสนุกสนาน มีเกมการแข่งขันทั้งแบบรายคน และแบบกลุ่ม โดยอาศัยกติกาการเล่น เกม เทคโนโลยี ความรู้ทางชีววิทยา มาเป็นเครื่องมือในการจัดกิจกรรมการสอน ส่งเสริมให้ผู้เรียนเข้าใจวิชาชีววิทยาที่มีเนื้อหาค่อนข้างมาก ซึ่งสอดคล้องกับ วรรัตน์ สุกก้อนทอง (2566, หน้า 31) ได้ศึกษาการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง การสังเคราะห์ด้วยแสง วิชาชีววิทยา โดยใช้รูปแบบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 พบว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง การสังเคราะห์ด้วยแสง วิชาชีววิทยาหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน และนักเรียนรู้จักวิเคราะห์และแก้ปัญหาด้วยตนเอง ภายใต้การทำงานเป็นทีม กล้าแสดงออก แสดงความคิดเห็น มีความรับผิดชอบ สามารถค้นคว้าหาข้อมูลจากแหล่งเรียนรู้ที่หลากหลาย และสอดคล้องกับจรรยาภรณ์ อุ่มอง (2560, หน้า 8) ได้เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง พันธุกรรมของ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ด้วยวิธีการสอนแบบร่วมมือกับวิธีการสอนโดยใช้เกม พบว่า วิธีการสอนแบบใช้เกมมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 60 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เนื่องจากเกมสามารถกระตุ้นความสนใจการเรียน ส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ เข้าใจและจดจำบทเรียนได้ง่าย จึงเหมาะกับการนำเกมมาประยุกต์ใช้กับการสอนวิทยาศาสตร์ในเนื้อหาสาระที่เป็นนามธรรม

3. เปรียบเทียบผลการวัดความคิดสร้างสรรค์ก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E รวมกับเกมวิทยาศาสตร์ เรื่อง วิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต ซึ่งคะแนนก่อนเรียนมีคะแนนเฉลี่ย 10.87 คิดเป็นร้อยละ 33.96 และหลังเรียนมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 23.97 คิดเป็นร้อยละ 74.90 แสดงให้เห็นว่าคะแนนหลังเรียนสูงกว่าคะแนนก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมุติฐานข้อที่ 3 ที่ตั้งไว้ เนื่องจากการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E ร่วมกับเกมวิทยาศาสตร์ เป็นกระบวนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ซึ่งสอดคล้องกับ ภาวิณี รัตนคอนและปัทมาภรณ์ แก้วคงคา (2564, หน้า 14) ได้ศึกษาความคิดสร้างสรรค์จากการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับอินโฟกราฟิกของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 พบว่า คะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนขององค์ประกอบความคิดสร้างสรรค์ทั้ง 4 ด้าน คือ 1) ด้านความคิดคล่อง 2) ด้านความคิดริเริ่ม 3) ด้านความคิดยืดหยุ่น และ 4) ด้านความคิดละเอียดลออ นักเรียนส่วนใหญ่อยู่ที่ระดับต่ำและระดับปานกลางและเมื่อจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับการทำอินโฟกราฟิกแล้วพบว่า นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนในแต่ละด้านสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และสอดคล้องกับจิรัฐญา ไชโย และพจมาลย์ สกลเกียรติ (2562, หน้า 34) ได้ศึกษาการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ วิชาวิทยาศาสตร์โดยใช้การเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 พบว่า ผลการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์การเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์โดยการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ นักเรียนมีคะแนนไม่ต่ำกว่า

ร้อยละ 80 ผ่านเกณฑ์ จำนวน 37 คน คิดเป็นร้อยละ 94.87 และมีนักเรียนที่ไม่ผ่านเกณฑ์จำนวน 2 คน คิดเป็นร้อยละ 5.12

4. ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ต่อการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E ร่วมกับเกมวิทยาศาสตร์ เรื่อง วิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต พบว่า ความพึงพอใจโดยรวมมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.68 อยู่ในระดับมากที่สุด ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 4 เนื่องจากผู้เรียนได้รับการพัฒนาทั้งด้านเนื้อหาความรู้ ทำกิจกรรมใบงานที่ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ ลงมือศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองจากแหล่งเรียนรู้ที่หลากหลาย ได้เล่นเกมวิทยาศาสตร์ที่มีความสนุกสนานมีความสุข สร้างสีสันในชั้นเรียน และเรียนรู้อย่างเพลิดเพลิน มีการแข่งขันทั้งแบบรายคนและการแข่งขันแบบกลุ่ม นักเรียนได้ร่วมกันวางแผน แสดงความคิดเห็นร่วมกัน มีโอกาสแสดงความสามารถในการทำงาน ส่งผลให้ผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ จากผลการวิเคราะห์แบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่มีต่อการจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 5E ร่วมกับเกมวิทยาศาสตร์ เรื่อง วิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิตโดยภาพรวม พบว่า มีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}$ = 4.68) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่า ความพึงพอใจสูงสุด คือ ด้านเนื้อหา ($\bar{X}$ = 4.71) รองลงมาคือ ด้านการใช้งาน ($\bar{X}$ = 4.67) และด้านการเรียนรู้ที่เกิดกับผู้เรียน ($\bar{X}$ = 4.67) ซึ่งสอดคล้องกับอุไรวรรณ กุลิษฐ์ (2562, 14) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชีววิทยาและความ พึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ โดยใช้รูปแบบการสอนสืบเสาะหาความรู้ ร่วมกับรูปแบบการสอนสะเต็มศึกษาแบบ URAI Model พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการสอนสืบเสาะหาความรู้ ร่วมกับรูปแบบการสอนสะเต็มศึกษาแบบ URAI Model ในระดับมาก นักเรียนมีความสุขในการเรียน สนุกกับการแก้ปัญหา แลกเปลี่ยนเรียนรู้จากเพื่อนในกลุ่ม ทำให้เกิดการยอมรับในความสามารถที่แตกต่างกันได้ และสอดคล้องกับสมจิต ผอมเซ่ง (2553, หน้า 8) ได้ศึกษาการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะ (5E) ร่วมกับการใช้การวิจัยเป็นส่วนหนึ่งของกระบวนการเรียนรู้ เรื่อง ความหลากหลายทางชีวภาพ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนมหาวิทยาลัยราชภัฏ จังหวัดสงขลา พบว่า ความพึงพอใจมีคะแนนเฉลี่ยระดับมากที่สุด ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ เนื่องจากนักเรียนได้ฝึกฝนกระบวนการคิดมากกว่าการจำ สามารถสร้างข้อพบให้กับตนเองได้ นักเรียนมีทัศนคติและเจตคติที่ดีต่อความสำเร็จของตนเอง

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะทั่วไป จากผลการวิจัยพบว่า

1.1 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ครูควรกระตุ้นให้นักเรียนทุกคนได้ร่วมมือกันปฏิบัติชิ้นงานนั้นๆ เนื่องจากไม่ว่านักเรียนจะเป็นคนเก่งหรือคนเรียนอ่อน หากไม่ร่วมมือกันทำกิจกรรมจะทำให้กลุ่มได้คะแนนน้อย

1.2 การพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ ด้านความคิดริเริ่ม นักเรียนมักจะมีแนวคิดที่เหมือนกัน อาจเนื่องมาจากประสบการณ์ ดังนั้น ครูควรชี้แจงทำความเข้าใจกับนักเรียนเกี่ยวกับความคิดริเริ่ม และกระตุ้นให้นักเรียนได้แสดงออกถึงความคิดที่แปลกใหม่โดยอาศัยหลักการทางวิทยาศาสตร์

1.3 ครูผู้สอนต้องวางแผนและเตรียมการจัดการเรียนรู้เป็นอย่างดี ต้องเข้าใจบทบาทว่าเป็นเพียงผู้อำนวยความสะดวกในการเรียนรู้ไม่ใช่ผู้ชี้นำ การสื่อสาร การตั้งคำถามเป็นสิ่งสำคัญในการกระตุ้นให้นักเรียนเกิดทักษะการคิด

2. ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรมีการพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้และนวัตกรรม ในตัวแปรอื่นๆ เช่น การคิดอย่างมีวิจารณญาณ การคิดแก้ปัญหา เป็นต้น

2.2 ควรเริ่มใช้แผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E ร่วมกับเกมวิทยาศาสตร์ ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคิดสร้างสรรค์ ในวิชาชีววิทยา ในบทเรียนอื่น ๆ เพื่อเป็นการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ทั้ง 4 ด้านอย่างต่อเนื่อง

บรรณานุกรม

- จรรยา โทะนาบุตร. (2560). รูปแบบการเรียนรู้ด้วยกระบวนการสืบเสาะหาความรู้แบบ 5E ในศตวรรษที่ 21. เข้าถึงได้จาก <https://www.kroobannok.com/83399>.
- จรรยาภรณ์ อุ่มออง. (2560). เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง พันธุกรรม ของ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. เข้าถึงได้จาก <http://www.edujournal.ru.ac.th/index>.
- จิรัฐญา ไชโย และพจนาลัย สกลเกียรติ. (2562, หน้า) ได้ศึกษาการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์วิชาวิทยาศาสตร์ โดยใช้การเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. วารสารวิชาการมหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์, 11(1), 23 -39.
- ธีรยุทธ แก้วดำรงชัย และอัมพร วัจนะ. (2564). การศึกษาผลการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ด้วย บทเรียนออนไลน์บน Google Sites ร่วมกับเกมวันเดโก เรื่องระบบนิเวศ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. Journal of Roi Kaensarn Academi, 7(5), 10-24.
- พัชรี เทพสุริบุรณ์, จิต นวนแก้ว และ สุมาลี เลี่ยมทอง. (2562). การพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เรื่อง ความหลากหลายทางชีวภาพที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบ 5E เสริมด้วยเทคนิค 4MAT. วารสารศึกษาศาสตร์ มสธ, 12(1), 168 – 177.
- แพรวนภา โสภา. (2561). การพัฒนาการคิดวิเคราะห์ โดยใช้การสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น และเกม เรื่อง ระบบ ต่างๆ ในร่างกายมนุษย์และสัตว์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 (วิทยานิพนธ์ ครุศาสตรมหาบัณฑิต). บัณฑิตวิทยาลัย. มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร.
- ภาวิณี รัตนคอนและปัทมาภรณ์ แก้วคงคา. (2564). ได้ศึกษาความคิดสร้างสรรค์จากการจัดการเรียนรู้แบบสืบ เสาะหาความรู้ร่วมกับอินโฟกราฟิกของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4.วารสารศิลปการศึกษาศาสตร์วิจัย, 13 (2), 1 – 17.
- ยุพเรศ ขาวฉ่ำ. (2559). การพัฒนากระบวนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิด Teach Less, Learn More โดยใช้สื่อ การสอนแบบออนไลน์ร่วมกับการสอนแบบปกติ. (วิทยานิพนธ์ ครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยี และสื่อสารการศึกษา). บัณฑิตวิทยาลัย. มหาวิทยาลัยราชภัฏจันทรเกษม.
- ลดาวลัย แยมครวญ และศุภกฤษฎี นิวัฒนากุล. (2559). การใช้เกมเพื่อการเรียนรู้สำหรับส่งเสริมทักษะ กระบวนการทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. วารสารวิทยาการและเทคโนโลยีสารสนเทศ, 7(1), 33 – 41.
- วรรัตน์ สุกก้อนทอง (2566). การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง การสังเคราะห์ด้วยแสง วิชาชีววิทยา โดยใช้ รูปแบบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5. (วิทยานิพนธ์ ครุศาสตรมหาบัณฑิต). บัณฑิตวิทยาลัย. มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร.
- สมจิต ผอมเซง. (2553). ศึกษาการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะ (5E) ร่วมกับการใช้การวิจัยเป็นส่วนหนึ่ง ของกระบวนการเรียนรู้ เรื่อง ความหลากหลายทางชีวภาพ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนมหาวิทยาลัยราชภัฏ จังหวัดสงขลา. เข้าถึงได้จาก <http://www.thaiedresearch.org/home/paperview/135>
- สิริยาพร พลเล็ก. (2563). การพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง เคมีที่เป็นพื้นฐาน ของสิ่งมีชีวิต โดยการจัดการเรียนรู้ ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาร่วมกับปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง. (ปริญญา ครุศาสตรมหาบัณฑิต.สาขาวิชาการสอนวิทยาศาสตร์). บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร.
- อุไรวรรณ กุศลช่วย. (2562). ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชีววิทยาและความพึงพอใจต่อการจัดการ เรียนรู้ โดยใช้รูปแบบการสอนสืบเสาะหาความรู้ ร่วมกับรูปแบบการสอนสะเต็มศึกษาแบบ URAI Model. เข้าถึงได้จาก www.st.ac.th/wp-content/uploads/2021/08/การศึกษา