

การพัฒนาเกมการศึกษาเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้
เรื่อง การสืบพันธุ์ของพืชดอกและการเจริญเติบโต สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5
THE DEVELOPMENT OF EDUCATIONAL GAME AS A SUPPLEMENTARY TOOL
FOR LEARNING ON THE TOPIC OF PLANT REPRODUCTION AND GROWTH FOR
GRADE 11 STUDENTS

ชลทิพย์ จันทร์จำปา¹ ดวงกมล ฐิติเวส² พิรนนท์ ยอดบ่อพลับ³ และณฤมล บุญมัน^{1*}

Chonlatip Janjumpa, Duangkamol Thitivesa,

Peeranun Yodboplub and Narumon Boonman

janjumpa.chonlatip@gmail.com, duuangkamol93@hotmail.com,

stable.pee@gmail.com and narumon.bo@ssru.ac.th

^{1*}คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา กรุงเทพมหานคร 10300

Faculty of Science and Technology, Suan Sunandha Rajabhat University, Bangkok 10300 Thailand

²คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา กรุงเทพมหานคร 10300

Faculty of Education, Suan Sunandha Rajabhat University, Bangkok 10300 Thailand

³กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โรงเรียนสตรีรัตนบุรี กรุงเทพมหานคร 11000

Science Department, Satrinonthaburi School, Bangkok 10300 Thailand

*Corresponding author E-Mail: narumon.bo@ssru.ac.th

(Received: October 7, 2019; Revised: December 3, 2019; Accepted: December 26, 2019)

ABSTRACT

The objectives of this research were 1) to develop educational game as a supplementary tool for learning on the topic of plant reproduction and growth for grade 11 students and 2) to study the satisfaction of students with this educational game. The sample group was consisted of 41 students in one classroom of grade 11 mathematics-science program at a high school in Nonthaburi Province that obtained by cluster random sampling. The research tools were consisted of 1) eleven lesson plans on the topic of plant reproduction and growth, 2) educational game, 3) a lesson plan assessment, 4) educational game assessment for expert, 5) the test during learning and the test after learning, and 6) educational game satisfaction questionnaire. The data was statistically analyzed including the mean score, percentage, and standard deviation. The results showed that the Index of Item-Objective Congruence (IOC) from 3 experts about the suitability of all lesson plans was 0.90 - 0.93. Moreover, 3 experts assessed the accuracy and suitability of the educational game, both in terms of content and strategy, at very good quality level. After using the educational game with the sample group, the efficiency of the educational game about the plant reproduction and growth (E_1/E_2) was 83.17/81.36. In addition, the satisfaction of students with the educational game was at good level.

Keywords: Educational Game; Efficiency; Plant Reproduction and Growth

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์คือ 1) เพื่อพัฒนาเกมการศึกษาเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ เรื่อง การสืบพันธุ์ของพืชดอกและการเจริญเติบโต สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 2) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนต่อเกมการศึกษา เรื่อง การสืบพันธุ์ของพืชดอกและการเจริญเติบโต กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยคือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 แผนการเรียนวิทยาศาสตร์ – คณิตศาสตร์ จำนวน 1 ห้องเรียนของโรงเรียนมัธยมแห่งหนึ่งในจังหวัดนนทบุรี ซึ่งได้มาจากการสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม จำนวน 41 คน เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา ได้แก่ 1) แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง การสืบพันธุ์ของพืชดอกและการเจริญเติบโต จำนวน 11 แผน 2) เกมการศึกษา 3) แบบประเมินแผนการจัดการเรียนรู้ 4) แบบประเมินความถูกต้องและเหมาะสมของเกมการศึกษา 5) แบบทดสอบระหว่างการจัดการเรียนรู้และหลังการจัดการเรียนรู้ และ 6) แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนต่อเกมการศึกษา นำข้อมูลมาวิเคราะห์ทางสถิติโดยการหาค่าเฉลี่ย ค่าร้อยละ และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ผลการวิจัยพบว่า ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่านประเมินความสอดคล้องของแผนการจัดการเรียนรู้ทั้งหมด มีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ระหว่าง 0.90-0.93 และผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน ประเมินความถูกต้องและเหมาะสมของเกมการศึกษาทั้งด้านเนื้อหาและด้านเทคนิคอยู่ในระดับคุณภาพดีมาก เมื่อทดลองใช้เกมศึกษากับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง พบว่าประสิทธิภาพของเกมการศึกษา เรื่อง การสืบพันธุ์ของพืชดอกและการเจริญเติบโต มีประสิทธิภาพ (E_1/E_2) เท่ากับ 83.17/81.36 และผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนต่อเกมการศึกษาอยู่ในระดับดี

คำสำคัญ: เกมการศึกษา ประสิทธิภาพ การสืบพันธุ์ของพืชดอกและการเจริญเติบโต

1. บทนำ

การศึกษาที่มีบทบาทสำคัญในการพัฒนาทรัพยากรบุคคลในประเทศชาติให้พร้อมซึ่งองค์ความรู้และคุณธรรม เนื่องจากปัจจุบันมีการเปลี่ยนแปลงด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเป็นอย่างมาก ดังนั้นรูปแบบการจัดการเรียนรู้จึงมุ่งเน้นให้ผู้เรียนมีความรู้และทักษะด้านต่าง ๆ ที่จำเป็นต่อการการทำงานและการดำเนินชีวิตในอนาคต โดยพัฒนากระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ มีการจัดเนื้อหาสาระและกิจกรรมให้สอดคล้องกับความสนใจของผู้เรียน ฝึกทักษะกระบวนการคิด และการประยุกต์ความรู้มาใช้เพื่อป้องกันและแก้ไขปัญหา ซึ่งมีการวิจัยพบว่ามนุษย์จะสามารถพัฒนาตนเองได้ดีหากอยู่ในสภาพการณ์ที่ผ่อนคลายและเป็นอิสระ การจัดบรรยากาศการเรียนที่ผ่อนคลายและเอื้อต่อการเรียนรู้ส่งผลให้ผู้เรียนมีแรงจูงใจในการเรียน และสามารถดึงศักยภาพของตนเองนำมาใช้ในกระบวนการเรียนรู้ได้อย่างเต็มที่ [1] [2]

จากผลการประเมินการศึกษาขั้นพื้นฐานระดับชาติ (O-NET) ของผู้เรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 วิชาวิทยาศาสตร์พบว่าอยู่ในระดับที่ค่อนข้างน้อย โดยมีคะแนนเฉลี่ยปีการศึกษา 2561 อยู่ที่ 30.51 คะแนน [3] นอกจากนี้ยังพบว่าผลคะแนนสอบ 9 วิชาสามัญปี 2562 ในรายวิชาชีววิทยา มีคะแนนเฉลี่ยเพียง 31.20 คะแนน [4] และเมื่อพิจารณาจากการจัดการเรียนรู้อยู่รายวิชาชีววิทยาในปัจจุบันพบว่าส่วนใหญ่เป็นการเรียนแบบบรรยาย โดยมีเนื้อหาและคำศัพท์ให้ท่องจำค่อนข้างมากจึงทำให้เนื้อหาวิชาชีววิทยามีความน่าสนใจน้อยลง

นวัตกรรมการศึกษาแบบหนึ่งที่จะช่วยให้ผู้เรียนมีความสนใจในบทเรียนมากขึ้นคือ เกมการศึกษา ซึ่งทำให้ผู้เล่นได้พัฒนาความรู้และทักษะด้านต่าง ๆ ผ่านความสนุกสนานและความท้าทายของเกม นอกจากนี้เกมนี้ยังช่วยให้ผู้เล่นมีอิสระในการเลือกวิธีการแก้ปัญหาเพื่อชนะการแข่งขันหรือได้รางวัลยังเป็นแรงจูงใจให้ผู้เรียนสำรวจทางเลือกและทดลองสิ่งใหม่ ๆ ดังนั้นการใช้เกมการศึกษาจึงช่วยเสริมสร้างกระบวนการเรียนรู้ โดยลดแรงกดดันและความตึงเครียดในการเรียนให้ผู้เรียนได้ในระดับหนึ่ง [5][6] การนำเกมมาใช้ในการจัดการเรียนรู้เป็นวิธีหนึ่งที่จะช่วยให้ผู้เรียนได้ใช้ความรู้ ความคิด ความสามารถ และทักษะในด้านต่าง ๆ อาทิ ด้านร่างกาย ด้านสติปัญญา ด้านสังคม และด้านอารมณ์ เกมจะเป็นส่วนหนึ่งของวิธีการเรียนรู้ที่ช่วยกระตุ้นความสนใจของผู้เรียนจนนำไปสู่การเรียนรู้ที่ดีและสร้างความสนุกสนานเพลิดเพลินให้เกิดขึ้นแก่ผู้เรียน [7] นอกจากนี้เกมการศึกษายังเป็นเครื่องมือช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ที่ผู้สอนกำหนดผ่านกฎและกติกาของเกม รวมทั้งผู้สอนยังสามารถนำข้อมูลของการเล่นเกม พฤติกรรมการเล่น วิธีการเล่น และผลการเล่นเกมของผู้เรียนมาใช้ในการประเมินผลเพื่อสรุปผลการเรียนรู้ได้อีกด้วย [6]

ดังนั้น ผู้วิจัยจึงต้องการสร้างและพัฒนาเกมการศึกษาสำหรับใช้ในการจัดการเรียนรู้อยู่รายวิชา ชีววิทยา เรื่อง การสืบพันธุ์ของพืชดอกและการเจริญเติบโต เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนมีความสนใจในกระบวนการเรียนรู้ทั้งในด้านเนื้อหาและการมีปฏิสัมพันธ์กับเพื่อนในชั้นเรียน รวมทั้งเพื่อเป็นข้อมูลพื้นฐานในการพัฒนานวัตกรรมการเรียนการสอนให้ดียิ่งขึ้น

2. วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อพัฒนาเกมการศึกษาเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ เรื่อง การสืบพันธุ์ของพืชดอกและการเจริญเติบโตให้มีประสิทธิภาพหรือ E_1/E_2 ตามเกณฑ์ 80/80
2. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนต่อเกมการศึกษา เรื่อง การสืบพันธุ์ของพืชดอกและการเจริญเติบโต

3. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนที่กำลังศึกษาอยู่ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 แผนการเรียนวิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์ ปีการศึกษา 2560 จากโรงเรียนมัธยมศึกษาแห่งหนึ่งในจังหวัดนนทบุรี จำนวน 1 ห้องเรียน รวม 41 คน โดยผู้วิจัยได้ทำการสุ่มกลุ่มตัวอย่างด้วย วิธีการสุ่มแบบกลุ่ม (cluster random sampling)

4. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. เครื่องมือที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้
 - 1.1 แผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับการใช้เกมการศึกษา เรื่อง การสืบพันธุ์ของพืชดอกและการเจริญเติบโต
 - 1.2 เกมการศึกษา
2. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล
 - 2.1 แบบประเมินแผนการจัดการเรียนรู้
 - 2.2 แบบประเมินความถูกต้องและเหมาะสมของเกมการศึกษา
 - 2.3 แบบทดสอบระหว่างการจัดการเรียนรู้และหลังการจัดการเรียนรู้
 - 2.4 แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนต่อเกมการศึกษา

5. การดำเนินการวิจัย

1. เขียนแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง การสืบพันธุ์ของพืชดอกและการเจริญเติบโต โดยเป็นแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับการใช้เกมการศึกษา จำนวน 11 แผน แล้วเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน เพื่อประเมินความสอดคล้องของแผนการจัดการเรียนรู้
2. สร้างเกมการศึกษา เรื่อง การสืบพันธุ์ของพืชดอกและการเจริญเติบโต โดยมีส่วนประกอบของเกมและวิธีการเล่นเกมดังแสดงในภาพที่ 1 และ ภาพที่ 2 แล้วนำเกมการศึกษาเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน เพื่อตรวจสอบความถูกต้องและเหมาะสมโดยพิจารณาทั้งในด้านเนื้อหาและด้านเทคนิค
3. นำแผนการจัดการเรียนรู้และเกมการศึกษาที่ปรับปรุงตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญแล้วไปทดลองใช้กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง
4. ให้นักเรียนทำแบบทดสอบโดยแบ่งเป็นคะแนนระหว่างการจัดการเรียนรู้ (E_1) และคะแนนหลังการจัดการเรียนรู้ (E_2) เพื่อนำมาประเมินประสิทธิภาพของเกมการศึกษาเพื่อการเรียนรู้ โดยใช้สูตร E_1/E_2
5. ให้นักเรียนกลุ่มตัวอย่างทำแบบสอบถามความพึงพอใจต่อเกมการศึกษา เรื่อง การสืบพันธุ์ของพืชดอกและการเจริญเติบโต

6. การวิเคราะห์ข้อมูล

1. วิเคราะห์ผลการประเมินความสอดคล้องแผนการจัดการเรียนรู้ โดยใช้ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) กำหนดเกณฑ์ให้ค่า IOC ตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป [8]
2. วิเคราะห์ผลการประเมินความถูกต้องและเหมาะสมของเกมการศึกษาเพื่อการเรียนรู้ โดยนำคะแนนจากผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน ในแต่ละรายข้อมาหาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ซึ่งมีระดับในการประเมิน 5 ระดับและแปลผลตาม Arnel F. Gutierrez [9] ดังนี้

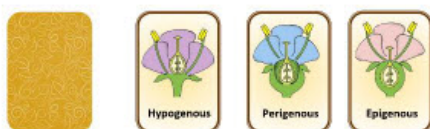
ค่าเฉลี่ย 4.50-5.00 หมายถึง คุณภาพดีมาก
ค่าเฉลี่ย 3.50-4.49 หมายถึง คุณภาพดี
ค่าเฉลี่ย 2.50-3.49 หมายถึง คุณภาพปานกลาง
ค่าเฉลี่ย 1.50-2.49 หมายถึง คุณภาพพอใช้
ค่าเฉลี่ย 0.00-1.49 หมายถึง คุณภาพควรปรับปรุง

3. วิเคราะห์หาประสิทธิภาพของเกมการศึกษาเพื่อการเรียนรู้ โดยใช้สูตร E_1/E_2 กำหนดเกณฑ์ให้ $E_1/E_2 = 80/80$ [10]
4. วิเคราะห์แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนต่อเกมการศึกษา โดยหาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ซึ่งมีระดับในการประเมิน 5 ระดับและแปลผลตาม Arnel F. Gutierrez [9] ดังนี้

ค่าเฉลี่ย 4.50-5.00 หมายถึง ดีมาก
ค่าเฉลี่ย 3.50-4.49 หมายถึง ดี
ค่าเฉลี่ย 2.50-3.49 หมายถึง ปานกลาง
ค่าเฉลี่ย 1.50-2.49 หมายถึง พอใช้
ค่าเฉลี่ย 0.00-1.49 หมายถึง ปรับปรุง



1. กระดานเกม



2. การ์ดประเภทดอกจำแนกตามเกณฑ์ตำแหน่งรังไข่



3. การ์ดประเภทดอกจำแนกตามเกณฑ์การงอกของเมล็ด



4. การ์ดประเภทดอกจำแนกตามเกณฑ์ลักษณะของผล



5. หมากเดินเกม ธนบัตร และ ลูกเต๋า



6. การ์ดประเภทดอกจำแนกตามเกณฑ์การติดของดอกบนก้านดอก



7. การ์ดประเภทดอกจำแนกตามเกณฑ์ส่วนประกอบหลักของดอก



8. การ์ด Agree-Disagree, การ์ดที่ดิน, บัตรคำถามอยู่ในซองหีบ

รูปที่ 1 ส่วนประกอบของเกมการศึกษา



รูปที่ 2 วิธีการเล่นเกมการศึกษา

7. ผลการวิจัย

1. การพัฒนาเกมการศึกษาเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ เรื่อง การสืบพันธุ์ของพืชดอกและการเจริญเติบโต

1.1 ผลการประเมินแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับการใช้เกมการศึกษา เรื่อง การสืบพันธุ์ของพืชดอกและการเจริญเติบโต จำนวน 11 แผน มีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) อยู่ระหว่าง 0.90-0.93 ซึ่งผ่านเกณฑ์ที่กำหนดไว้คือ ค่า IOC ตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป

1.2 ผลการประเมินเกมการศึกษาเพื่อการเรียนรู้ เรื่อง การสืบพันธุ์ของพืชดอกและการเจริญเติบโตด้านเนื้อหาได้คะแนนเฉลี่ย 4.60 คะแนน และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.35 คะแนน อยู่ในระดับคุณภาพดีมาก และด้านเทคนิค ได้คะแนนเฉลี่ย 4.80 คะแนน และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.23 คะแนน อยู่ในระดับคุณภาพดีมาก

1.3 ผู้วิจัยได้ปรับปรุงเกมการศึกษาตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ โดยรวมคำถามที่เชื่อมโยงกันไว้ในคำถามเดียวเพื่อลดจำนวนคำถามให้เหมาะสมกับเวลาที่ใช้เล่นเกม และใช้ช่องสี่เหลี่ยมในการบรรจุบัตรคำถามเพื่อป้องกันนักเรียนเห็นคำถามก่อนเล่นเกม

2. การหาประสิทธิภาพของเกมการศึกษาเพื่อการเรียนรู้ เรื่อง การสืบพันธุ์ของพืชดอกและการเจริญเติบโต

นักเรียนกลุ่มตัวอย่างได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้และเกมการศึกษาที่ผ่านการประเมินและปรับปรุงตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญแล้ว จากนั้นนำคะแนนที่ได้จากแบบทดสอบระหว่างการจัดการเรียนรู้และหลังการจัดการเรียนรู้มาวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของเกมการศึกษาเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ ได้ดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลการวิเคราะห์ค่าประสิทธิภาพของเกมการศึกษาเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ เรื่อง การสืบพันธุ์ของพืชดอกและการเจริญเติบโต สำหรับนักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 41 คน

แผนที่	E ₁			E ₂			E ₁ /E ₂
	คะแนนเต็ม	ค่าเฉลี่ย	ร้อยละ	คะแนนเต็ม	ค่าเฉลี่ย	ร้อยละ	
1	15	11.650	77.66	5	3.727	74.55	77.66/74.55
2	15	12.159	81.06	5	3.886	77.73	81.06/77.73
3	15	12.432	82.87	5	4.114	82.27	82.87/82.27
4	15	12.545	83.63	5	4.045	80.91	83.63/80.91
5	15	12.639	84.24	5	4.227	84.55	84.24/84.55
6	15	12.727	84.84	5	4.068	81.36	84.84/81.36
7	15	12.591	83.93	5	3.977	79.55	83.93/79.55
8	15	13.000	86.66	5	4.182	83.64	86.66/83.64
9	15	12.591	83.93	5	4.227	84.55	83.93/84.55
10	15	12.500	83.33	5	4.205	84.09	83.33/84.09
11	15	12.409	82.72	5	4.091	81.82	82.72/81.82
เฉลี่ย	15	11.437	83.17	5	12.059	81.36	83.17/81.36

จากตารางที่ 1 พบว่า การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับเกมการศึกษาเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ เรื่อง การสืบพันธุ์ของพืชดอกและการเจริญเติบโตให้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 41 คน ได้คะแนนเฉลี่ยระหว่างการจัดการเรียนรู้ร้อยละ 83.17 และคะแนนเฉลี่ยหลังการจัดการเรียนรู้ร้อยละ 81.36 จึงสรุปได้ว่าเกมการศึกษาเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ เรื่อง การสืบพันธุ์ของพืชดอกและการเจริญเติบโต สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีประสิทธิภาพ E₁/E₂ เท่ากับ 83.17/81.36 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ประสิทธิภาพ E₁/E₂ เท่ากับ 80/80 ที่กำหนดไว้

3. ระดับความพึงพอใจของนักเรียนต่อการเกมการศึกษาเพื่อการเรียนรู้

นักเรียนกลุ่มตัวอย่างทำแบบสอบถามความพึงพอใจต่อเกมการศึกษาหลังได้รับการจัดการเรียนรู้ โดยนำผลการประเมินแต่ละข้อมาหาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และแปลผลดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ระดับความพึงพอใจของนักเรียนต่อการเกมการศึกษา เรื่อง การสืบพันธุ์ของพืชดอกและการเจริญเติบโต

หัวข้อประเมินความพึงพอใจ	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ความหมาย
1. มีความสนุกสนานทุกครั้งในการเล่น	4.61	0.54	ดีมาก
2. กฎ กติกาของเกมมีความชัดเจน	3.80	0.68	ดี
3. มีการเปิดโอกาสในการแสดงความคิดเห็นขณะเล่นเกม	4.46	0.64	ดี
4. การเล่นเกมทำให้เกิดปฏิสัมพันธ์กับเพื่อน	4.39	0.49	ดี
5. รูปภาพประกอบของเกมมีความเหมาะสมและสวยงาม	4.54	0.50	ดีมาก
6. รูปภาพประกอบของเกมช่วยให้เกิดความเข้าใจมากขึ้น	4.44	0.55	ดี
7. ระยะเวลาในการเล่นมีความเหมาะสม	3.17	0.77	ปานกลาง
เฉลี่ย	4.20	0.60	ดี

จากตารางที่ 2 พบว่า หลังได้รับการจัดการเรียนรู้ นักเรียนมีระดับความพึงพอใจต่อเกมการศึกษา เรื่อง การสืบพันธุ์ของพืชดอกและการเจริญเติบโต ในด้านมีความสนุกสนานทุกครั้งในการเล่นและด้านรูปภาพประกอบของเกมมีความเหมาะสมและสวยงาม อยู่ในระดับดีมาก นอกจากนี้นักเรียนมีระดับความพึงพอใจในด้านกฎ กติกาของเกมมีความชัดเจน ด้านการเปิดโอกาสในการแสดงความคิดเห็นขณะเล่นเกม ด้านการเล่นเกมทำให้เกิดปฏิสัมพันธ์กับเพื่อน และด้านรูปภาพประกอบของเกมช่วยให้เกิดความเข้าใจมากขึ้นอยู่ในระดับดี ส่วนความพึงพอใจในด้านระยะเวลาในการเล่นมีความเหมาะสมอยู่ในระดับปานกลาง และในภาพรวม นักเรียนมีระดับความพึงพอใจต่อเกมการศึกษาอยู่ในระดับดี โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.20 คะแนน และมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.60 คะแนน

8. สรุปอภิปรายผล

งานวิจัยนี้ได้พัฒนาเกมการศึกษาเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ เรื่อง การสืบพันธุ์ของพืชดอกและการเจริญเติบโต สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ซึ่งเมื่อนำไปใช้กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง พบว่ามีประสิทธิภาพ E_1/E_2 เท่ากับ $83.17/81.36$ ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ $80/80$ ที่กำหนดไว้ เนื่องจากการใช้เกมประกอบการสอน มีส่วนช่วยให้ผู้เรียนเกิดความสุขสนุกสนานมากกว่าการเรียนแบบบรรยาย มีโอกาสได้แลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับเพื่อนในห้องเรียน โดยขณะที่เล่นเกมผู้เรียนจะมุ่งความสนใจไปที่การเล่น การพูดและการทำกิจกรรมด้วยความตั้งใจและรวดเร็ว เพื่อให้ทำกิจกรรมเสร็จโดยเร็วและถูกต้อง ส่งผลให้ผู้เรียนเข้าใจและจดจำเนื้อหาได้มากยิ่งขึ้น รวมทั้งการใช้เกมการศึกษาทดแทนการมอบหมายการบ้านหรือใบงานยังเป็นทางเลือกหนึ่งที่สามารถใช้ในบทเรียนที่มีเนื้อหาซับซ้อนเข้าใจยาก ส่งผลให้ผู้เรียนมีอิสระในการเรียนรู้จากการใช้ความรู้มาประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ที่พบเจอในกิจกรรมเกมการศึกษา [10] อย่างไรก็ตามการออกแบบเกมการศึกษาเพื่อนำมาใช้ส่งเสริมการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพต้องคำนึงถึงปัจจัยด้านเนื้อหาและวิธีการเล่นเกมเป็นหลัก นอกจากนี้ Meihua Qian [11] รายงานว่าการออกแบบเกมการศึกษามีส่วนสำคัญที่ส่งผลต่อกระบวนการเรียนรู้ของผู้ใช้เกม โดยปัจจัยที่ส่งผล ได้แก่ ความท้าทายของเกม (Challenge) ความซับซ้อนของเกม (Complexity) การมีปฏิสัมพันธ์กันระหว่างผู้เล่นเกม (Interaction) การร่วมมือกันระหว่างผู้เล่นเกม (Collaboration) ความน่าสำรวจค้นหาของเกม (Exploration and Discovery) การแสดงตัวตนในระหว่างเล่นเกม (Self-expression) และการแสดงบทบาทสมมติของผู้เล่นเกม (Role play)

แม้ว่าปัจจุบันนักเรียนส่วนใหญ่สนใจคอมพิวเตอร์และสื่อสารผ่านแอปพลิเคชันในโทรศัพท์มือถือ แต่เมื่อวัตถุประสงค์ของการทำสื่อเกมวิทยาศาสตร์คือการเรียนรู้และการสร้างกิจกรรมร่วมในห้องเรียน ดังนั้นเกมกระดานที่ให้ประโยชน์ทั้งความรู้และเปิดโอกาสให้นักเรียนได้วางแผน พูดคุย และทำความเข้าใจร่วมกับผู้คนรอบข้าง คือสิ่งที่เกมคอมพิวเตอร์ไม่สามารถทำได้ [12] ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงได้พัฒนาเกมการศึกษาที่เป็นเกมกระดานให้มีรูปแบบและวิธีการเล่นสอดคล้องกับปัจจัยที่ช่วยส่งเสริมการเรียนรู้ของผู้เรียนดังกล่าวข้างต้น ได้แก่ 1) ความท้าทายของเกม โดยกำหนดให้ผู้เล่นแข่งขันกันตอบคำถามเพื่อสะสมการ์ดที่ดิน 2) ความซับซ้อนของเกม โดยผู้เล่นที่มีสิทธิ์ตอบต่อวิเคราะห์หาคำตอบที่เฉพาะเจาะจงเพื่อวางแผนให้ได้การ์ดที่ดินนำไปแลกจำนวนธนบัตรให้ได้มากที่สุด ในขณะที่เดียวกันผู้เล่นคนอื่น ๆ ต้องวิเคราะห์และแสดงความคิดเห็นในการยอมรับหรือไม่เห็นด้วยกับคำตอบนั้น ๆ 3) การมีปฏิสัมพันธ์กันระหว่างผู้เล่นเกม โดยผู้เล่นเกมแต่ละคนมีโอกาสดำเนินการและเหตุผลทั้งยอมรับหรือไม่เห็นด้วยจนได้ข้อสรุปร่วมกัน และมีการเจรจาต่อรองกันในระหว่างการแลกเปลี่ยนการ์ดประเภทของดอก 4) การแสดงตัวตนในระหว่างเล่นเกม โดยผู้เล่นแต่ละคนมีอิสระในการเลือกเห็นด้วยหรือไม่เห็นด้วยกับคำตอบของผู้เล่นคนอื่น โดยใช้เหตุผลในการเลือกคำตอบของตัวเอง รวมทั้งมีอิสระในการวางแผนเลือกซื้อการ์ดที่ดินของตนเอง เมื่อนำเกมการศึกษาที่พัฒนาขึ้นนี้มาใช้กับกลุ่มตัวอย่าง จึงมีประสิทธิภาพเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้

ผลการประเมินระดับความพึงพอใจของนักเรียนต่อเกมการศึกษาเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ เรื่อง การสืบพันธุ์ของพืชดอกและการเจริญเติบโตหลังได้รับการจัดการเรียนรู้ อยู่ในระดับดี โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.20 และมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.60 ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของ Auttasead Preedakorn [13] ที่ได้ศึกษาประสิทธิภาพของบอร์ดเกมการศึกษา เรื่อง วงชีวิตธรรมชาติ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 30 คน ผลการศึกษาพบว่า ความพึงพอใจของนักเรียนกลุ่มทดลองอยู่ในระดับมากที่สุดในทุกด้าน เนื่องจากเกมการศึกษาสามารถสร้างความสนุกสนานในชั้นเรียน ทำให้นักเรียนมีสมาธิจดจ่อกับกิจกรรมการเรียนรู้ผ่านเกม และนักเรียนได้เข้าใจเนื้อหาของบทเรียนมากขึ้นจากการแสดงความคิดเห็นของเพื่อนภายในกลุ่ม ซึ่งนักเรียนได้เห็นมุมมองของคำตอบที่หลากหลาย ส่งผลให้นักเรียนมีความสนใจในเนื้อหาบทเรียนนั้นมากขึ้น และเมื่อนักเรียนเล่นเกมได้ตามเป้าหมายที่ตั้งไว้ นักเรียนจึงเกิดความมั่นใจกล้าคิดกล้าแสดงออก ภูมิใจในตนเองมากขึ้น รวมทั้งเงื่อนไขในเกมช่วยส่งเสริมให้นักเรียนมีการพัฒนาทักษะได้มากขึ้น แต่ในงานวิจัยนี้นักเรียนกลุ่มทดลองมีความพึงพอใจต่อระยะเวลาที่ใช้ในการเล่นเกมน้อยในระดับปานกลางอาจเนื่องมาจากรูปแบบของเกมการศึกษาที่ใช้กำหนดให้ผู้เล่นต้องร่วมกันแสดงความคิดเห็นเพื่อสรุปคำตอบของปัญหาในเกม ผู้เล่นจึงจำเป็นต้องใช้เวลาทบทวนเนื้อหาเพื่อใช้ในการตัดสินใจปัญหาและวิเคราะห์หาคำตอบที่เหมาะสมมากที่สุด ดังนั้น แนวทางในการปรับปรุงความพึงพอใจของผู้เล่นเกมในด้านระยะเวลาที่ใช้ในการเล่นเกมนำทำได้โดยฝึกฝนให้ผู้เล่นคุ้นชินกับการใช้องค์ความรู้เพื่อนำมาแก้ปัญหาและแสดงความคิดเห็น รวมทั้งการอธิบายรายละเอียดและวิธีการเล่นเกมก่อนคาบเรียนที่มีการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมอาจจะช่วยให้การเล่นเกมนำไปได้อย่างรวดเร็วมากขึ้น

ผลการทดลองที่ได้จากงานวิจัยนี้แสดงให้เห็นว่า เกมการศึกษามีส่วนในการช่วยส่งเสริมการเรียนรู้ของผู้เรียนได้ ซึ่งสอดคล้องกับ Arnel F. Gutierrez [9] ที่เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ของกลุ่มควบคุมที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบดั้งเดิมอย่างเดียวกับกลุ่มทดลองที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบดั้งเดิมที่เสริมด้วยเกมการศึกษา ผลการวิจัย พบว่า การจัดการเรียนรู้แบบดั้งเดิมอย่างเดียวยังคงมีประสิทธิภาพในการเรียนรู้ เนื่องจากผู้เรียนในกลุ่มควบคุมได้คะแนนสอบหลังเรียนเพิ่มขึ้นจากก่อนเรียน แต่ผู้เรียนในกลุ่มทดลอง มีการพัฒนาของผลสัมฤทธิ์สูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05 นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับ Thanatpong Wangthaphun [14] ได้เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดวิเคราะห์หลังเรียนของกลุ่มตัวอย่างที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) ร่วมกับชุดกิจกรรม ผลการวิจัย พบว่า กลุ่มตัวอย่างมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดวิเคราะห์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งบ่งชี้ว่าการจัดการเรียนรู้แบบดั้งเดิมยังมีความจำเป็น แต่การใช้เกมหรือกิจกรรมมาเสริมจะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพของการเรียนรู้ให้มากขึ้น

ข้อเสนอแนะ

เนื่องจากการจัดการเรียนรู้ในปัจจุบันไม่ได้มุ่งเน้นการสร้างองค์ความรู้ให้ผู้เรียนเพียงอย่างเดียว แต่ยังให้ความสำคัญในการพัฒนาทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 อีกด้วย ดังนั้นจึงควรศึกษาเพิ่มเติมเกี่ยวกับประสิทธิภาพของการจัดการเรียนรู้ร่วมกับเกมการศึกษาในการพัฒนาทักษะต่าง ๆ เช่น ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ทักษะการแก้ปัญหา และทักษะการคิดวิเคราะห์ เป็นต้น

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้ได้รับการสนับสนุนทุนวิจัยจากโครงการส่งเสริมการผลิตครูที่มีความสามารถพิเศษทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ (สควค.) และขอขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สุทธิพงศ์ บุญผดุง ที่กรุณาให้คำปรึกษาด้านระเบียบวิธีวิจัยและการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

เอกสารอ้างอิง

- [1] Rogers, C.R. 1969. **Freedom to learn**. Columbus: Charles E. Merrill Press.
- [2] Wichanee, P. 2015. A study of learning achievement biology on “Kingdoms of Life” by using brain - based learning (BBL) with games for matthayomsuksa 4 students. **Veridian E-Journal, Silpakorn University (Humanities, Social Sciences and arts)**, 8(2), p.450-463.
- [3] National Institute of Educational Testing. 2019. **Summary Table of Ordinary National Educational Testing of Grade 12 in the academic year 2018**. Retrieved June 24, 2019, from http://www.newone.tresult.niets.or.th/AnnouncementWeb/PDF/SummaryONETM6_2561.pdf
- [4] National Institute of Educational Testing. 2019. **Summary Table of 9 core subject Testing of Grade 12 in the academic year 2019**. Retrieved June 24, 2019, from <http://www.niets.or.th/th/content/view/9745>
- [5] Jeekratok, K. 2017. Development of educational computer game based on constructivism theory on the topic of “kids garden”. In **The 3rd National Conference on Technology and Innovation Management**. (p. 1-7). Maha Sarakham: Rajabhat Maha Sarakham University.
- [6] Khemmani, T. 2016. **Teaching and Knowledge for effective learning process management (20th Edition)**. Bangkok: Chulalongkorn University Press.
- [7] Chanaken, K. 2013. **A Development of Online Game on Sufficiency Economy Theory by Simulation Situation Technical**. Master of Computer Technology. King Mongkut's University of Technology North Bangkok.

- [8] Kulsawat, T. 2015. The knowledge management of the development of research quality in Faculty of Political Science and Law. In **The research tools and quality testing conference**. Chonburi: burapha university.
- [9] Gutierrez, A. 2014. Development and Effectiveness of an Educational Card Game as Supplementary Material in Understanding Selected Topics in Biology. *CBE life sciences education journals*, 13(1), p.76-82.
- [10] Brahmawong, C. 2013. Developmental Testing of Media and Instructional Package. **Silpakorn Educational Research Journal**, 5(1), p.1-20.
- [11] Qian, M. 2016. **Game-based Learning and 21st century skills: A review of recent research**. United State of America: Elsevier.
- [12] Ketsuwan, P. 2015. The Xvolution Board Game. **Saravit (National Science and Technology Development Agency)**, (23), p. 2-5.
- [13] Preedakorn, A. 2014. **Design A Boardgame to Study Colourcircle for Students in Grade 6**. Master of Education Thesis (Art Education), Srinakharinwirot University.
- [14] Wangthaphun, T. 2018. The Development of Inquiry Model (5Es) Based Instructional Package for Grade 10 Students on “Biomolecules”. **Journal of Industrial Education**, 17(3), p. 195-202.