

การพัฒนาเกมเพื่อการศึกษา รายวิชาคอมพิวเตอร์ เรื่อง โครงงานคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนยางตลาดวิทยาคาร Educational Game Development in Computer Course on Computer Project for Students in Matthayomsuksa 6 Yang Talat Wittayakhan School.

กิตติพงษ์ ม่วงแก้ว*¹
Kittipong Muangkaew*¹
kittipong.mua@msu.ac.th*

ส่งบทความ 7 มีนาคม 2562 แก้ไขบทความ 20 มีนาคม 2562 ตอบรับตีพิมพ์ 25 มีนาคม 2562

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้เป็นการพัฒนาเกมเพื่อการศึกษา เรื่อง โครงงานคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) หาประสิทธิภาพ โดยใช้เกณฑ์ 80/80 2) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ระหว่าง ก่อนเรียนและหลังเรียน 3) เพื่อศึกษาดัชนีประสิทธิผล 4) เพื่อประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนโดยการใช้เกม เพื่อการศึกษา กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561 โรงเรียนยางตลาด วิทยาคาร จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวน 30 คน ซึ่งได้มาจากการการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster sampling) เครื่องมือที่ใช้ ในการวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วย (1) เกมเพื่อการศึกษา เรื่อง โครงงานคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 (2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (3) แบบทดสอบกิจกรรมระหว่างเรียน (4) แบบประเมินความพึงพอใจของ นักเรียน สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และ t-test (Independent Samples)

ผลการวิจัย ปรากฏดังนี้

- 1) เกมเพื่อการศึกษา เรื่อง โครงงานคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 มีประสิทธิภาพ เท่ากับ (80.11/80.89) เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด
- 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เปรียบเทียบการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01
- 3) ดัชนีประสิทธิผลของเกมเพื่อศึกษามีค่า 0.5825 หรือ คิดเป็นร้อยละ 58.25 (E.I. = 0.5825)
- 4) ความพึงพอใจของนักเรียน มีผลการประเมินในระดับดีมาก ($\bar{X}$ = 4.54 ,S.D.= 0.62)

คำสำคัญ : เกมเพื่อการศึกษา

¹ นิสิตสาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาและคอมพิวเตอร์ศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

¹ Student in Educational Technology and Computer Education, Faculty of Education, Mahasarakham University

ABSTRACT

This research was aimed to develop the educational game on computer project for students in Mathayomsuksa 6. The purposes of the research were (1) to find efficiency according to criteria 80/80. (2) to compare the learning achievement between before and after the use of educational game. (3) to find the effectiveness index of educational game. (4) to study satisfaction of students in Mathayomsuksa 6 about using educational game. The sample group consisted of 30 students from Mathayomsuksa 6 who were derived from cluster random sampling in the first semester of academic year 2018 at Yangtlatwittayakhan school. The used tools in this research consisted of (1) the educational game on computer project for students in Mathayomsuksa 6. (2) the test about educational game. (3) the activity test during the lesson. (4) the assessment insurance for students' satisfaction. The used statistics for data analysis were percentage, average, standard deviation and t-test (Independent Samples).

The research results were as follows.

1. The educational game's on computer project for students in Mathayomsuksa 6 which the researcher created had 80.11/80.89.
2. The students' learning achievement with educational game showed that learning achievement posttest was higher than pre-test significantly at the .01 level different.
3. The educational game effectively index was 0.5825 or 58.25 percent. (E.I.= 0.5825)
4. The average score of students' satisfaction was 4.54, and the standard deviation was 0.01. The result was in the highest level.

Keywords: Game-Based Learning, Gamification

บทนำ

การเรียนรู้ผ่านเกม (Game-Based Learning หรือ GBL) เป็นรูปแบบการเรียนรู้ที่ได้รับความนิยมอย่างแพร่หลายมากในปัจจุบัน ทั้งนี้ มีสาเหตุมาจากการที่ผู้เรียนในวัยเด็กยุคนี้เกิดและเติบโตมาพร้อมกับยุคที่เครื่องมืออิเล็กทรอนิกส์ต่าง ๆ และเครื่องมือสื่อสาร มีการพัฒนาในช่วงเวลาเดียวกัน จึงมีผลทำให้เกิดเป็น ความชอบ ความถนัด และความสนใจของผู้เรียนต่อรูปแบบการเรียนรู้ ประกอบกับการที่ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมและลงมือปฏิบัติการต่างๆ ด้วยเกม ทำให้ผู้เรียนเกิดทักษะในการเรียนรู้ นอกจากนี้การเรียนรู้ผ่านเกม (Game-Based Learning หรือ GBL) ยังเป็นนวัตกรรมทางการศึกษาที่ได้นำเอาความสนุกสนานของเกมในรูปแบบใหม่ ๆ ผสมผสานเนื้อหาเข้ากับบทเรียนวิชาต่างๆ เข้าด้วยกันได้ไม่ยาก ทั้งยัง ทำให้ผู้

เรียนเกิดความเพลิดเพลินมีความสุขกับการเรียนรู้ และได้รับความรู้ไปด้วย โดยเฉพาะเกมที่มีสถานการณ์จำลองมีความสนุกสนานเพลิดเพลินและมีความท้าทายทำให้การเรียนรู้ไม่น่าเบื่อ การเรียนการสอนลักษณะนี้ เรียกว่า **เกมมิฟิเคชัน** (Gamification) ซึ่งหมายถึง การใช้เทคนิคในรูปแบบของเกมโดยไม่ใช้ตัวเกม เพื่อเป็นสิ่งที่ช่วยในการกระตุ้นและสร้างแรงจูงใจในการเรียนรู้ให้กับผู้เรียน แต่ทำให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ด้วยวิธีการที่สนุกสนานใช้กลไกของเกมเป็นตัวดำเนินการอย่างไม่น่าเบื่อ อันจะทำให้ผู้เรียนเกิดพฤติกรรม ตรวจสอบ ปรับปรุง และหาวิธีการแก้ไขปัญหา รวมไปถึงการนำเอาหลักการพื้นฐานในการออกแบบเกม กลไกการเล่นเกม มาใช้ในบริบทอื่นที่ไม่ใช่การเล่นเกม โดยแนวคิดนี้เป็นวิธีที่ช่วยเพิ่มความ

ผูกพันกับผู้เข้าร่วมกิจกรรม ที่ได้รับความนิยมและประสบความสำเร็จเป็นอย่างมากในภาคธุรกิจ รวมทั้งในวงการการศึกษาได้มีการศึกษาวิจัยเพื่อนำเอาแนวคิดนี้มาช่วยยกระดับคุณภาพของผู้เรียนเช่นกัน การนำแนวคิดเกมมิฟิเคชันมาใช้ในการจัดการการเรียนรู้เป็นหนึ่งในวิธีการและเทคนิคทางการศึกษาที่สามารถสร้างแรงจูงใจและความผูกพันในการเรียนของผู้เรียนได้เป็นอย่างดี (Karl M. Kapp อ้างอิงจาก ชนัตถ์ พุนเดช, ธนิตา เลิศพรกุลรัตน์. 2559) ทำให้ปัจจุบันการจัดการเรียนการสอนร่วมกับเทคโนโลยีโดยการใช้เกมเพื่อการเรียนรู้บูรณาการกับการเรียนการสอนถือว่ามียุทธศาสตร์มาก เกมช่วยพัฒนาทักษะให้แก่ผู้เรียนโดยมีผู้เรียนเป็นศูนย์กลางที่สามารถเปลี่ยนบทบาทการเรียนรู้จากการฟังบรรยายในการเรียนการสอนแบบปกติผ่านการฝึกปฏิบัติด้วยตนเองโดยมีเกมเป็นสื่อกลาง ซึ่งสื่อการสอน ประเภทเกมเพื่อการเรียนรู้ถือเป็นสื่อการสอนประเภทหนึ่งที่มีบทบาทสำคัญในการส่งเสริมให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ดีขึ้น ช่วยพัฒนาความรู้ ทักษะกระบวนการคิด ด้วยจุดประสงค์หลักของการสร้างเกมทุกชนิด ต่างมุ่งหวังใช้เป็นสื่อกลางที่ช่วยให้ผู้เรียนรู้สึกเป็นส่วนหนึ่งของเกม ช่วยกระตุ้นจินตนาการและความคิดสร้างสรรค์ แก่ผู้เล่น ตลอดจนให้ผู้เรียนรู้สึกผ่อนคลายและพึงพอใจในการเล่น

ผู้วิจัยในฐานะนิสิตฝึกประสบการณ์วิชาชีพครู ได้รับมอบหมายให้ทำหน้าที่ในการสอนรายวิชาคอมพิวเตอร์ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนยางตลาดวิทยาคาร อำเภอยางตลาด จังหวัดกาฬสินธุ์ พบว่าผู้เรียนยังให้ความสนใจในการเรียนการสอนไม่ดีเท่าที่ควร ผู้เรียนบางกลุ่มยังขาดการใช้ทักษะกระบวนการแก้ปัญหา ซึ่งอาจเกิดจากความสับสนในเนื้อหาวิชาที่เรียน ประกอบกับเนื้อหาที่เรียนมากเกินไป อาจทำให้ผู้เรียนเบื่อหน่าย และไม่สนใจในการเรียน ส่งผลกระทบต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผู้สอนได้วัดประเมินท้ายหน่วยเรียน จากการที่ผู้วิจัยได้ศึกษาทฤษฎีการจัดการเรียนรู้ผ่านกระบวนการ Gamification พิจารณาเห็นว่า การนำเอาเทคนิค หรือ องค์ประกอบของเกมมาใช้ในการจัดการเรียนการสอน จะช่วยสร้างแรงจูงใจและความน่าตื่นตาด้านในการเรียนรู้ อีกทั้งยังทำให้เกิดสภาพแวดล้อมในการเรียนรู้ที่ดี เนื่องจากมีกระบวนการที่ง่ายต่อการเข้าใจในสิ่งที่ซับซ้อน โดยใช้เหตุการณ์ในชีวิตประจำวันในความเป็นจริง มาจัดเป็นกิจกรรมในลักษณะของเกม ผู้วิจัยจึงเสนอโครงการวิจัย เรื่อง การพัฒนาเกมเพื่อการ

ศึกษา รายวิชาคอมพิวเตอร์ เรื่อง โครงงานคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนยางตลาดวิทยาคาร ขึ้น

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เป็นการพัฒนาเกมเพื่อการศึกษา รายวิชาคอมพิวเตอร์ เรื่อง โครงงานคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนยางตลาดวิทยาคาร เพื่อ

1. ทดสอบประสิทธิภาพ ตามเกณฑ์ 80/80
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน
3. เพื่อศึกษาศึกษาดัชนีประสิทธิผล
4. เพื่อประเมินความพึงพอใจของนักเรียน ต่อการใช้เกมเพื่อการศึกษา

สมมติฐานการวิจัย

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน เปรียบเทียบระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนมีพัฒนาการสูงขึ้น

ขอบเขตของการวิจัย

1. เนื้อหาที่ใช้ในการสร้างสื่อ

1.1 ความหมาย และประเภทของโครงงานคอมพิวเตอร์

1.2 การคัดเลือกหัวข้อโครงงานคอมพิวเตอร์ และเค้าโครงของโครงงาน

1.3 ขั้นตอนการทำโครงงานคอมพิวเตอร์

2. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

2.1 ประชากร ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนยางตลาดวิทยาคาร จำนวน 232 คน

2.2 กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนยางตลาดวิทยาคาร จำนวน 30 คน ได้กลุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม (Cluster sampling)

3. ตัวแปรของการวิจัย

ตัวแปรอิสระ ได้แก่ เกมเพื่อการศึกษา เรื่อง โครงงานคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

ตัวแปรตาม ได้แก่

- ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน

- ความพึงพอใจของนักเรียน
- 4. อุปกรณ์คอมพิวเตอร์และโปรแกรมที่ใช้ในการออกแบบและพัฒนา
 - Adobe Illustrator CS6
 - Construct2
 - Application Quizizz
- 5. ระยะเวลา 1 ธันวาคม พ.ศ.2561 – 25 มกราคม พ.ศ.2562

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. เกมเพื่อการศึกษา เรื่อง โครงงานคอมพิวเตอร์
2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ เรื่อง โครงงานคอมพิวเตอร์ แบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ
3. แบบทดสอบระหว่างเรียน ประจำหน่วย 3 หน่วย ๆ ละ 20 ข้อ รวม 60 ข้อ
4. แบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียนต่อการใช้เกมเพื่อการศึกษา

ขั้นตอนดำเนินการวิจัย

การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ผู้วิจัยได้สร้างตามขั้นตอน ดังนี้

1. เกมเพื่อการศึกษา เรื่อง โครงงานคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

1.1 ขั้นตอนการพัฒนาสื่อด้วยหลักการ ADDIE Model ซึ่งสามารถอธิบายแต่ละขั้นตอนได้ ดังต่อไปนี้

1. Analysis (การวิเคราะห์) ดำเนินการวิเคราะห์ในประเด็นต่อไปนี้

1.1 วิเคราะห์กลุ่มนักเรียน (Students Analysis) วิเคราะห์กลุ่มนักเรียนจากการสังเกตพฤติกรรมการเรียน เพื่อหาความแตกต่างระหว่างบุคคลระดับความรู้พื้นฐาน บุคลิกลักษณะพิเศษ ความสนใจ เพื่อนำข้อมูลดังกล่าวมาเป็นแนวทางการกำหนดรูปแบบการเรียนรู้ให้เหมาะสมกับผู้เรียน และจากการศึกษาข้อมูลพบว่า นักเรียนมีความรู้ความสามารถทางคอมพิวเตอร์แตกต่างกัน ซึ่งส่วนใหญ่ นักเรียนขาดทักษะในการใช้คอมพิวเตอร์ โดยเฉพาะในเรื่องการใช้งานโปรแกรมใหม่ๆ ที่นักเรียนไม่เคยพบเห็นมาก่อน และขาดความกระตือรือร้นในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนในห้องเรียน แต่พบว่านักเรียนสนใจกับการใช้สื่อออนไลน์ โดยเฉพาะการเล่นเกมนทาง

อินเทอร์เน็ต ขึ้นชอบความตื่นเต้นและท้าทายในการเรียน ชอบการแข่งขัน ผู้วิจัยจึงนำข้อมูลดังกล่าวมาเป็น แนวทางในการพัฒนาเกมคอมพิวเตอร์เพื่อใช้ในการศึกษา โดยมีเป้าหมายเพื่อให้นักเรียนเกิด การเรียนรู้อย่างมีความสุข ผ่านการเล่นเกมคอมพิวเตอร์ซึ่งจะทำให้ นักเรียนได้เรียนรู้และได้เล่นไปพร้อมกัน ดังที่ สุชีรา วิบูลย์สุข และ นิตยาภรณ์ บุญสวัสดิ์ (2558, หน้า 75 – 76) กล่าวถึงรูปแบบการเรียนรู้ผ่านการเล่นเกมคอมพิวเตอร์นั้น เป็นกิจกรรมที่เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ฝึกคิด ฝึกปฏิบัติ ได้เรียนรู้ด้วยตนเอง ซึ่งสามารถตอบสนองความแตกต่าง ระหว่างบุคคลของนักเรียนให้สามารถเรียนรู้ได้อย่างมีความสุข

1.2 วิเคราะห์เป้าหมายของเกมคอมพิวเตอร์ (Target Analysis) วิเคราะห์เป้าหมายของเกมคอมพิวเตอร์โดยดำเนินการศึกษาตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยีตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 มุ่งพัฒนาทักษะการเรียนรู้ในกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี สาระที่ 3 เรื่องพัฒนาโครงงานคอมพิวเตอร์ อีกทั้งคุณภาพของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่ระบุว่ามุ่งให้นักเรียน “เข้าใจองค์ประกอบของระบบสารสนเทศ องค์ประกอบและหลักการ ทำงานของคอมพิวเตอร์ ระบบสื่อสารข้อมูลสำหรับเครือข่ายคอมพิวเตอร์ คุณลักษณะของคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ต่อพ่วง และมีทักษะการใช้คอมพิวเตอร์แก้ปัญหา เขียนโปรแกรมภาษา พัฒนาโครงงานคอมพิวเตอร์ ใช้ฮาร์ดแวร์ และซอฟต์แวร์ ติดต่อสื่อสาร และค้นหาข้อมูลผ่าน อินเทอร์เน็ต ใช้คอมพิวเตอร์ในการประมวลผลข้อมูลให้เป็นสารสนเทศเพื่อการตัดสินใจใช้เทคโนโลยีสารสนเทศนำเสนองาน และใช้คอมพิวเตอร์สร้างชิ้นงานหรือโครงงาน”

1.3 วิเคราะห์เนื้อหาของเป้าหมาย (Content Analysis) การนำเกมคอมพิวเตอร์มาใช้ในการศึกษาเพื่อเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคอมพิวเตอร์ เรื่อง โครงงานคอมพิวเตอร์ นั้นนักเรียนจำเป็นต้องเรียนรู้เนื้อหาที่สำคัญ คือ (1) ความหมายและประเภทของโครงงานคอมพิวเตอร์ (2) การคัดเลือกหัวข้อโครงงานคอมพิวเตอร์ และเค้าโครงของโครงงาน (3) ขั้นตอนการทำโครงงานคอมพิวเตอร์

2. Design (การออกแบบ) ดำเนินการออกแบบในประเด็นต่อไปนี้

ผู้วิจัยได้ศึกษาทฤษฎี Gamification เพื่อ

นำหลักการต่างๆ มาประยุกต์ใช้ในการสร้างสื่อเกมเพื่อการศึกษาในครั้งนี้ ซึ่งเกมมีพิเคชั่นเป็นการนำเอากลไกของเกมมาสร้างความน่าสนใจในการเรียนรู้ เพื่อสร้างแรงจูงใจและความน่าตื่นเต้นในการเรียนรู้ ทำให้เกิดเป็นสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ที่ดี มีกระบวนการที่ง่ายต่อการเข้าใจในสิ่งที่ซับซ้อน โดยใช้เหตุการณ์ในชีวิตประจำวันในความเป็นจริง มาจัดเป็นกิจกรรมในลักษณะของเกม (Karl M. Kapp อ้างอิงจาก ชนัตถ์ พูนเดช, ธนิดา เลิศพรกุลรัตน์. 2559) เพื่อนำหลักการต่างๆ มาประยุกต์ใช้ในการสร้างสื่อเกมเพื่อการศึกษาในครั้งนี้

2.1 การทำเกมมิฟิเคชั่น (หรือเรียกว่า Gamify) คือ การบูรณาการของกลศาสตร์เกมเข้าไปในการเรียนรู้ของผู้เรียน โดยใช้รางวัลเพื่อจูงใจให้กับผู้เล่นที่ประสบความสำเร็จตามเป้าหมายที่ตั้งไว้ อาจจะเป็นแต้ม (Point) เข็มหรือตรารับรอง (Badge) หรือการได้เลื่อนระดับขั้น (Level) โดยมี 6 ขั้นตอนดังนี้

2.1.1 ระบุผลการเรียนรู้ (Identify Learning Outcomes) ผู้วิจัยดำเนินการกำหนดจุดประสงค์ใน การพัฒนาเกมคอมพิวเตอร์ครั้งนี้ ตามขั้นตอนที่ 1 ในการวิเคราะห์เป้าหมายของเนื้อหาคือเพื่อเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน โดยการใช้เกมเพื่อการศึกษา ทำให้นักเรียนมีความรู้ความสามารถและความชำนาญในการใช้กระบวนการต่าง ๆ ทางสมองเพื่อแก้ปัญหาต่างๆ รวมไปถึงเพิ่มทักษะการใช้งานคอมพิวเตอร์ของนักเรียน

2.1.2 เลือกแนวคิดที่ยิ่งใหญ่ (Choose a Big Idea) ผู้วิจัยได้ใช้หลักการของเกมมาประยุกต์ใช้ในหัวข้อนี้ โดยในแต่ละ Level จะมีภารกิจที่จะกระตุ้นให้ผู้เรียนได้ใช้กระบวนการทางความคิดของผู้เรียนเพื่อที่จะทำให้ผ่านไปได้ ซึ่งในเกมผู้วิจัยได้เพิ่มภารกิจ ที่เป็นกิจกรรมที่ไม่ได้ใช้คอมพิวเตอร์ในการทำกิจกรรม แต่ผู้เรียนต้องทำภารกิจในเกมให้เสร็จ และรวดเร็ว เพื่อที่จะได้คะแนนที่มากกว่าคนอื่น ๆ

2.1.3 เรื่องราวของเกม (Storyboard the Game) จากแนวคิดข้อที่ 2 สื่อเกมเพื่อการศึกษาได้ประยุกต์ใช้กิจกรรมการเรียนรู้มาช่วยให้เกมสนุกยิ่งขึ้น เช่น Level 1 เรื่อง ความหมายและประเภทของโครงงานคอมพิวเตอร์ เมื่อผู้เรียนคนใดสามารถทำภารกิจมาถึงเส้นชัยก่อน ก็จะมีการกีดกันก่อนผู้เล่นคนอื่น ๆ และจะได้ทำภารกิจต่อไปให้เสร็จสมบูรณ์ ซึ่งผู้วิจัยได้นำการ

เสริมแรงทางลบมาใช้กับเกม Level1 คือ ถ้าผู้เรียนคนใดทำภารกิจเสร็จช้า และมีคะแนนสอบแต่ละหน่วย 3 อันดับสุดท้าย จะต้องถูกลงโทษ โดยการให้ออกมาแสดงความพิเศษให้เพื่อนในชั้นดู ซึ่งจะส่งผลให้การใช้เกมเพื่อการศึกษาใน Level ต่อไปผู้เรียนจะตั้งใจ และเกิดความท้าทายแก่ผู้เรียนมากยิ่งขึ้น

2.1.4 ออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ (Design Learning Activities) จากที่ผู้วิจัยได้ศึกษาทฤษฎี Gamification เพื่อนำหลักการต่างๆ มาประยุกต์ใช้ในการสร้างสื่อเกมเพื่อการศึกษาในครั้งนี้ ผู้วิจัยจึงได้นำองค์ประกอบของเกมมิฟิเคชั่น มาใช้ในการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้

2.1.5 สร้างทีม (Build Teams) เกมเพื่อการศึกษาเรื่องนี้สามารถเล่นเป็นรายบุคคลหรือเล่นเป็นทีมได้ ซึ่งขึ้นอยู่กับภารกิจแต่ละ Level ซึ่งการเล่นแบบทีมจะช่วยให้เกิดสังคมของการเรียนรู้ได้มากกว่า การเล่นแบบรายบุคคล

2.1.6 ประยุกต์ใช้พลวัตของเกม (Apply Game Dynamics) จากหลักการในการประยุกต์ใช้พลวัตของเกม ผู้สร้างเกมเพื่อการศึกษาจะต้องตรวจสอบให้แน่ใจว่า เกมเพื่อการศึกษาที่สร้างขึ้นอยู่ในมาตรฐานของเกม เช่น มีแรงจูงใจ ระดับ การแข่งขัน การยอมรับความพ่ายแพ้ มีความท้าทาย มีรางวัล และมีอิสระในการอธิบายเป็นรายบุคคล ซึ่งผู้วิจัยได้นำหลักการดังกล่าวไปประยุกต์ใช้ในสื่อเกมเพื่อการศึกษาเรื่องนี้ อย่างครบถ้วน

2.2 การออกแบบฉากเกม

จากการวิเคราะห์เนื้อหาของเกมเพื่อการศึกษา ผู้วิจัยได้แบ่งเนื้อหาออกเป็น 3 หัวข้อ ดังนี้ (1) ความหมายและประเภทของโครงงานคอมพิวเตอร์ (2) การคัดเลือกหัวข้อโครงงานคอมพิวเตอร์ และเค้าโครงของโครงงาน (3) ขั้นตอนการทำโครงงานคอมพิวเตอร์

2.3 การออกแบบตัวละคร ผู้วิจัยได้ทำการออกแบบตัวละครภายในเกม ซึ่งแบ่งออกเป็น 2 ประเภท ดังนี้

ประเภทที่ 1 : ตัวละครของผู้เรียน (Player)

ประเภทที่ 2 : มอนสเตอร์ (Monsters)

3. Development (การพัฒนา) ผู้วิจัยได้ดำเนินการพัฒนา ตามขั้นตอนต่อไปนี้

3.1 ผู้วิจัยได้พัฒนาเกมตามแผนที่ออกแบบไว้ เมื่อพัฒนาแล้วเสร็จจึงนำไปหาคุณภาพโดยส่งเข้ารับการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน พบว่ามีค่าคะแนนเฉลี่ยอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.28$, S.D. = 0.52) จากนั้นนำข้อเสนอแนะจากผู้เชี่ยวชาญ ไปแก้ไขและพัฒนาเกมให้มีคุณภาพตามข้อเสนอแนะ ก่อนนำไปใช้กับกลุ่มทดลอง

3.2 ผู้วิจัยทำการทดลองใช้สื่อเกมเพื่อการศึกษา เพื่อหาข้อบกพร่องและทำการปรับปรุงโดยใช้กระบวนการหาประสิทธิภาพนวัตกรรม โดยการแสดงให้เห็นค่าทดสอบประสิทธิภาพ 3 แบบ (ซัยยงค์ พรหมวงศ์ อ้างอิงจาก มานิตย์ อาษานอก, 2561) คือ 1) ทดสอบการใช้กับผู้เรียนแบบเดี่ยว (1:1) ทดลองกับนักเรียน 3 คน โดยใช้เด็กที่มีผลการเรียนอ่อน ปานกลาง และเก่ง และเมื่อคำนวณหาประสิทธิภาพแล้ว ให้ทำการปรับปรุงพัฒนาให้ดีขึ้นโดยในขั้นตอนนี้กำหนดค่า (E_1/E_2) ที่ได้ จะมีค่าประมาณ 60/60 2) ทดสอบการใช้กับผู้เรียนแบบกลุ่มเล็ก (1:10) ทดสอบกับผู้เรียน 6-10 คน (คณะผู้เรียนที่เก่ง กลางอ่อน) คำนวณหาประสิทธิภาพแล้วปรับปรุงพัฒนา ในคราวนี้คะแนนของผู้เรียนจะเพิ่มขึ้นอีก เกือบเท่าเกณฑ์โดยเฉลี่ยจะห่างจากเกณฑ์ประมาณ 10 % นั่นคือ (E_1/E_2) ที่ได้ จะมีค่าประมาณ 70/70 3) ทดสอบการใช้กับผู้เรียนในสภาพจริง หรือการทดลองภาคสนาม ในขั้นตอนนี้ เมื่อคำนวณหาประสิทธิภาพแล้ว ผลลัพธ์ที่ได้ควรใกล้เคียงกับเกณฑ์ที่ตั้งไว้ แต่หากต่ำกว่าเกณฑ์ไม่เกิน 2.5% ก็ยอมรับได้ หากแตกต่างกันมาก ผู้สอนจะต้องกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพของนวัตกรรมใหม่ โดยยึดสภาพความเป็นจริงเป็นเกณฑ์ หรือกลับไปปรับปรุงพัฒนาสื่อใหม่อีกครั้ง

3.2.1 ขั้นตอนการทดลองหนึ่งต่อหนึ่ง (One to One Testing)

1. ดำเนินการทดลองกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนยางตลาดวิทยาคารที่ไม่ใช่กลุ่มทดลอง จำนวน 3 คน เมื่อวันที่ 4 ธันวาคม 2561 โดยดำเนินการเช่นเดียวกับการทดลองปกติ ผลจากการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่า ประสิทธิภาพของสื่อ (E_1/E_2) มีค่าเท่ากับ 60.24/63.58 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ของการทดสอบครั้งแรก หลังการทดลองผู้วิจัยสอบถามความคิดเห็น เกี่ยวกับการใช้งานและสังเกตพฤติกรรมการแสดงออกในการ

เล่นเกม ได้รับข้อเสนอแนะในเรื่องของการออกแบบรูปแบบของฉากและ ตัวละคร ให้เกิดความหลากหลายในการเล่น การเล่นมีการ error ในบางครั้ง ทำให้การเก็บคะแนนไม่ตรงตามผลลัพธ์ ผู้วิจัยได้ดำเนินการแก้ไขตามข้อคิดเห็นดังกล่าว ก่อนที่จะนำไปทดลองกับกลุ่มต่อไป

3.2.2 ขั้นตอนการทดลองกลุ่มเล็ก (Small Group Testing)

1. ดำเนินการทดลองกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนยางตลาดวิทยาคารที่ไม่ใช่กลุ่มทดลอง จำนวน 10 คน เมื่อวันที่ 7 ธันวาคม 2561 ดำเนินการทดลองด้วยวิธีการเดียวกันกับการทดลองจริง ผลจากการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่า ประสิทธิภาพของสื่อ (E_1/E_2) มีค่าเท่ากับ 71.15/74.24 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่คาดการณ์ไว้สำหรับการทดลองครั้งที่ 2 หลังการทดลองพบข้อเสนอแนะที่ต้องปรับปรุงจากการสังเกตพฤติกรรมผู้เรียนพบว่า นักเรียนส่วนใหญ่เกิดความสนุกสนานกับเกม แต่มีบางคนที่ไม่สนใจเนื่องจากมีการอธิบายกติกาการเล่นไม่ชัดเจน ผู้วิจัยนำข้อสังเกตที่พบมาทำการปรับปรุงคู่มือการเล่นให้มีลำดับขั้นตอนที่เข้าใจง่ายมากยิ่งขึ้น

3.2.3 ขั้นตอนการทดลองแบบกลุ่มใหญ่

1. ดำเนินการทดลองกับกลุ่มนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนยางตลาดวิทยาคารที่ไม่ใช่กลุ่มทดลอง จำนวน 30 คน เมื่อวันที่ 10 ธันวาคม 2561 โดยใช้วิธีการเดียวกับการทดลองจริง ผลจากการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่า ประสิทธิภาพของสื่อ (E_1/E_2) มีค่าเท่ากับ 80.20/81.30 แสดงว่าเกมเพื่อการศึกษา มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ (80/80) สามารถนำไปใช้ภาคสนามได้ และเมื่อสอบถามความคิดเห็นของกลุ่มทดลองเกี่ยวกับการใช้งานสื่อเกมเพื่อการศึกษา มีข้อเสนอแนะเพิ่มเติม คือ ควรปรับภารกิจให้หลากหลายมากยิ่งขึ้นเพื่อความตื่นตัวของผู้เรียนและจากการสังเกตพฤติกรรมผู้เรียน พบว่า นักเรียนบางคนยังไม่สามารถใช้แป้นพิมพ์ในการควบคุมตัวละครได้อย่างคล่องแคล่ว เนื่องจากต้องใช้ปุ่มพร้อมกันหลายปุ่มในบางภารกิจ ผู้วิจัยได้นำข้อคิดเห็น และจากการสังเกตพฤติกรรมนำไปแก้ไข เพื่อให้พร้อมต่อการนำไปใช้กับการทดลองภาคสนามต่อไป

4. Implementation (การนำไปใช้) ผู้วิจัยได้
ดำเนินการนำสื่อออกไปใช้ ทดลองภาคสนาม

4.1. ขั้นตอนการทดลองภาคสนาม
(Field Testing)

1. ดำเนินการทดลองกับ
นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6/1 โรงเรียนยางตลาด
วิทยาคาร ซึ่งเป็นกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลอง จำนวน
30 คน เมื่อวันที่ 17 ธันวาคม 2561 โดยทำการ ทดสอบ
ความรู้ด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียน แบบปรนัย
ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ จากนั้นจึงดำเนิน
การทดลองใช้สื่อเกมเพื่อการศึกษา โดยแบ่งการทดลองใช้
ออกเป็น 3 หน่วย หน่วยที่ 1 : เรื่องความหมายและ
ประเภทของโครงงานคอมพิวเตอร์ หลังจากเรียนจบให้
นักเรียนทำแบบทดสอบกิจกรรมประจำหน่วย ด้วยใบงาน
พร้อมตรวจให้คะแนน แล้วเรียนหน่วยที่ 2 : เรื่องการคัด
เลือกหัวข้อโครงงานคอมพิวเตอร์ และเค้าโครงของโครง
งาน และทำแบบทดสอบกิจกรรมประจำหน่วย ด้วย Ap-
plication Quizizz พร้อมตรวจให้คะแนน หน่วยที่ 3 :
เรื่องขั้นตอนการทำโครงงานคอมพิวเตอร์ และทำแบบ
ทดสอบกิจกรรมประจำหน่วย ด้วย Application Quizizz
พร้อมตรวจให้คะแนน หลังจากเรียนจบ 3 หน่วยการเรียนรู้
ให้นักเรียนทำการทดสอบความรู้หลังเรียน โดยใช้แบบ
ทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ชุดเดียวกันกับการทดสอบก่อนเรียน
จากนั้นนำไปตรวจให้คะแนนเพื่อนำไปวิเคราะห์ข้อมูลต่อ

2. สัปดาห์ถัดมา จึงให้นักเรียน

ทำการประเมินความพึงพอใจที่มีต่อการใช้เกมเพื่อการ
ศึกษาที่ได้ทำการทดลอง

5. Evaluation (การประเมิน
ผล) ผู้วิจัยนำคะแนนที่ได้ทั้งหมดไปทำการประมวลผล และ
วิเคราะห์ค่าสถิติ

การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยทำการวิเคราะห์หาคุณภาพเครื่องมือโดยใช้
โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูปและโปรแกรมตาราง
คำนวณ

1. หาประสิทธิภาพของสื่อเกมเพื่อศึกษา ตาม
เกณฑ์ 80/80 โดยใช้สูตร E_1/E_2 (ชัยยงค์ พรหมวงศ์ อ้างอิง
จาก มานิตย์ อาษานอก. 2561)

2. การคำนวณหาค่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
พิจารณาจากผลการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน โดย
ใช้สถิติ t-test แบบ dependent

3. ค่าดัชนีประสิทธิผล (Effectiveness index :
E.I.) หาโดยใช้คะแนนรวมของกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด (บุญชม
ศรีสะอาด, 2553, หน้า 159)

4. หาค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานจากผล
การประเมินความพึงพอใจ

ผลการวิจัย

จากการวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับการพัฒนาเกมเพื่อการศึกษา รายวิชาคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้น
มัธยมศึกษาปีที่ 6 ผู้วิจัยสรุปผลการวิจัยได้ ดังนี้

1. ผลการพัฒนา เกมเพื่อการศึกษา เรื่อง โครงงานคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ตาม
เกณฑ์ 80/80

ตารางที่ 1 แสดงผลการหาประสิทธิภาพของเกมเพื่อการศึกษา เรื่อง โครงงานคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ตามเกณฑ์ 80/80

นักเรียนคนที่	คะแนนแบบฝึกหัดระหว่างเรียน จำนวน 60 คะแนน	คะแนนแบบทดสอบหลังเรียน จำนวน 30 คะแนน
1	48.00	23.00
2	51.00	22.50
3	52.00	24.00
4	50.00	24.00
5	47.00	22.50
6	45.00	24.00
7	46.00	22.50
8	52.00	21.00
9	53.00	21.00
10	40.00	24.00
11	42.00	22.50
12	49.00	25.50
13	51.00	25.50
14	52.00	25.00
15	44.00	27.00
16	49.00	25.50
17	52.00	26.00
18	53.00	28.00
19	54.00	24.00
20	52.00	25.00
21	46.00	24.00
22	48.00	22.50
23	47.00	22.50
24	42.00	25.00
25	43.00	26.00
26	41.00	27.00
27	50.00	27.00
28	46.00	22.50
29	48.00	21.00
30	49.00	28.00
รวม	1442.00	728.00
$\bar{x}$	48.07	24.27
ร้อยละ	80.11	80.89

จากตารางที่ 1 สรุปได้ว่า เกมเพื่อการศึกษา เรื่อง โครงงานคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่ผู้
วิจัยสร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 80.11/80.89 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ 80/80 ตรงตามความมุ่งหมายของการวิจัย

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนเรียนและหลังเรียน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จากการเรียนด้วยสื่อเกมเพื่อการศึกษา เรื่อง โครงงานคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

ตารางที่ 2 แสดงผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากสื่อเกมเพื่อการศึกษา เรื่อง โครงงานคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

คะแนนการทดสอบ	Mean	S.D.	ค่าเฉลี่ยของผลต่าง	S.D. ค่าเฉลี่ยผลต่าง	t	df	Sig 1 tailed
ก่อนเรียน	19.60	1.658	4.67	2.057	12.428 *	29	0.000
หลังเรียน	24.27	2.020					

* $p < .01$

จากตารางที่ 2 พบว่าการทดสอบคะแนนของผู้เรียนมีคะแนนก่อนเรียน เฉลี่ยเท่ากับ 19.60 คะแนน และมีคะแนนหลังเรียน เฉลี่ยเท่ากับ 24.27 คะแนน เมื่อเปรียบเทียบระหว่างคะแนนสอบทั้งสองครั้ง พบว่า คะแนนสอบหลังเรียน สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 เป็นไปตามสมมุติฐานที่กำหนด

3. ดัชนีประสิทธิผล เกมเพื่อการศึกษา เรื่อง โครงงานคอมพิวเตอร์

ตารางที่ 3 แสดงผลการหาดัชนีประสิทธิผล เกมเพื่อการศึกษา เรื่อง โครงงานคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

จำนวนผู้เรียน	คะแนนเต็ม	ผลรวมคะแนน		ดัชนีประสิทธิผล	
		ก่อนเรียน	หลังเรียน	E.I.	ร้อยละ
30	30	488	728	0.5825	58.25

จากตารางที่ 3 พบว่าดัชนีประสิทธิผล เกมเพื่อการศึกษา เรื่อง โครงงานคอมพิวเตอร์ มีค่า 0.5825 หรือ คิดเป็นร้อยละ 58.25 แสดงว่า เกมเพื่อการศึกษา เรื่อง โครงงานคอมพิวเตอร์ ทำให้นักเรียนมีความก้าวหน้าในการเรียนร้อยละ 58.25

4. ผลการประเมินความพึงพอใจของนักเรียน ต่อสื่อเกมเพื่อการศึกษา เรื่อง โครงงานคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

ตารางที่ 4 แสดงผลการประเมินความพึงพอใจของนักเรียน ต่อสื่อเกมเพื่อการศึกษา เรื่อง โครงงานคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	ระดับ คุณภาพ
1. ด้านลักษณะทั่วไปของเกมคอมพิวเตอร์			
1.1 การใช้งานเกมคอมพิวเตอร์ง่ายและสะดวก	4.57	0.50	ดีมาก
1.2 ความเหมาะสมในการใช้งาน	4.53	0.51	ดีมาก
1.3 ความเหมาะสมของขนาดรูป	4.40	0.72	ดี
1.4 ความสัมพันธ์ของภาพประกอบ	4.67	0.55	ดีมาก
รวม	4.54	0.58	ดีมาก
2. ด้านภาพรวมเกมคอมพิวเตอร์			
2.1 เกมคอมพิวเตอร์ครอบคลุมในการปฏิบัติกิจกรรม	4.60	0.50	ดีมาก
2.2 ภาษาที่ใช้ในเกมคอมพิวเตอร์อ่านแล้วเข้าใจง่าย	4.57	0.50	ดีมาก
2.3 เกมคอมพิวเตอร์มีภาพประกอบที่ชัดเจน	4.43	0.68	ดี
2.4 เกมคอมพิวเตอร์มีภาพประกอบที่เหมาะสม	4.63	0.49	ดีมาก
2.5 เกมคอมพิวเตอร์มีเสียงประกอบที่เหมาะสม	4.47	0.51	ดี
รวม	4.54	0.54	ดีมาก
รวมทั้งสิ้น	4.54	0.62	ดีมาก

จากตารางที่ 4 พบว่า ความพึงพอใจของนักเรียนต่อสื่อเกมเพื่อการศึกษา โดยภาพรวมอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 4.54$, S.D. = 0.62) และเมื่อพิจารณารายด้าน ด้านลักษณะทั่วไปของเกมคอมพิวเตอร์คุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 4.54$, S.D. = 0.58) ข้อที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุดได้แก่ ด้านความสัมพันธ์ของภาพประกอบ ด้านที่มีค่าเฉลี่ยน้อยสุดได้แก่ ด้านความเหมาะสมของขนาดรูป ตามลำดับ ส่วนในด้านภาพรวมของเกมคอมพิวเตอร์ พบว่า มีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 4.54$, S.D. = 0.54) ข้อที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุดได้แก่ เกมคอมพิวเตอร์ครอบคลุมในการปฏิบัติกิจกรรม ส่วนข้อที่มีค่าเฉลี่ยน้อยสุดได้แก่ เกมคอมพิวเตอร์มีภาพประกอบที่ชัดเจน

อภิปรายผล

การพัฒนาเกมเพื่อการศึกษา เรื่อง โครงการคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 พบประเด็นที่ควรนำมาอภิปราย ดังนี้

ประสิทธิภาพของเกมเพื่อการศึกษาเป็นไปตามเกณฑ์ 80/80 โดยผลการวิเคราะห์หาค่าเท่ากับ 80.11/80.89 ซึ่งผลวิจัยข้างต้น 80 ตัวแรก (E_1) คือ การที่ผู้เรียนทั้งหมดทำแบบทดสอบย่อยของแต่ละหน่วยการเรียนรู้ได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 80.11 ถือเป็นประสิทธิภาพของกระบวนการส่วนตัวเลข 80 ตัวหลัง (E_2) คือ การที่ผู้เรียนทั้งหมดทำแบบทดสอบหลังเรียนได้คะแนนร้อยละ 80.89 ถือเป็นประสิทธิภาพของผลลัพธ์ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของทิพรรัตน์ สิทธิวงศ์ (2559) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนาเกมคอมพิวเตอร์จำลองสถานการณ์ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดเชิงกลยุทธ์ของนิสิตระดับอุดมศึกษา ที่มีประสิทธิภาพ 75.20/76.80 ตามเกณฑ์ที่กำหนด (75/75) อภิปรายผลในประเด็นการหาประสิทธิภาพของเกมคอมพิวเตอร์จากเกณฑ์ (E_1/E_2) ยอมรับได้ว่าการหาประสิทธิภาพโดยใช้คะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบทดสอบหรือกิจกรรมระหว่างเรียนมาคำนวณร้อยละซึ่งเรียกว่า E_1 มาเปรียบเทียบกับคะแนนเฉลี่ยในรูปของร้อยละจากการทำแบบทดสอบหลังเรียนซึ่งจะเรียกว่า E_2 สะท้อนให้เห็นประสิทธิภาพสื่อที่พัฒนาขึ้นจริง

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เมื่อพิจารณาผลการทดสอบก่อนและหลังเรียน พบว่าการทดสอบคะแนนของผู้เรียนมีคะแนนก่อนเรียน เฉลี่ยเท่ากับ 19.60 คะแนน และมีคะแนนหลังเรียน เฉลี่ยเท่ากับ 24.27 คะแนน เมื่อเปรียบเทียบระหว่างคะแนนสอบทั้งสองครั้ง พบว่า คะแนนสอบหลังเรียน สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของอภิเชษฐ์ ขาวเผือก (2559) ได้ทำการวิจัยการพัฒนาเกมการศึกษานานแท็บเล็ต โดยใช้เทคนิคช่วยจำเพื่อส่งเสริมความคงทนในการจำคำศัพท์ภาษาอังกฤษ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนวัดสะแกงาม พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้เกมการศึกษานานแท็บเล็ตเพื่อส่งเสริมความคงทนในการจำคำศัพท์ ภาษาอังกฤษ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนวัดสะแกงาม หลังเรียน ($\bar{X}$ = 22.83, S.D. = 2.74) สูง กว่าก่อนเรียน ($\bar{X}$ = 14.37, S.D. = 4.33) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05 สอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ โดย คะแนนก่อนเรียน ($\bar{X}$ = 14.37, S.D. $\bar{X}$ = 4.33) และ

คะแนนหลังเรียน ($\bar{X}$ = 22.83, S.D. = 2.74) อภิปรายผลได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนที่เพิ่มขึ้นมาจากการใช้สื่อเกมเพื่อการศึกษา เรื่อง โครงการคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่พัฒนาขึ้น ซึ่งมีการสอดแทรกลักษณะของการเกมให้ผู้เรียนเปลี่ยนทัศนคติในการเรียนปกติ เป็นการเล่นเกมที่ได้ความสนุก และการแข่งขัน ทั้งยังได้ความรู้เกี่ยวกับเนื้อหา เหมือนกับการเรียนปกติอีกด้วย ทำให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดีขึ้น

3. การหาดัชนีประสิทธิผลของเกมเพื่อการศึกษา (E.I.) มีค่า 0.5825 หรือ คิดเป็นร้อยละ 58.25 แสดงว่า เกมเพื่อการศึกษา เรื่อง โครงการคอมพิวเตอร์ ทำให้นักเรียนมีความก้าวหน้าในการเรียนร้อยละ 58.25 อภิปรายผลค่าดัชนีประสิทธิผลทำให้สามารถพิจารณาพัฒนาการผลการเรียนที่เพิ่มขึ้นได้ ซึ่งผลการทดลองพบว่า ผู้เรียนมีผลการเรียนเพิ่มมากขึ้น ด้วยคุณลักษณะของสื่อเกมเพื่อการศึกษา ที่เปลี่ยนเนื้อหาที่ยากให้ดูง่ายขึ้น ผ่านการเรียนด้วยกระบวนการ Gamification ที่ช่วยในการกระตุ้นและสร้างแรงจูงใจในการเรียนรู้ให้กับผู้เรียน ทำให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ด้วยวิธีการที่สนุกสนาน

4. ผลการประเมินความพึงพอใจของนักเรียน ที่มีต่อสื่อเกมเพื่อการศึกษา เรื่อง โครงการคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 พบว่าผลการประเมินความพึงพอใจของนักเรียน ต่อสื่อเกมเพื่อการศึกษา เรื่อง โครงการคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โดยภาพรวมคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X}$ = 4.54, S.D. = 0.62) ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของทิพรรัตน์ สิทธิวงศ์ (2559) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนาเกมคอมพิวเตอร์จำลองสถานการณ์ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดเชิงกลยุทธ์ของนิสิตระดับอุดมศึกษา พบว่า ผลการศึกษาความพึงพอใจของนิสิตที่มีต่อการเรียนด้วยเกมคอมพิวเตอร์จำลองสถานการณ์ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดเชิงกลยุทธ์ของนิสิตระดับอุดมศึกษา พบว่า นิสิตมีความพึงพอใจต่อการเรียน ด้วยเกมคอมพิวเตอร์จำลองสถานการณ์เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดเชิงกลยุทธ์อยู่ในระดับมาก ($\bar{X}$ = 4.07, S.D. = 0.55) ซึ่งอภิปรายผลได้ว่า ผู้เรียนมีการตอบรับที่ดีในการที่ผู้สอนนำสื่อเกมเพื่อศึกษามาใช้ในการเรียนการสอน

ประเด็นที่ค้นพบ จากการที่ผู้วิจัยได้สังเกตพฤติกรรมการเรียนของผู้เรียนที่เรียนจากเกมเพื่อการศึกษา ทั้งจากกลุ่มทดลองที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง รวมถึงการทดลองกับกลุ่มตัวอย่างเอง พบว่านักเรียนสนใจใฝ่เรียน

มากขึ้น แตกต่างจากการสอนด้วยวิธีปกติ ทั้งนี้ สาเหตุมาจากวัยของผู้เรียนมีการให้ความสนใจในเรื่องนี้เป็นกรณีพิเศษเป็นพิเศษ จึงทำให้ผลการทดสอบประสิทธิภาพพัฒนาขึ้นตามเกณฑ์ที่กำหนด

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะเพื่อการนำผลการวิจัยไปใช้
 - 1.1 การพัฒนาเกมเพื่อการศึกษาสำหรับใช้ในการเรียนการสอน ควรจะคำนึงถึงศักยภาพของเครื่องคอมพิวเตอร์และพื้นฐานทักษะเกี่ยวกับการใช้เครื่องมือในการเล่นคอมพิวเตอร์ของผู้เรียนควบคู่กันทั้งสองด้านเพื่อลดปัญหาในการใช้งาน
 - 1.2 การใช้เกม ผู้สอนต้องมีความสนใจและมีความรู้เกี่ยวกับการใช้เกมในการกระตุ้นการเรียนรู้ และต้องสามารถอธิบายวิธีการเล่น กฎ กติกาให้ผู้เรียนปฏิบัติตามภารกิจได้ทุกภารกิจ เพื่อจะได้เป็นไปตามเป้า

หมายหรือวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้

- 1.3 หลังจากผู้เรียนเล่นเกมเพื่อการศึกษาแล้วผู้สอนควรจะให้มีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้และสะท้อนความคิด ประสพการณ์ระหว่างกันเพื่อสร้างองค์ความรู้ใหม่

2. ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

- 2.1 นำการพัฒนาเกมคอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษา ไปใช้ในรายวิชาอื่นๆ
- 2.2 ควรมีการศึกษาตัวแปรอิทธิพลที่มีต่อการเรียนรู้ด้วยเกมเพื่อการศึกษาเช่น เพศ อายุ เวลา พื้นฐานคอมพิวเตอร์และระดับการศึกษา เป็นต้น
- 2.3 ควรมีการพัฒนาเกมคอมพิวเตอร์ที่สามารถเล่นเป็นกลุ่มในรูปแบบเกมหมู่ หรือการแข่งขันระหว่างกลุ่ม

เอกสารอ้างอิง

- ชนัตถ์ พูนเดช และ ธนิตา เลิศพรกุลรัตน์. (2559). *แนวทางการจัดการเรียนรู้ด้วยแนวคิดเกมมิฟิเคชัน*. [ออนไลน์]. เข้าถึงจาก : <http://www.tci-thaijo.org> [สืบค้นเมื่อวันที่ 9 ธันวาคม 2561].
- ถนอมพร (ต้นติพัฒน์) เลขาจรสสส. (2556). *Game - based Learning*. [ออนไลน์]. เข้าถึงจาก <http://www.itsc.cmu.ac.th> [สืบค้นเมื่อวันที่ 9 ธันวาคม 2561].
- ทิพรัตน์ สิทธิวงศ์ (2560) การพัฒนาเกมคอมพิวเตอร์จำลองสถานการณ์เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดเชิงกลยุทธ์ของนิสิตระดับอุดมศึกษา วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร 19 (3) กรกฎาคม - กันยายน. 16-33
- บุญชม ศรีสะอาด. (2543). *การวิจัยเบื้องต้น*. พิมพ์ครั้งที่ 6. กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.
- _____. (2545). *การวิจัยเบื้องต้น*. พิมพ์ครั้งที่ 7. กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.
- มานิตย์ อาษานอก. (2561). การพัฒนาและหาประสิทธิภาพ ประสิทธิภาพนวัตกรรมสำหรับการเรียนรู้ด้วยตนเอง. *วารสารเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม*, 1(2) พฤษภาคม - สิงหาคม, 9-18.
- สุชีรา วิบูลย์สุข และ นิตยาภรณ์ บุญสวัสดิ์ (2558) ปัจจัยที่ส่งผลต่อการเรียนรู้อย่างมีความสุข ของนักศึกษาแพทย์ระดับชั้นปรีคลินิก *เวชบันทึกศิริราชนิพนธ์ต้นฉบับ* กรกฎาคม-ธันวาคม 8 (2) 70-76
- อภิเชษฐ์ ขาวเผือก.(2559). การพัฒนาเกมการศึกษาบนแท็บเล็ตโดยใช้เทคนิคช่วยจำเพื่อส่งเสริมความคงทนในการจำคำศัพท์ภาษาอังกฤษ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนวัดสะแกงาม *วารสารสาขามนุษยศาสตร์ สังคมศาสตร์ และศิลปะ มหาวิทยาลัยศิลปากร*, 9(2) พฤษภาคม - สิงหาคม, 1-16.
- Karl M. Kapp. (2012). *The Gamification of Learning and Instruction*. อ้างอิงจาก ชนัตถ์ พูนเดช และ ธนิตา เลิศพรกุลรัตน์ (2559). *แนวทางการจัดการเรียนรู้ด้วยแนวคิดเกมมิฟิเคชัน*. *วารสารคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร*, 18(3) กรกฎาคม - กันยายน, 331-339.