

การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ แบบเกมการสอน 3 มิติ
รายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร
ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

The Development of e-Learning with 3D Educational Game
in Course on Information and Communications Technology
for Secondary Grade 4

ณัฐมณท์ ไพศาลกิจสงวน*

วรรณชัย วรรณสวัสดิ์**

* **คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

*Corresponding author. Email: natthamon@pkw.ac.th

Received: January 31, 2019 Revised: July 20, 2019 Accepted: July 25, 2019

บทคัดย่อ

การวิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ คือ 1) เพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ แบบเกมการสอน 3 มิติ รายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 2) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มทดลองที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ แบบเกมการสอน 3 มิติ รายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร กับกลุ่มควบคุมที่เรียนด้วยวิธีปกติ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 3) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของกลุ่มทดลองเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ แบบเกมการสอน 3 มิติ รายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร กระบวนการในการวิจัยใช้รูปแบบ ADDIE Model ในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ ซึ่งเครื่องมือที่ใช้ประกอบด้วย 1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ 2. แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน 3. แบบสอบถามความพึงพอใจของกลุ่มทดลองที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ โดยกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยแบ่งเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มผู้เชี่ยวชาญจำนวน 6 คน และกลุ่มตัวอย่างจำนวน 2 ห้อง เป็นกลุ่มทดลองเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ และกลุ่มควบคุมเรียนด้วยวิธีปกติ ผลการวิจัยพบว่าผู้เชี่ยวชาญทางด้านเนื้อหาประเมินอยู่ในระดับดี (มีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับ 3.63) ผู้เชี่ยวชาญทางด้านเทคนิคประเมินอยู่ในระดับดี (มีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับ 3.51)

และจากการนำเครื่องมือไปเก็บข้อมูลพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มทดลอง มีค่าสูงกว่ากลุ่มควบคุม โดยมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และระดับความพึงพอใจของผู้เรียนอยู่ในระดับมาก (มีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับ 3.75)

คำสำคัญ: บทเรียนคอมพิวเตอร์ เกมการสอน 3 มิติ รายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร

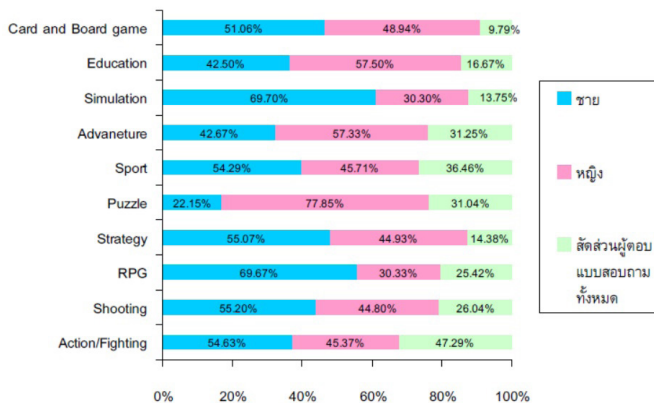
Abstract

The purpose of this research were 1) To development e-Learning with 3D educational game in course on information and communications technology in secondary grade 4 2) To compare the learning achievement of the experimental group that learned by e-Learning with 3D educational game in course on information and communications technology with control group learning by normal way in secondary grade 4 3) To study the satisfaction of the learners by e-Learning with 3D educational game in course on information and communications technology in secondary grade 4. The research process uses the ADDIE Model in order to developed e-Learning. These research tools include : 1) E-Learning. 2) Pre-test and post-test. 3) Satisfaction Questionnaire of learners. The samples were divided into 2 groups are the expert group of 6 people and the samples groups by student secondary grade 4 are 2 rooms in the experimental group and control group learn the normal way. The evaluation results of the content experts' assessment are at a good level (with an average of 3.63) and the evaluation results of the technical experts' are good (with an average of 3.51). Results from data collection found that the comparison of learning achievement of the experimental group that learned E-Learning was significantly higher than the control group at a level of .05 and the satisfaction of the learners by E-Learning of learners are at a high level (with an average of 3.75).

Keywords: e-Learning, 3D Educational Game, Course on Information and Communications Technology

บทนำ

ในปัจจุบันได้มีการนำเทคโนโลยีแบบ 3 มิติเข้ามาประยุกต์ใช้เพื่อดึงดูดความสนใจ และให้ความรู้สึกเสมือนได้อยู่ในโลกแห่งความเป็นจริงดังที่เห็นได้ชัดคือ เกม 3 มิติ จากรายงานโดยใช้แบบสอบถามพฤติกรรมผู้เล่นเกม จำนวน 480 ชุด (สำนักงานส่งเสริมอุตสาหกรรมซอฟต์แวร์แห่งชาติ (องค์การมหาชน) และสถาบันระหว่างประเทศเพื่อการค้าและการพัฒนา (องค์การมหาชน) (2552) สรุปได้ว่าเกมมีประโยชน์เพราะให้ความเพลิดเพลินมากที่สุดร้อยละ 89.79 รองลงมาเพื่อฝึกสมาธิร้อยละ 32.5 เพื่อพบเพื่อนใหม่ร้อยละ 23.5 ตามลำดับ



ภาพที่ 1 กราฟแสดงประเภทเกมที่ชอบ

จากภาพที่ 1 ประเภทของเกมที่ถูกเลือกคือ เกมประเภท Action/Fighting มากที่สุด ร้อยละ 47.29 รองลงมาคือประเภท Sport ร้อยละ 36.46 และประเภท Advaneture ร้อยละ 31.25 ตามลำดับ ในส่วนประเภท Education และ Simulation อยู่ในลำดับที่มากกว่าร้อยละ 10 ถือเป็นสัดส่วนที่ไม่น้อยจนเกินไป รวมถึงงานวิจัยของ Amory, Naicker, Vincent & Adams (1999: 319) ที่ได้ศึกษาเกมกับการศึกษาในทางปฏิบัติ การเรียนรู้ และการพัฒนาทางความคิด โดยทำการทดสอบเกมที่นักเรียนสนใจ สรุปว่า เกมที่ดึงดูดความสนใจ คือ เกมผจญภัยและจำลองสถานการณ์ ซึ่งมีการยอมรับว่าเป็นเกมที่สนุกและสามารถเชื่อมโยงไปสู่การเรียนการสอนได้ และสุทธิธร์น

คูยส์วีสต์ (2547: 62) ได้แบ่งรูปแบบเกมตามจุดประสงค์ทางด้านความจำ ความคงทนในการจำ ลักษณะเกมเป็นการอ่านเนื้อหาและทำแบบประเมิน เป็นรูปแบบ

เกมประเภท เกมแบบฝึกหัด Quiz เกม Crossword เป็นต้น

พร้อมทั้งการปฏิรูปการศึกษาในปัจจุบัน เน้นจัดการเรียนการสอนให้ผู้เรียนสามารถคิด วิเคราะห์ สังเคราะห์ และพัฒนาหลักสูตรเพื่อให้สอดคล้องกับการดำรงชีวิต และการอยู่ร่วมกันในสังคม (พนม พงษ์ไพบูลย์, 2550) การเปลี่ยนแปลงของโลกทำให้เกิดกระแสที่เรียกว่า การศึกษาในยุคโลกาภิวัตน์ เป็นการศึกษาที่เปิดกว้าง เป็นการเรียนรู้ที่ตื่นตัวตลอดเวลา และเป็นการศึกษาตลอดชีวิต (นฤมล รอดเนียม, 2550) ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของซูไม บิลไบ และศศิฉาย ษณะมัย (2557: 179) ที่กล่าวว่ากระบวนการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมคอมพิวเตอร์ เป็นการบูรณาการการสอน การเรียน การวัดและประเมินผลไว้ด้วยกันอย่างเป็นระบบ โดยผ่านการปฏิสัมพันธ์กับกิจกรรมภายในเกม สามารถนำไปประยุกต์ในชีวิตจริงได้อย่างมีประสิทธิภาพ อีกทั้ง Almeida (2012: 3-4) ได้ทำการศึกษาการใช้เกมคอมพิวเตอร์ช่วยในการฝึกทักษะเบื้องต้นและส่งเสริมให้เกิดทักษะการคิดขั้นสูง โดยการใช้เกมดำเนินการสอนในชั้นเรียน สรุปได้ว่า เกมคอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษาช่วยเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีประสิทธิภาพในการจัดการเรียนการสอนได้จริง และคำกล่าวของนิพนธ์ หนูสวัสดิ์ (2557: 84) ที่ว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จะช่วยให้ผู้เรียนรู้สึกพอใจ ไม่เกิดความกดดันขณะเรียนเมื่อเรียนไม่ทัน ทำให้รู้สึกผ่อนคลายในขณะที่เรียน และส่งผลให้เกิดประสิทธิภาพสูงขึ้น เนื่องจากบทเรียนประกอบไปด้วย เสียงบรรยาย ภาพกราฟิกและภาพเคลื่อนไหว รวมถึงวีดิทัศน์ ดั่งโต้ตอบ และคณะ (2557: 123) ได้ดำเนินการพัฒนาเกมคอมพิวเตอร์เพื่อการสอน บูรณาการร่วมกับวิชาคณิตศาสตร์ สรุปว่า คะแนนเฉลี่ยรวมหลังเรียนจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบทดสอบวัดทักษะการแก้ปัญหาของนักเรียน ที่เรียนด้วยเกมคอมพิวเตอร์กลุ่มทดลองสูงกว่าคะแนนเฉลี่ยรวมหลังเรียนของนักเรียนกลุ่มควบคุม ซึ่งแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

อีกทั้งหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551 ได้กำหนดสาระการเรียนรู้ด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร คือ เข้าใจ เห็นคุณค่า และใช้กระบวนการเทคโนโลยีสารสนเทศในการสืบค้นข้อมูล การเรียนรู้ การสื่อสาร การแก้ปัญหา การทำงานและอาชีพอย่างมีประสิทธิภาพ ประสิทธิผล มีคุณธรรม (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551: 217) และผู้วิจัยได้สำรวจความคิดเห็นจากผู้เรียนรายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ในเรื่อง การสื่อสารและเครือข่ายคอมพิวเตอร์ โดยการสุ่มจากนักเรียนที่ลงทะเบียนเรียนในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 จำนวน 50 คน สรุปผลดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 แสดงค่าเฉลี่ยและแปลความหมายจากแบบสอบถามความคิดเห็นตามเกณฑ์ สมบูรณ์ รายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร เรื่อง การสื่อสารและเครือข่าย คอมพิวเตอร์

| รายการ | ค่าเฉลี่ย | ระดับความคิดเห็น |
|--|-----------|------------------|
| 1. ปริมาณของเนื้อหาดีมาก | 3.50 | มาก |
| 2. ภาษาที่ใช้สื่อความหมาย ทำความเข้าใจได้ยาก | 3.26 | ปานกลาง |
| 3. ความน่าสนใจของสื่อการสอนมีน้อย | 3.20 | ปานกลาง |
| 4. สื่ออธิบายความชัดเจนของเนื้อหาได้ไม่ครอบคลุม | 3.24 | ปานกลาง |
| 6. การนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ แบบเกมการสอน 3 มิติ มาใช้ใน การเรียน จะช่วยให้เกิดความน่าสนใจมากขึ้น | 3.48 | ปานกลาง |
| 7. การนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ แบบเกมการสอน 3 มิติ มาใช้ ในการเรียน จะช่วยให้เกิดองค์ความรู้สามารถนำไปใช้ใน ระดับ สูงขึ้นได้ | 3.50 | มาก |

จากตารางที่ 1 สรุปได้ว่าความคิดเห็นในหัวเรื่อง การสื่อสารและเครือข่าย คอมพิวเตอร์ มีปริมาณเนื้อหาที่มากและการนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ แบบเกมการสอน 3 มิติ มาใช้ในการเรียนจะช่วยให้เกิดองค์ความรู้สามารถนำไปใช้ใน ระดับสูงขึ้นไปอยู่ใน ระดับมาก และในด้านอื่น ๆ อยู่ในระดับปานกลาง

ดังนั้น จากบทความ งานวิจัย สาระในหลักสูตร และความคิดเห็นจากแบบสอบถาม ทำให้ผู้วิจัยมีแนวคิดการนำเกมจำลองสถานการณ์เข้ามาประยุกต์ใช้ในการพัฒนาบทเรียน คอมพิวเตอร์ แบบเกมการสอน 3 มิติ โดยกำหนดส่วนของการนำเสนอเนื้อหาโดยใช้ รูปภาพ และโมเดล 3 มิติ นำเสนอเป็นแอนิเมชัน ในลักษณะการจำลองสถานการณ์ เพื่อถ่ายทอดสาระให้เข้าใจง่าย และมีแบบฝึกปฏิบัติเป็นเกมถาม-ตอบ ให้ผู้เรียนได้ทบทวน ฝึกทักษะเพื่อก่อให้เกิดองค์ความรู้ สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในอนาคได้ และเป็นแนวทาง ให้ผู้สนใจนำไปใช้จัดการเรียนการสอนตามหลักสูตรต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ แบบเกมการสอน 3 มิติ รายวิชา เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มทดลองที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ แบบเกมการสอน 3 มิติ รายวิชา เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร กับกลุ่มควบคุมที่เรียนด้วยวิธีปกติ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ แบบเกมการสอน 3 มิติ รายวิชา เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร

ขอบเขตของการวิจัย

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ แบบเกมการสอน 3 มิติ รายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ได้มีการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบเกมการสอน 3 มิติ แบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ

1.1 การพัฒนาชิ้นงานโมเดล เป็นรูปแบบ 3 มิติ

1.2 การประกอบชิ้นงาน ผู้วิจัยได้นำชิ้นงานในหัวข้อ 1.1 มาใส่ในแอนิเมชัน ซึ่งใช้สำหรับการสร้างสถานการณ์นำเสนอเนื้อหา ปฏิบัติภารกิจตามแบบฝึกทั้งหมด และนำเครื่องมือที่พัฒนาแล้วไปใช้ทดลองกับกลุ่มทดลอง นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนภูเก็ตวิทยาลัย

2. ส่วนประกอบของบทเรียนคอมพิวเตอร์ แบบเกมการสอน 3 มิติ ประกอบด้วย

2.1 เนื้อหา และแบบฝึก ที่ใช้งานแบบ Offline มีรายละเอียดดังนี้

- 1) ความหมายและองค์ประกอบของระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
- 2) ลักษณะการทำงานของระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
- 3) ความซับซ้อนของระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
- 4) การเปลี่ยนแปลงของระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

2.2 แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน

2.3 แบบสอบถามความพึงพอใจ

3. ตัวแปรที่ศึกษา มีดังนี้

3.1 ตัวแปรอิสระหรือตัวแปรต้น ได้แก่ บทเรียนคอมพิวเตอร์ แบบเกมการสอน 3 มิติ รายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร

3.2 ตัวแปรตาม ได้แก่ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความพึงพอใจของกลุ่มทดลอง

4. ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่

4.1 ประชากรที่ใช้ในการวิจัย เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 แผนการเรียนวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ โรงเรียนอนุเกศวรวิทยาลัย จำนวน 4 ห้อง คือ มัธยมศึกษาปีที่ 4/6 - มัธยมศึกษาปีที่ 4/9 ห้องละ 40 คน รวมทั้งหมด 160 คน ซึ่งลงทะเบียนเรียนในรายวิชาออกแบบและเทคโนโลยี ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561 ทั้งนี้การเก็บข้อมูลที่ใช้ในรายวิชาออกแบบและเทคโนโลยี เนื่องจากมีการปรับเปลี่ยนหลักสูตรใหม่และมีคำอธิบายรายวิชาที่คล้ายคลึงกัน

4.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย โดยกลุ่มตัวอย่างเป็นผู้เรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/6 และ 4/7 จำนวน 80 คน เลือกด้วยวิธีสุ่มอย่างง่าย (Sample Random Sampling) โดยวิธีการจับสลาก ซึ่งจะดำเนินการวิจัยโดยใช้แบบแผนการทดลองแบบ Pretest-Posttest Control Group Design แบ่งเป็น 2 กลุ่ม คือ

1) กลุ่มควบคุม คือ กลุ่มที่เรียนด้วยระบบการเรียนการสอนแบบปกติ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/6 จำนวน 40 คน

2) กลุ่มทดลอง คือ กลุ่มที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ แบบเกมการสอน 3 มิติ รายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/7 จำนวน 40 คน

5. สถิติที่ใช้ในการวิจัย ค่าเฉลี่ย \bar{X} ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และค่าสถิติที่ (T-test)

6. ระยะเวลาในการวิจัยครั้งนี้ เดือนเมษายน - เดือนกรกฎาคม 2561

ประโยชน์ของการวิจัย

1. ได้บทเรียนคอมพิวเตอร์ แบบเกมการสอน 3 มิติ ที่มีประสิทธิภาพสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการเรียนการสอนได้

2. ช่วยเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จากการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่พัฒนาขึ้น

3. ช่วยเสริมสร้างทักษะในการคิด วิเคราะห์และสังเคราะห์ให้กับผู้เรียน

4. สามารถนำผลการวิจัยไปเป็นแนวทางการพัฒนาการเรียนการสอน โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ในการเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และบูรณาการร่วมกับการเรียนการสอนในกลุ่มสาระการเรียนรู้ต่าง ๆ เพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดกับผู้เรียนแต่ละระดับชั้นต่อไปในอนาคต

วิธีการดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง ยึดกระบวนการตามขั้นตอนของ ADDIE Model ซึ่งจำแนกออกเป็น 5 ขั้นตอน ดังนี้ (มนต์ชัย เทียนทอง, 2554)

การวิเคราะห์ (A : Analysis)

1. การเลือกเนื้อหาบทเรียน

1.1 ศึกษา วิเคราะห์หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน 2551 สารและมาตรฐานการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้ การงานอาชีพและเทคโนโลยี ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

1.2 วิเคราะห์บทเรียนโดยการวิเคราะห์หัวเรื่อง สร้างความสัมพันธ์ของหัวเรื่องในลักษณะของแผนภูมิปะการัง (Coral Pattern Method) เป็นการสร้างขอบข่ายเนื้อหาของบทเรียน เริ่มจากการวิเคราะห์หัวเรื่องใหญ่ คือ เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 และแตกสาขาออกเป็นหัวข้อย่อยในบทเรียน ทำให้เห็นโครงสร้างของเนื้อหาของบทเรียนทั้งหมด

1.3 ประเมินความสำคัญของเรื่อง โดยนำหัวข้อที่รวบรวมไว้จากแผนภูมิปะการัง โดยใช้ Topic Evaluation Sheet ซึ่งเป็นการนำหัวข้อย่อยที่รวบรวมได้ ไปประเมินความสำคัญทั้ง 3 ด้าน คือ พิจารณาด้านการส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาในการเรียน ด้านการส่งเสริมทักษะในการทำงานถูกต้องสมบูรณ์ และด้านการส่งเสริมให้ผู้เรียนมีเจตคติที่ดี โดยใช้มาตราส่วนประเมินค่า X I และ O แล้วจึงตัดสินใจยอมรับหรือตัดทิ้งหัวเรื่องเป็นรายชื่อ ซึ่งจากการประเมินหัวข้อย่อยยอมรับได้ทั้งหมด

1.4 กำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม โดยกำหนดตามหัวเรื่องทั้งหมด 4 เรื่อง และวิเคราะห์วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมแต่ละข้อในแบบฟอร์มวิเคราะห์วัตถุประสงค์ (Object Analysis Listing Form)

2. การสร้างแบบทดสอบ มีขั้นตอนดังนี้

2.1 สร้างเป็นข้อสอบแบบปรนัย 4 ตัวเลือก ให้สอดคล้องกับเนื้อหาตามวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ได้จากแบบฟอร์มวิเคราะห์วัตถุประสงค์

2.2 นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นตามวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมเสนออาจารย์ที่ปรึกษาแล้วปรับปรุงแก้ไข หลังจากนั้นให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาจำนวน 3 คน ประเมินเพื่อหาค่าดัชนีความสอดคล้องของข้อคำถามกับเนื้อหา (Index of Consistency: IOC) โดยค่า IOC ที่ใช้ได้ต้องมีค่าตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป

3. การสร้างแบบฝึกหัด ใช้เนื้อหาสรุปจากใบความรู้ นำมาออกแบบเป็นโจทย์คำถามในแต่ละหัวข้อตามวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

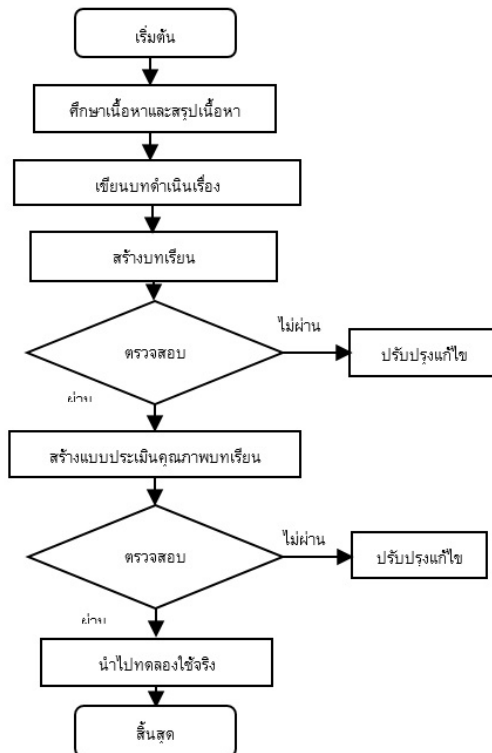
4. การสร้างแบบประเมินและแบบสอบถาม

4.1 ดำเนินการร่างแบบประเมินและแบบสอบถาม ให้สอดคล้องกับเนื้อหาและกิจกรรมการเรียนรู้

4.2 นำแบบประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่ได้ เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อตรวจสอบ และนำไปปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำ

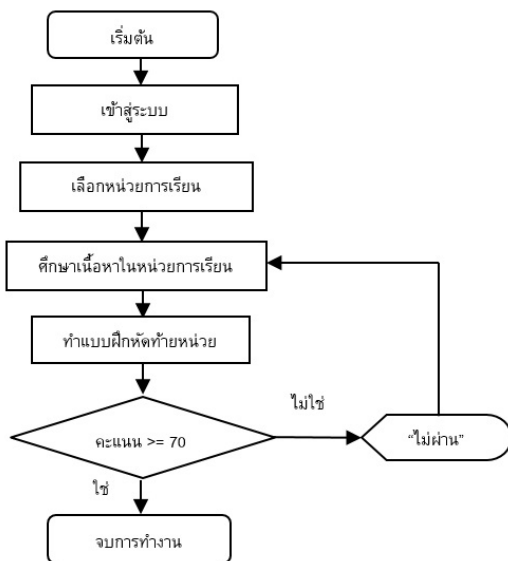
การออกแบบ (D : Design) ในงานวิจัยนี้ออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ แบบเกม Education และนำเกม Simulation เข้ามาบูรณาการในส่วนของเนื้อหาในบทเรียนมีขั้นตอนดังนี้

1. เขียนผังงานการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์



ภาพที่ 2 การออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์

2. เขียนผังงานการทำงานของบทรียนคอมพิวเตอร์ ในแต่ละหน่วย



ภาพที่ 3 การทำงานของบทรียนคอมพิวเตอร์

3. ออกแบบหน้าจอแสดงผล



ภาพที่ 4 ตัวอย่างหน้าจอแสดงผล

การพัฒนา (D : Development)

1. โปรแกรมที่ใช้ในการพัฒนาประกอบด้วย

1.1 โปรแกรม Cinema 4D ใช้ในการออกแบบโมเดล 3 มิติ บางส่วนและสร้างแอนิเมชัน

1.2 โปรแกรม Adobe Photoshop CS6 ใช้ในการปรับแต่งรูปภาพพื้นหลัง 3 มิติ

1.3 โปรแกรม Adobe Flash CS6 ใช้สร้างแอนิเมชันในลักษณะการจำลองสถานการณ์ การเก็บคะแนนและสรุปคะแนนทำหน่วยในบทเรียน

2. ขั้นตอนการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์

2.1 สร้างโมเดลและแอนิเมชันโดยใช้โปรแกรม Cinema 4D

2.2 การตัดต่อภาพประกอบ ใช้หัวข้อเรื่องมาสร้างเป็นภาพประกอบคำชี้แจงในบทเรียน โดยใช้โปรแกรม Adobe photoshop CS6

2.3 สร้างบทเรียนด้วยโปรแกรม Adobe Flash CS6 มีรายละเอียดดังนี้

ก) นำเข้าโมเดล ภาพประกอบคำชี้แจง แอนิเมชัน และไฟล์เสียงบรรยายเพื่อนำมารวมเป็นองค์ประกอบของบทเรียน

ข) สร้างองค์ประกอบในการเชื่อมโยงภายในบทเรียน

ค) เขียนโปรแกรมควบคุมการเชื่อมโยงองค์ประกอบ การเก็บคะแนน และสรุปผลคะแนน

3. การตรวจสอบคุณภาพของบทเรียน

3.1 นำแบบประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่ได้ปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษาเรียบร้อยแล้วให้ผู้เชี่ยวชาญทางด้านเนื้อหาและด้านเทคนิคทำการประเมิน

3.2 นำข้อเสนอแนะที่ได้รับจากผู้เชี่ยวชาญมาปรับปรุงแก้ไขบทเรียนจนสมบูรณ์

การทดลอง (I : Implementation)

1. การทดลองขั้นต้น ดำเนินการทดลองโดยผู้วิจัยหลังจากนั้นจึงแก้ไขปรับปรุงให้สมบูรณ์

2. การประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญดำเนินการโดยนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ไปให้ผู้เชี่ยวชาญทางด้านเนื้อหาและทางด้านเทคนิค กลุ่มละ 3 คน รวมทั้งสิ้น 6 คน พิจารณาความเหมาะสมอีกครั้ง โดยใช้วิธีประเมินแบบสอบถาม และนำข้อเสนอแนะไปแก้ไข ปรับปรุงบทเรียนอีกครั้ง

2.1 ผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญทางด้านเนื้อหา รายละเอียดดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 แสดงผลการประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ของผู้เชี่ยวชาญทางด้านเนื้อหา

| รายการ | ค่าเฉลี่ย | ค่า S.D. | ผลการประเมิน |
|------------------------|-----------|----------|--------------|
| 1. ด้านเนื้อหา | 3.73 | 0.43 | ดี |
| 2. ด้านการดำเนินเรื่อง | 3.52 | 0.51 | ดี |
| 3. ด้านการใช้ภาษา | 3.62 | 0.58 | ดี |
| 4. ด้านการประเมินผล | 3.53 | 0.38 | ดี |
| รวม | 3.60 | 0.09 | ดี |

จากตารางที่ 2 พบว่า ผลการประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ โดยผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาในภาพรวม ผลการประเมินอยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 3.60$) และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) รวมมีค่า 0.09

2.2 ผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญทางด้านเทคนิค รายละเอียดดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 แสดงผลการประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ของผู้เชี่ยวชาญทางด้านเทคนิค

| รายการ | ค่าเฉลี่ย | ค่า S.D. | ผลการประเมิน |
|----------------------------------|-----------|----------|--------------|
| 1. ด้านเนื้อหาและการดำเนินเรื่อง | 3.52 | 0.27 | ดี |
| 2. ด้านส่วนประกอบด้านมัลติมีเดีย | 3.49 | 0.18 | ปานกลาง |
| 3. ด้านตัวอักษรและสี | 3.52 | 0.19 | ดี |
| 4. ด้านการนำสื่อไปใช้งาน | 3.51 | 0.19 | ดี |
| รวม | 3.51 | 0.04 | ดี |

จากตารางที่ 3 พบว่า ผลการประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ โดยผู้เชี่ยวชาญด้านเทคนิคในภาพรวมผลการประเมินอยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 3.51$) และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) รวมมีค่า 0.04

3. การทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง มีขั้นตอนดังนี้

3.1 แจงวัสดุประสงค์ของการเรียนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์

3.2 ผู้เรียนทั้ง 2 กลุ่ม ทำแบบทดสอบก่อนเรียน จำนวน 30 ข้อ บันทึกคะแนนที่ได้

3.3 ผู้เรียนกลุ่มทดลองเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ และผู้เรียนกลุ่มควบคุมเรียนโดยวิธีปกติ

3.4 ผู้เรียนทั้ง 2 กลุ่ม ทำแบบทดสอบหลังเรียน หลังเรียนครบทุกหน่วย จำนวน 30 ข้อ บันทึกคะแนนที่ได้

3.5 ผู้เรียนตอบแบบสอบถามความพึงพอใจหลังเรียนครบทุกหน่วย

การประเมินผล (E : Evaluation)

1. รวบรวมคะแนนจากแบบทดสอบก่อนเรียน/หลังเรียนของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง

2. รวบรวมแบบสอบถามจากกลุ่มทดลอง นำมาแจกแจงคะแนน

3. นำคะแนนรวมมาวิเคราะห์ผล เพื่อทดสอบสมมติฐาน

4. สรุปผลจากการวิเคราะห์และเขียนรายงานสรุป

ผลการวิจัย

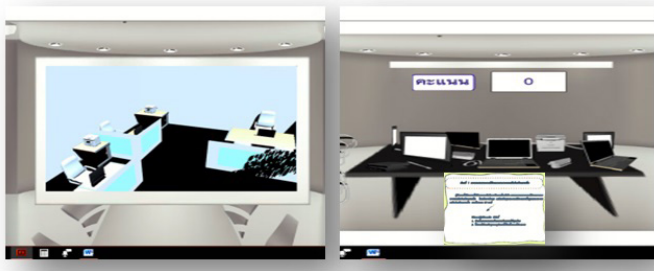
1. ผลการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ โดยยกตัวอย่างบทเรียนหน่วยที่ 1 มีรายละเอียดดังนี้

1.1 หน้าจอเข้าสู่บทเรียน โดยกลุ่มทดลองจะต้องกรอกรหัสนักเรียนและกดยืนยันเพื่อเข้าสู่บทเรียน



ภาพที่ 5 หน้าจอการเข้าสู่บทเรียน

1.2 หน้าจอบทเรียนหน่วยที่ 1 เรื่อง ความหมายและองค์ประกอบของระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยกลุ่มทดลองจะศึกษาเนื้อหาจากแอนิเมชัน และทำแบบฝึกหัดท้ายหน่วยโดยมีการประเมินการผ่านด้วยคะแนน 70 คะแนนขึ้นไป



ภาพที่ 6 หน้าจอนำเสนอบทเรียนหน่วยที่ 1

2. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มทดลองที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ แบบเกมการสอน 3 มิติ รายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร กับกลุ่มควบคุมที่เรียนด้วยวิธีปกติ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

ตารางที่ 4 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มทดลองที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ แบบเกมการสอน 3 มิติ รายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร กับกลุ่มควบคุมที่เรียนด้วยวิธีปกติ

| กลุ่มตัวอย่าง | การทดสอบ | จำนวน | \bar{X} | S.D. | t |
|---------------|-----------|-------|-----------|------|-------|
| กลุ่มทดลอง | ก่อนเรียน | 40 | 12 | 2.45 | 38.23 |
| | หลังเรียน | 40 | 25 | 1.43 | |
| กลุ่มควบคุม | ก่อนเรียน | 40 | 11 | 2.51 | 27.66 |
| | หลังเรียน | 40 | 23 | 1.90 | |

* ระดับนัยสำคัญที่ .05 df = 39

จากตารางที่ 4 พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มทดลอง หลังจากได้เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ แบบเกมการสอน 3 มิติ ที่พัฒนาขึ้น สูงกว่าผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เนื่องจากค่า T-test ที่ได้จากการคำนวณมีค่ามากกว่าค่า t จากการเปิดตารางที่ตำแหน่ง $\alpha = .05$ และ $df = 40-1$ ค่า t มีค่า 2.0227 อีกทั้งผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มทดลองมีค่าสูงกว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มควบคุม แสดงว่าการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ แบบเกมการสอน 3 มิติ สามารถทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และมีความรู้เพิ่มขึ้น

3. ผลความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ แบบเกมการสอน 3 มิติ

ตารางที่ 5 ผลความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ แบบเกมการสอน 3 มิติ รายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร

| รายการ | ค่าเฉลี่ย | ระดับความพึงพอใจ |
|---|-----------|------------------|
| 1. อธิบายเนื้อหาเข้าใจง่าย | 4.05 | มาก |
| 2. เนื้อหาตรงตามบทเรียน | 4.20 | มาก |
| 3. ภาพทำให้เข้าใจง่ายขึ้น | 3.65 | มาก |
| 4. ภาพมีความสวยงาม | 4.21 | มาก |
| 5. สัญลักษณ์เข้าใจง่าย | 3.49 | ปานกลาง |
| 6. ความชัดเจนของตัวอักษร | 3.50 | ปานกลาง |
| 7. เสียงบรรยายมีความชัดเจน | 3.45 | ปานกลาง |
| 8. เสียงประกอบมีความน่าสนใจ | 4.13 | มาก |
| 9. การนำเสนอมีความต่อเนื่อง ไม่สะดุด | 3.24 | ปานกลาง |
| 10. ความรวดเร็วในการเคลื่อนไหวมีความเหมาะสม | 3.21 | ปานกลาง |
| 11. สื่อมีความสนุก น่าสนใจ | 4.15 | มาก |
| รวม | 3.51 | ดี |

จากตารางที่ 5 ผลความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ แบบเกมการสอน 3 มิติ รายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ 3.75 ซึ่งอยู่ในระดับมาก

อภิปรายผล

จากการวิจัยพบว่า

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ แบบเกมการสอน ผลการประเมินอยู่ในระดับดี เพราะมีค่าดัชนีความสอดคล้องมากกว่า 0.6 แสดงว่าผู้เชี่ยวชาญมีความเห็นว่าวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมกับแบบทดสอบมีความสอดคล้องกัน รวมถึงการหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ ผู้วิจัยได้นำแบบทดสอบจำนวน 40 ข้อ ไปทดลองกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่เคยเรียนวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารมาแล้ว จำนวน 15 คน นำผลคะแนนมาวิเคราะห์คุณภาพของแบบทดสอบ ซึ่งได้แก่ค่าความยากง่าย อำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับอยู่ที่ 0.62 และค่าเฉลี่ยผลการประเมินทั้งผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาและด้านเทคนิคอยู่ในระดับ 3.63 และ 3.51 แปลผลตามเกณฑ์ผลสัมฤทธิ์ อยู่ในระดับดี

2. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มทดลองที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ มีผลสัมฤทธิ์ที่สูงกว่ากลุ่มควบคุม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ เนตรทราย (2553) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมัลติมีเดีย แบบทบทวนวิชาคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้เทคนิคการจัดการเรียนรู้แบบเพื่อนคู่คิด เป็นการวิจัยเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน และเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมัลติมีเดียแบบทบทวน กับวิธีการจัดการเรียนการสอนแบบปกติ โดยใช้กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553 โรงเรียนอนุบาล เมืองอุทัยธานี จำนวน 71 คน โดยการเลือกแบบเจาะจง ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมัลติมีเดียแบบทบทวนร่วมกับเทคนิคการจัดการเรียนรู้แบบเพื่อนคู่คิด ที่พัฒนาขึ้น มีประสิทธิภาพเท่ากับ 1.10 ตามสูตรของเมกุยแกนส์ เมื่อเปรียบเทียบด้วยการทดสอบ T-test กลุ่มที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมัลติมีเดียแบบทบทวน โดยใช้เทคนิคการจัดการเรียนรู้แบบเพื่อนคู่คิด มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่ากลุ่มที่เรียนด้วยการเรียนการสอนแบบปกติ ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ .05 อีกทั้งชนิดามา (2556) ได้ทำวิจัยเรื่อง การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบทบทวนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ที่เรียนรู้ร่วมกันแบบเพื่อนคู่คิด ในรายวิชาโครงสร้างข้อมูล หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงวิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี เป็นการศึกษา เพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างกลุ่มที่เรียนรู้ด้วยตนเองกับกลุ่มที่เรียนรู้ร่วมกันแบบเพื่อนคู่คิดและศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนที่เรียนด้วยบทเรียน

คอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบบททวนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่เรียนรู้ร่วมกันแบบเพื่อนคู่คิด ในรายวิชาโครงสร้างข้อมูลกลุ่มตัวอย่างในการวิจัยเป็นนักศึกษาระดับ ปวส. ชั้นปีที่ 1 สาขาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ วิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี ปีการศึกษา 2554 จำนวน 60 คน กลุ่มควบคุม เลือกรายการเรียนของนักศึกษาในระดับเก่ง ปานกลาง อ่อน ทั้งหมด 30 คน ใช้วิธีการเรียนรู้ด้วยตนเอง และกลุ่มทดลองอีก 30 คน โดยใช้วิธีการเรียนรู้ร่วมกันแบบเพื่อนคู่คิด เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยได้แก่บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบบททวนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต แบบทดสอบก่อนเรียน แบบทดสอบท้ายบทเรียนแต่ละบท และแบบทดสอบหลังเรียนเพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแบบสอบถามความพึงพอใจของผู้เรียนผลการวิจัยปรากฏว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบบททวน ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตมีประสิทธิภาพ 84.78/83.93 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างกลุ่มที่เรียนรู้ร่วมกันแบบเพื่อนคู่คิดกับกลุ่มที่เรียนรู้ด้วยตนเอง แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และผลความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียน มีค่าคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 4.58 อยู่ในเกณฑ์พึงพอใจระดับมากที่สุด รวมถึงศรีสุตา และคณะ (2557) ได้ดำเนินการพัฒนาเกมคอมพิวเตอร์เพื่อการสอน บูรณาการร่วมกับวิชาคณิตศาสตร์สรุปว่า คะแนนเฉลี่ยรวมหลังเรียนจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบทดสอบวัดทักษะการแก้ปัญหาของนักเรียนที่เรียนด้วยเกมคอมพิวเตอร์กลุ่มทดลองสูงกว่าคะแนนเฉลี่ยรวมหลังเรียนของนักเรียนกลุ่มควบคุม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และโชติกา และสริน (2559) ได้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียโดยใช้แบบฝึกทักษะชนิดเกม ทดลองโดยการสุ่มตัวอย่างแบบแบ่งกลุ่ม จำนวน 3 ห้องเรียน แบ่งออกเป็น กลุ่มที่ใช้ในการหาประสิทธิภาพ 1 ห้องเรียน จำนวน 45 คน และกลุ่มที่ใช้ในการทดลอง จำนวน 2 ห้องเรียน คือ กลุ่มทดลอง จำนวน 45 คน และกลุ่มควบคุม จำนวน 49 คน ผลการศึกษาพบว่าประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียโดยใช้แบบฝึกทักษะชนิดเกม เรื่อง Things Around Me วิชาภาษาอังกฤษ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 มีค่า E1/E2 เท่ากับ 76.25/77.22 สูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ที่ 75/75 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนของกลุ่มที่เรียนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียโดยใช้แบบฝึกทักษะชนิดเกมสูงกว่ากลุ่มที่สอนแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. ผลการศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบเกมการสอน 3 มิติ รายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร อยู่ในระดับมาก (มีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับ 3.75) ส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงขึ้น สอดคล้องกับ

งานวิจัยของ Amory, Naicker, Vincent & Adams (1999: 319) ที่ได้ศึกษาเกมกับการศึกษาในทางปฏิบัติ การเรียนรู้ และการพัฒนาทางความคิด โดยทำการทดสอบเกมที่นักเรียนสนใจ สรุปว่า เกมที่ดึงดูดความสนใจ คือ เกมผจญภัยและจำลองสถานการณ์ โดยได้รับการยอมรับว่าเป็นเกมที่สนุกและสามารถเชื่อมโยงไปสู่การเรียนการสอนได้

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

ควรนำผลการวิจัยไปเป็นแนวทางในการพัฒนาการเรียนการสอน โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ ในการเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และบูรณาการร่วมกับการเรียนการสอนในกลุ่มสาระการเรียนรู้ต่าง ๆ เพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดกับผู้เรียนแต่ละระดับชั้นต่อไปในอนาคต

ข้อเสนอแนะในการทำการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรพัฒนาบทเรียนในเนื้อหาหัวข้ออื่น ๆ ของรายวิชาออกแบบและเทคโนโลยี เพื่อใช้ในการเสริมทักษะการคิด วิเคราะห์ สังเคราะห์ และทบทวนความรู้
2. ควรพัฒนาบทเรียนให้สามารถใช้งานบนอินเทอร์เน็ตได้ เพื่อความสะดวกของผู้เรียนที่จะสามารถเรียนและทบทวนความรู้ได้ทุกที่ ทุกเวลา

เอกสารอ้างอิง

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). **หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551**. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- ชนิดาภา บุญประสม. (2556). **การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบทบทวนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่เรียนรู้ร่วมกันแบบเพื่อนคู่คิด ในรายวิชาโครงสร้างข้อมูล หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงวิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี**. ในการประชุมทางวิชาการระดับชาติ ด้านคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ ครั้งที่ 9. กรุงเทพมหานคร.
- โชติกา วัชรเดชโกคิน และ รสริน พิมลบรรยงก์. (2559). **ผลการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียโดยใช้แบบฝึกทักษะชนิดเกม**. เอกสารประกอบการประชุมวิชาการและเสนอผลงานวิจัยระดับชาติ ครั้งที่ 3 ก้าวสู่ทศวรรษที่ 2 : บูรณาการงานวิจัยใช้องค์ความรู้สู่ความยั่งยืน. วิทยาลัยนครราชสีมา อำเภอเมือง จังหวัดนครราชสีมา, มิถุนายน.

- นฤมล รอดเนียม. (2550). การศึกษาในยุคโลกาภิวัตน์. [ออนไลน์]. สืบค้นเมื่อ 10 พฤศจิกายน 2557. จาก <http://www.l3nr.org/posts/88150>.
- นิพนธ์ หนูสวัสดิ์. (2557). การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การออกแบบ สิ่งสิ่งพิมพ์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์กราฟิก สำหรับนักศึกษาระดับชั้น ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง โรงเรียนพัฒนวิทยุบริหารธุรกิจ. วารสารครุศาสตร์สาร 8 (1) : 81-86.
- เนตรทราย สมถะธัญกรณ์. (2553). การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระบบ มัลติมีเดียแบบทบทวนวิชาคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษา ปีที่ 5 โดยใช้เทคนิคการจัดการเรียนรู้แบบเพื่อนคู่คิด. ปัญหาพิเศษ ครุศาสตร์ อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ ภาควิชาคอมพิวเตอร์ ศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- พนม พงษ์ไพบูลย์. (2550). การศึกษาคือปัจจัยที่ 5 ของชีวิต. [ออนไลน์]. สืบค้นเมื่อ 10 พฤศจิกายน 2557. จาก <http://www.gotoknow.org/posts/101128>.
- มนต์ชัย เทียนทอง. (2554). การออกแบบและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์. พิมพ์ ครั้งที่ 3. กรุงเทพมหานคร: ภาควิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- ศรีสุตา ดวงไต่ด, ปรัชญนันท์ นิลสุข และปณิตา วรณพิรุณ. (2557). การพัฒนาเกม คอมพิวเตอร์ เพื่อการสอนวิชาคอมพิวเตอร์บูรณาการคณิตศาสตร์. วารสารวิชาการ ครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ 5 (1) : 117-125.
- สุทธิรัตน์ คู่ยสวัสดิ์. (2547). การเปรียบเทียบความพร้อมด้านการอ่านของนักเรียน ชั้นอนุบาลปีที่ 2 โดยการจัดประสบการณ์ด้วยชุดเกมการศึกษากับการจัด ประสบการณ์แบบปกติ. วิทยานิพนธ์ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- สุไม บิลไบ และศศิฉาย ธนะมัย. (2557). เกมคอมพิวเตอร์กับการเรียนรู้ยุคดิจิทัล. วารสารวิชาการครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยี พระจอมเกล้าพระนครเหนือ 5 (1) : 177-182.

สำนักงานส่งเสริมอุตสาหกรรมซอฟต์แวร์แห่งชาติ (องค์การมหาชน) และสถาบันระหว่างประเทศเพื่อการค้าและการพัฒนา (องค์การมหาชน). (2552). รายงานการศึกษาอุตสาหกรรมดิจิทัลคอนเทนต์ของไทยปี 2552 แอนิเมชันและเกม. [ออนไลน์]. สืบค้นเมื่อ 10 พฤศจิกายน 2557. จาก http://korat.sipa.or.th/ewtdl_link.php?nid=54.

Amory, A., Naicker, K., Vincent, J., & Adams, C. (1999). The use of computer games as an educational tool : identification of appropriate game types and game elements. **British Journal of Educational Technology** 30 : 311-321. [Online]. Retrieved November 10, 2014. from <https://www.mackenty.org/images/uploads/3251778.pdf>.

Almeida, L. C. (2012). The Effect of an Educational Computer Game for the Achievement of Factual and Simple Conceptual Knowledge Acquisition. **Education Research International** : 311-321. [Online]. Retrieved November 10, 2014. From <https://core.ac.uk/download/pdf/81980848.pdf>.