

การพัฒนาเกม 2 มิติ ผจญภัยแดนขนมหวานแฟนตาซี

Development of Desert Land Fantasy Adventure Game.

วารินทรัพย์พัชร วัชรพงษ์เกษม^{1*} อรรถสิทธิ์ แสนศิริ² และ พงษ์ศักดิ์ สีตามาตร³

สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์^{1,2,3}

warinpipat.wp@bru.ac.th^{1*}, bad_apple@hotmail.co.th², pongsak147585@hotmail.co.th³

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 1. เพื่อออกแบบและพัฒนาเกม 2 มิติ ผจญภัยแดนขนมหวานแฟนตาซี 2. เพื่อประเมินคุณภาพของเกม 2 มิติ ผจญภัยแดนขนมหวานแฟนตาซี โดยใช้ขั้นตอนการพัฒนาเกมตามแบบระบบ RAD คือ การวางแผน การออกแบบ การสร้างระบบ การเปลี่ยนระบบ การประเมินผล และเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ เกม 2 มิติ ผจญภัยแดนขนมหวานแฟนตาซี และแบบประเมินคุณภาพของเกม 2 มิติ ผจญภัยแดนขนมหวานแฟนตาซี ที่เป็นแบบสอบถามแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ

ผลการวิจัยพบว่า 1. การพัฒนาเกม 2 มิติ ผจญภัยแดนขนมหวานแฟนตาซี ได้ทำการพัฒนาเกมออกมาได้ดีสามารถทำให้ตัวละครมีท่าทางการเคลื่อนไหวที่สามารถ วิ่ง กระโดด โจมตีศัตรูที่มีรูปแบบการโจมตีที่ซับซ้อนได้ เช่น การโจมตี 2 จังหวะ การโจมตีที่หลากหลายรูปแบบ การสุ่มรูปแบบการโจมตี ทำให้เกิดความสนุกสนานและตื่นตาตื่นใจ โดยการพัฒนาเกม 2 มิติ ผจญภัยแดนขนมหวานแฟนตาซี ประกอบไปด้วยตัวละครหลัก 1 ตัว ด้านผจญภัย 3 ด้าน ศัตรูทั่วไป 12 ชนิด ศัตรูหลักประจำด่าน 3 ชนิด ระบบการเก็บข้อมูลภายนอกสามารถทำให้เลือกด่านที่ต้องการจะเล่นใหม่ได้ทันที 2. ผลการประเมินคุณภาพของเกม 2 มิติ ผจญภัยแดนขนมหวานแฟนตาซี จากผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาและผู้เชี่ยวชาญด้านเทคนิค ได้ผลการประเมินอยู่ในระดับดี มีค่าเฉลี่ยผลการประเมินเท่ากับ 4.16

คำสำคัญ : เกม 2 มิติ, เกมผจญภัย

ABSTRACT

The purposes of the research were to 1 . To develop a 2D game of Desert Land Fantasy Adventure 2. To assess the quality of the 2D game of Desert Land Fantasy Adventure from Content Experts and Expert in Game Creation Techniques using the game development process based on the RAD system is planning, designing, building a system, changing the evaluation system with research tools including 1. A 2D game of Desert Land Fantasy Adventure 2. Assessment questionnaire in the form of Rating Scale 5 levels.

The research results were found that 1. From 2D game development of Desert Land Fantasy Adventure had made a good game development the characters have movement gestures that can run, jump and attack there are enemies with complex attack patterns such as a two-stroke attack, multiple attacks Random attack patterns causing fun and excitement by development 2D game of Desert Land Fantasy Adventure contains 1 main character 3 adventurous stages 12 common enemies 3 main enemies for stages the external data collection system allows you want to replay immediately 2. Quality assessment results of a 2D game of Desert Land Fantasy Adventure from Content Experts and Expert in Creation Techniques have good evaluation results that have the mean of assessment results equal to 4.16.

Keyword : 2D game, Adventure game

บทนำ

การเรียนรู้ผ่านเกม (Game-Based Learning หรือ GBL) เป็นรูปแบบการเรียนรู้ที่ได้รับความนิยมอย่างแพร่หลายมากในปัจจุบัน ทั้งนี้มีสาเหตุมาจากการที่ผู้เรียนในวัยเด็กยุคนี้เกิดและเติบโตมาพร้อมกับยุคที่เครื่องมืออิเล็กทรอนิกส์ต่าง ๆ และเครื่องมือสื่อสาร มีการพัฒนาในช่วงเวลาเดียวกัน จึงมีผลทำให้เกิดเป็น ความชอบ ความถนัด และความสนใจของผู้เรียนต่อรูปแบบการเรียนรู้ประกอบกับการที่ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมและลงมือปฏิบัติการต่าง ๆ ด้วยเกม ทำให้ผู้เรียนเกิดทักษะในการเรียนรู้ นอกจากนี้การเรียนรู้ผ่านเกม (Game-Based Learning หรือ GBL) ยังเป็นนวัตกรรมทางการศึกษาที่ได้นำเอาความสนุกสนานของเกมในรูปแบบใหม่ ๆ ผสมผสานเนื้อหาเข้ากับบทเรียนวิชาต่างๆเข้าด้วยกันได้ไม่ยาก ทั้งยัง ทำให้ผู้เรียนเกิดความเพลิดเพลินมีความสุขกับการเรียนรู้และได้รับความรู้ไปด้วย โดยเฉพาะเกมที่มีสถานการณ์จำลองมีความสนุกสนานเพลิดเพลินและมีความท้าทายทำให้การเรียนรู้ไม่น่าเบื่อ การเรียนการสอนลักษณะนี้ เรียกว่า เกมมิฟิเคชัน (Gamification) ซึ่งหมายถึง การใช้เทคนิคในรูปแบบของเกมโดยไม่ใช้ตัวเกม เพื่อเป็นสิ่งที่ช่วยในการกระตุ้นและสร้างแรงจูงใจในการเรียนรู้ให้กับผู้เรียน แต่ทำให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ด้วยวิธีการที่สนุกสนานใช้กลไกของเกมเป็นตัวดำเนินการอย่างไม่น่าเบื่อ อันจะทำให้ผู้เรียนเกิดพฤติกรรม ตรวจสอบ ปรับปรุงและหาวิธีการแก้ไขปัญหา รวมไปถึงการนำเอาหลักการพื้นฐานในการออกแบบเกม กลไกการเล่นเกม มาใช้ในบริบทอื่นที่ไม่ใช่การเล่นเกม โดยแนวคิดนี้เป็นวิธีที่ช่วยเพิ่มความผูกพันแก่ผู้เข้าร่วมกิจกรรม ที่ได้รับความนิยมและประสบความสำเร็จเป็นอย่างมากในภาคธุรกิจรวมทั้งในวงการการศึกษาได้มีการศึกษาวิจัยเพื่อนำเอาแนวคิดนี้มาช่วยยกระดับคุณภาพของผู้เรียนเช่นกัน การนำแนวคิดเกมมิฟิเคชันมาใช้ในการจัดการการเรียนรู้เป็นหนึ่งในวิธีการและเทคนิคทางการศึกษาที่สามารถสร้างแรงจูงใจและความผูกพันในการเรียนของผู้เรียนได้เป็นอย่างดี (Karl M.Kapp อ้างอิงจาก ซันต์ล พุนเดซ, ธนิตา เลิศพรกุลรัตน์. 2559) ทำให้ปัจจุบันการจัดการเรียนการสอนร่วมกับเทคโนโลยีโดยการใช้เกมเพื่อการเรียนรู้บูรณาการกับการเรียนการสอนถือว่ามียุคทอง เกมช่วยพัฒนาทักษะให้แก่ผู้เรียนโดยมีผู้เรียนเป็นศูนย์กลางที่สามารถเปลี่ยนบทบาทการเรียนรู้จากการฟังบรรยายในการเรียนการสอนแบบปกติผ่านการฝึกปฏิบัติด้วยตนเองโดยมีเกมเป็นสื่อกลาง ซึ่งสื่อการสอน ประเภทเกมเพื่อการเรียนรู้ถือเป็นสื่อการสอนประเภทหนึ่งที่มีบทบาทสำคัญในการส่งเสริมให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ดีขึ้น ช่วยพัฒนาความรู้ ทักษะกระบวนการคิด ด้วยจุดประสงค์หลักของการสร้างเกมทุกชนิดต่างมุ่งหวังใช้เป็นผู้เล่นรู้สึกเป็นส่วนหนึ่งของเกม ช่วยกระตุ้นจินตนาการและความคิดสร้างสรรค์แก่ผู้เล่น ตลอดจนให้ผู้เล่นรู้สึกผ่อนคลายและพึงพอใจในการเล่น

ขนมหวานเป็นสิ่งที่หลายคนชื่นชอบ ซึ่งมีส่วนประกอบหลักที่เป็นตัวชูรสชาติ คือ น้ำตาล ที่ทำให้ร่างกายกระปรี้กระเปร่ารู้สึกสดชื่น ช่วยกระตุ้นสมองหลั่งสารทำให้เกิดความสุขหรือสารเอ็นโดรฟินคนไทยบริโภคน้ำตาลเฉลี่ยมากกว่าความจำเป็นในแต่ละวันทำให้สถิติผู้ป่วยเบาหวานเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วและอายุของผู้ป่วยลดน้อยลงเรื่อย ๆ สะท้อนให้เห็นว่าผู้คนตระหนักถึงโทษของน้ำตาลไม่มากพอจึงบริโภคกันอย่างไม่จำกัด ขนมหวานหลายชนิดที่เต็มไปด้วยน้ำตาลจึงทำร้ายสุขภาพได้มากกว่าที่ใครหลายคนรู้ (นาตยา เกรียงชัยฤกษ์, 2558)

จากความสำคัญดังกล่าว ผู้วิจัยจึงได้มีแนวความคิดที่จะทำการพัฒนาเกมผจญภัยแดนขนมหวานแฟนตาซีขึ้นมาในรูปแบบกราฟิกที่สดใส ทันสมัย และสวยงาม นอกเหนือจากการให้ความสนุกสนาน ผ่อนคลายยังมีเนื้อหาเรียบบ้างและสนุกสนานน่าติดตาม ทั้งยังสอดแทรกความรู้เกี่ยวกับขนมหวานที่ยังพบเห็นได้ในทุกวัน ทางผู้วิจัยหวังเป็นอย่างยิ่งว่าโครงการนี้จะเป็นประโยชน์และมอบความสุข พร้อมทั้งให้ความรู้และเป็นกรณีศึกษาในการพัฒนาเกมต่อไปในอนาคต

1. วัตถุประสงค์การวิจัย

- 1.1 เพื่อออกแบบและพัฒนาเกม 2 มิติ ผจญภัยแดนขนมหวานแฟนตาซี
- 1.2 เพื่อประเมินคุณภาพเกม 2 มิติ ผจญภัยแดนขนมหวานแฟนตา

2. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 เกมดิจิทัล

กฤดาภรณ์ สีหาร (2561 : 480) กล่าวว่า เกมดิจิทัล (Digital Game) หมายถึง เกมที่จะต้องใช้อุปกรณ์ในการเล่น เช่น คอมพิวเตอร์ สมาร์ทโฟน และแท็บเล็ต และเป็นแอปพลิเคชันที่ไม่ตอบสนองความบันเทิงเพียงอย่างเดียว แต่สามารถนำไปใช้ในการศึกษา ธุรกิจ หรือวัตถุประสงค์ที่มีความเฉพาะเจาะจงโดยมีวิธีการเล่นที่ผู้เล่นจะต้องตัดสินใจเพื่อไปสู่เป้าหมายของเกมได้ ในปัจจุบันเกมการเรียนรู้ดิจิทัลที่นักวิชาการและนักวิจัยส่วนใหญ่ให้ความสนใจจัดอยู่ใน 2 ประเภท คือ

เกมการศึกษา (Educational Game) และเกมซีเรียส (Serious Game) เกมการศึกษาหมายถึง วิดีโอเกมและเกมคอมพิวเตอร์ ซึ่งถูกใช้เป็นเครื่องมือในการเรียนรู้ โดยมีการกำหนดเป้าหมายการเรียนรู้ (Learning Goal) ผลลัพธ์ (Outcome) และ ประสิทธิภาพจากการเรียนรู้ที่ผู้เรียนควรได้จากการเล่นเกม เกมซีเรียส หมายถึงเกมสำหรับฝึกฝนหรือสอน โดยปกติจะมีวัตถุประสงค์ที่เฉพาะ และไม่มุ่งเน้นความบันเทิง แต่จะมุ่งเน้นการวัดผลโดยดูพฤติกรรมในการตอบโต้ของผู้เล่นกับเกมใน สถานการณ์ต่าง ๆ เกมซีเรียสจึงมักถูกพัฒนาในลักษณะเกมจำลอง (Simulation) โดยมีการออกแบบจำลองสถานการณ์ในเกม และผู้เรียนจะต้องแสดงวิธีการแก้ปัญหาในแต่ละสถานการณ์นั้น

2.2 หลักการสร้างเกมคอมพิวเตอร์เบื้องต้น

สมบัติ สวัสดิ์ผล (2560 : 13) กล่าวว่า หลักการสร้างเกมคอมพิวเตอร์เบื้องต้นนั้น เปรียบเหมือนการพัฒนา ระบบสารสนเทศที่ต้องมีวิธีการ เทคนิค เครื่องมือ ขั้นตอนการดำเนินงานที่เป็นระบบ เพื่อให้เกมที่ได้มามีประสิทธิภาพ ตอบสนองวัตถุประสงค์หลักของการสร้างเกมได้ การวิเคราะห์และออกแบบระบบ (Systems Analysis and Design : SAD) จึงเป็นกระบวนการเชิงโครงสร้างที่ใช้พัฒนาระบบสารสนเทศ (Information System) ดังรายละเอียดต่อไปนี้

2.2.1 วิธีการ (Methodologies) เป็นรูปแบบการดำเนินงานที่ใช้สำหรับวิเคราะห์ ออกแบบและพัฒนาระบบ จำแนกเป็น 1.วิธิจรพัฒนาระบบ (Systems Development Life Cycle : SDLC) ซึ่งเป็นวิธีแบบดั้งเดิม 2.วิธีพัฒนาระบบงานแบบรวดเร็ว (Rapid Application Development : RAD) เป็นวิธีแบบใหม่

2.2.2 เทคนิค (Techniques) เป็นกระบวนการ (Process) และรูปแบบปฏิบัติ (Procedures) ที่ใช้ในการ วิเคราะห์และออกแบบระบบ เพื่อให้การพัฒนาระบบมีวิธีการที่เป็นระบบ ได้มาตรฐานและมีประสิทธิภาพ ได้แก่ 1. เทคนิค การรวบรวมข้อมูล (Data Gathering) เป็นการรวบรวมข้อเท็จจริงเกี่ยวกับระบบ 2. เทคนิคการจัดการโครงการ (Project Management) ช่วยในการวางแผนการพัฒนาระบบ

เครื่องมือแบบจำลอง (Model Tools) เป็นเครื่องมือการสร้างแบบจำลองกราฟิกในการอธิบายกระบวนการ (Process) ข้อมูล (Data) วัตถุ (Object) และตรรกะ (Logic) ที่เกิดขึ้นในระบบ สำหรับแบบจำลองเชิงวัตถุจะมีเครื่องมือ สำหรับการวิเคราะห์ การออกแบบ และการเขียนโปรแกรมเชิงวัตถุ ดังนี้ 1. แบบจำลองกระบวนการ ได้แก่ แผนภาพกระแส ข้อมูล (Data Flow Diagram : DFD) และเครื่องมือที่นิยมใช้คู่กัน คือ พจนานุกรมข้อมูล (Data Dictionary) ภาษาโครงสร้าง (Structured Language) ตารางตัดสินใจ (Decision Table) และผังต้นไม้ (Decision Tree) และอาจมีเครื่องมือพื้นฐาน เช่น ผังโครงสร้างระบบงาน ผังงาน (Flowchart) เป็นต้น 2. แบบจำลองข้อมูล ได้แก่ แผนภาพความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตี (Entity-Relationship Diagram : ERD) 3. แบบจำลองเชิงวัตถุ ได้แก่ ยูเอ็มแอล (Unified Modeling Language : UML) ซึ่ง การใช้แบบจำลองทั้ง 3 แบบนั้น สามารถนำซอฟต์แวร์สำเร็จรูปที่มีสนับสนุนการทำงานของขั้นตอนต่าง ๆ ได้ เช่น เคส (Computer-Aided Software Engineering : CASE) เป็นต้น

2.3 วิธีพัฒนาระบบแบบรวดเร็ว (RAD)

เป็นแนวคิดที่เริ่มช่วงปลายทศวรรษ 1980 และต้น 1990 ซึ่งแนวคิดนี้ยังใช้หลักการของวิธิจรพัฒนาระบบ (SDLC) โดยลดขั้นตอน ลดงบประมาณด้านบุคลากรเวลา ทรัพยากร นำโปรแกรมช่วยพัฒนาระบบที่สามารถเรียนรู้ได้เร็ว ใช้ งานง่าย กำหนดความต้องการของระบบและความคาดหวังที่จะได้รับของระบบ สนับสนุนการเข้ามามีส่วนร่วมของผู้ใช้มากที่สุด คำนึงถึงเครื่องมือ คน วิธีการ การบริหารจัดการ ซึ่งวิธีนี้ลดขั้นตอนของวงจรพัฒนาระบบจาก 7 ขั้นตอนเหลือเพียง 4 ขั้นตอน สมบัติ สวัสดิ์ผล (2560 : 14-15)

2.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

จาดุพักตร์ พากเพียร (2559) ได้ทำการวิจัยเกมคอมพิวเตอร์ช่วยเพิ่มความสนใจและสามารถพัฒนาทักษะการคิด ของนักเรียน การวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาเกมคอมพิวเตอร์สำหรับเพิ่มทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของ นักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น โดยใช้โมเดลแอบสแตรกโคดเป็นฐานและศึกษาผลของการน เกมคอมพิวเตอร์ที่พัฒนาขึ้น ไปทดลองใช้สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้นกลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนโรงเรียนนครศรีลำดวนวิทยา อำเภอลำดวน จังหวัดศรีสะเกษ ปีการศึกษา 2558 โดยเป็นอาสาสมัครที่ผ่านการคัดเลือกตามเกณฑ์ที่กำหนด จำนวน 60 คน สุ่มแบ่ง ออกเป็น 2 กลุ่ม เท่า ๆ กัน เป็นกลุ่มฝึกด้วยเกมคอมพิวเตอร์และกลุ่มเรียนตามปกติในช่วงชั่วโมงซ่อมเสริมเครื่องมือที่ใช้ใน การเก็บรวบรวมข้อมูลเป็นแบบทดสอบทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติ t-Test

ภัสชญา ดวงเทียน ศศิฉาย ธนะมัย และวัธสาตรี ดิถียนต์ (2560) ได้ทำวิจัยเรื่องเกมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อฝึก การสะกดคำภาษาไทยสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) สร้างเกมคอมพิวเตอร์ช่วย

สอนเพื่อฝึกการสะกดคำภาษาไทย ที่มีคุณภาพตามเกณฑ์ที่กำหนดจากการประเมินของผู้เชี่ยวชาญ 2) เปรียบเทียบคะแนนทดสอบก่อนเรียนกับคะแนนทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยเกมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อฝึกการสะกดคำภาษาไทย และ 3) สอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อเกมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อฝึกการสะกดคำภาษาไทย กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนวังน้อยวิทยาคมที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2559 ได้จากการสุ่มอย่างง่าย โดยการจับสลากมาจำนวน 1 ห้องเรียน จำนวน 35 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ เกมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อฝึกการสะกดคำภาษาไทย แบบประเมินคุณภาพโดยผู้เชี่ยวชาญ แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อเกมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อฝึกการสะกดคำภาษาไทย สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และ t-Test

มริษา สูดอุดม และเชษฐา เดชพันธ์ (2562) ได้ทำการพัฒนาเกมคณิตศาสตร์ผ่านด่านผจญภัย สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผลการประเมินคุณภาพโดยผู้เชี่ยวชาญถึงความมีประสิทธิภาพของเกมคณิตศาสตร์ผ่านด่านผจญภัย สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 อยู่ในระดับดีมากที่สุด ความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่าง โดยกลุ่มตัวอย่างจำนวน 25 คน ผลการประเมินความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่าง พบว่ากลุ่มตัวอย่างมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด

วิลาวัลย์ อินทร์ชำนาญ (2561) ได้ศึกษาและการพัฒนาสื่อการเรียนรู้ประเภทเกม เพื่อให้ความรู้ในเรื่องกฎระเบียบ และข้อปฏิบัติในศูนย์ฝึกและอบรมเด็กและเยาวชน จากการทดสอบผู้เล่นที่เป็นเยาวชน 30 คน เล่นเกมและตอบแบบสอบถามความพึงพอใจในการเล่น พบว่าการออกแบบบทเรียนเน้นให้ผู้เรียนมีความมั่นใจในกิจกรรมเล็ก ๆ ที่สร้างขึ้น นำไปสู่ทักษะการเรียนรู้ด้วยตนเองที่ยั่งยืน

ลดาวัลย์ แยมครวญ (2559) ได้ทำการวิจัยเรื่องการออกแบบและพัฒนาเกมเพื่อการเรียนรู้สำหรับวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อออกแบบและพัฒนาเกมเพื่อการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการเรียนรู้ด้านความรู้ ทักษะกระบวนการ และเจตคติที่ดีสำหรับวิชาคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้เกมเป็นสื่อเสริมในการเรียนการสอน วิชาคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีเนื้อหาเรื่อง จำนวนนับ และการบวก ลบ คูณ หารจำนวนนับ สมการและการแก้สมการ และตัวประกอบของจำนวนนับ โดยกลุ่มตัวอย่างคือนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนรุ่งนิวัต วิทยา จังหวัดลพบุรี ซึ่งแบ่งกลุ่มทดลองหรือกลุ่มที่เรียนแบบปกติร่วมกับเกมเพื่อการเรียนรู้ และกลุ่มควบคุมหรือกลุ่มที่เรียนปกติ กลุ่มละ 30 คน โดยเก็บรวบรวมข้อมูลจากแบบทดสอบที่มีการระบุทักษะของคำถามแต่ละข้อ ได้แก่ 1) ทักษะการแก้ปัญหา 2) ทักษะการให้เหตุผล 3) ทักษะการเชื่อมโยง 4) ทักษะการสื่อสาร สื่อความหมายทางวิทยาศาสตร์ และการนำเสนอ และ 5) ทักษะความคิดสร้างสรรค์ และแบบประเมินเจตคติก่อนเรียน และหลังเรียนร่วมการเล่นเกมเพื่อการเรียนรู้ โดยแบ่งการประเมินเจตคติที่มีต่อวิชาคณิตศาสตร์เป็น 3 ด้าน ได้แก่ การประเมินเจตคติด้านความคิด ด้านความรู้สึกและด้านพฤติกรรม และแนวโน้มที่จะแสดงพฤติกรรมต่อวิชาคณิตศาสตร์

วิธีดำเนินการวิจัย

1. ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

ผู้พัฒนาเกมได้นำเอาหลักการพัฒนาระบบแบบรวดเร็ว (RAD) มาเป็นแนวทางในการพัฒนาเกม 2 มิติ ผจญภัยแดนขนมหวานแฟนตาซี โดยขั้นตอนการพัฒนาระบบมีอยู่ด้วยกัน 4 ขั้นตอน และเพิ่มขั้นตอนการประเมินผลคุณภาพของเกมอีก 1 ขั้นตอน คือ

1.1 การวางแผน (Planning) เป็นขั้นตอนการวางแผนงานโดยกำหนดรูปแบบของซอฟต์แวร์ ประมาณการต้นทุนในการพัฒนาระบบ กำหนดแนวทางของการพัฒนาระบบ กำหนดระยะเวลา เป็นต้น เมื่อเราทราบแนวทางการพัฒนา หรือผู้ใช้งานแล้ว จะเข้าสู่ขั้นตอนการวิเคราะห์ระบบ ซึ่งจะต้องวิเคราะห์ความคุ้มค่าในการลงทุนว่าคุ้มค่าในการดำเนินการต่อหรือไม่เมื่อเราสามารถสรุปขอบเขตของโครงการได้แล้ว ขั้นตอนต่อไปคือการกำหนดการปฏิบัติเพื่อกำหนดการทำงานภายใต้ระยะเวลาตามที่กำหนดไว้

1.2 การออกแบบ (Design) หลังจากการวางแผนระบบงานเสร็จสิ้นแล้ว จึงทำการออกแบบในส่วนต่าง ๆ ที่ได้ทำการวิเคราะห์เอาไว้ โดยเริ่มแต่การออกแบบตัวละคร การออกแบบศัตรู การออกแบบศัตรูหลัก การออกแบบด่าน การออกแบบทักษะของตัวละคร การออกแบบอุปสรรค การออกแบบอุปกรณ์ช่วยเหลือและสิ่งของ และการออกแบบการเคลื่อนไหวของศัตรู โดยการใช้เครื่องมือที่เรียกว่า Finite State Machine (FSM) คือ ระบบที่ถูกนิยามขึ้นมาโดยมีการทำงานที่จำกัดมองการทำงานให้เป็นระบบแยกย่อยใช้สำหรับงานที่ต้องการเฉพาะเจาะจง การสร้าง Finite State

Machine ซึ่งมีขั้นตอนการสร้างที่สำคัญ 2 ขั้นตอนคือ 1.นิยามสแตท 2.กำหนดเงื่อนไขการเปลี่ยนสแตท เพื่อนำไปใช้กำหนดการกระทำ และสิ่งของต่าง ๆ ภายในเกม

1.3 สร้างระบบ (Construction) เมื่อทำการออกแบบเรียบร้อยแล้วก็จะเข้าสู่ขั้นตอนการพัฒนาซอฟต์แวร์ให้สามารถใช้งานได้จริง โดยทำการพัฒนาซอฟต์แวร์ตามที่ได้ออกแบบไว้แล้วผ่านโปรแกรมที่ใช้ในการสร้างระบบของเกม เพื่อให้ได้เกมออกมาให้ผู้เล่นสามารถนำไปเล่นได้ หลังจากการออกแบบเพื่อกำหนดแนวทางการทำงานของสิ่งต่าง ๆ ภายในเกมแล้ว ก็เป็นการสร้างและพัฒนาตัวเกมขึ้น โดยเริ่มตั้งแต่การกำหนดการกระทำของตัวละครและรวมไปถึงสิ่งต่าง ๆ ภายในเกม การสร้างท่าทางการเคลื่อนไหว ตามที่ได้ทำการสร้าง Finite State Machine เอาไว้ในขั้นตอนการออกแบบ ไปจนถึงการกำหนดการทำงานของระบบการจัดเก็บข้อมูลภายนอก เพื่อบันทึกการเล่นของผู้เล่นที่เคยเล่นไว้ นอกจากจะพัฒนาตัวเกม จำเป็นต้องออกแบบเสียงประกอบต่าง ๆ และวีดีโอของเกมที่เพิ่มความน่าสนใจของเกม หลังจากเสร็จกระบวนการสร้างและพัฒนาแล้วเพื่อความเป็นไปด้วยดีของการเขียนโปรแกรมนั้นจึงจำเป็นต้องทดสอบระบบเป็นระยะ เพื่อลดการเกิดปัญหาหรือทำการแก้ไขทันทีเมื่อเกิด Bug หรือการทำงานไม่เป็นไปอย่างที่ได้ออกแบบไว้

1.4 เปลี่ยนระบบ (Cutover) หลังจากเสร็จสิ้นขั้นตอนการพัฒนาซอฟต์แวร์แล้ว ขั้นตอนต่อไปคือการทดสอบและการเปลี่ยนระบบให้มีความเหมาะสมกับการใช้งานให้มากที่สุด หากมีข้อผิดพลาดให้ทำการแก้ไขข้อผิดพลาดที่เกิดขึ้นจากการพัฒนา และจะต้องทำการทดสอบจนกว่าความผิดพลาดของซอฟต์แวร์จะลดน้อยมากที่สุดหรือไม่มีเลยจึงถือเป็นดีที่สุด

1.5 ประเมินผล (Evaluate) เมื่อทำการทดสอบและเปลี่ยนแปลงระบบให้มีความผิดพลาดน้อยที่สุดแล้ว จึงนำตัวอย่างเกมไปให้ผู้เชี่ยวชาญทำการประเมินผลโดยใช้แบบสอบถามแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ เพื่อหาค่าเฉลี่ยคุณภาพของเกม

2. เครื่องมือการวิจัย

2.1 เกม 2 มิติ ผจญภัยแดนขนมหวานแฟนตาซี

2.2 แบบประเมินคุณภาพของเกม 2 มิติ ผจญภัยแดนขนมหวานแฟนตาซี เป็นแบบสอบถามแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ

3. กลุ่มเป้าหมาย

ในการทำวิจัยการพัฒนาเกม 2 มิติ ผจญภัยแดนขนมหวานแฟนตาซี มีกลุ่มเป้าหมายเพื่อทำการประเมินคุณภาพของเกมประกอบด้วย ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา จำนวน 2 ท่าน และผู้เชี่ยวชาญด้านเทคนิค จำนวน 3 ท่าน โดยใช้แบบสอบถามแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ

4. สถิติที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ค่าร้อยละ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และเปรียบเทียบค่าสถิติ (Dependent t-Test) โดยนำผลที่ได้เทียบกับเกณฑ์การประเมิน (พิสุทธา อารีราษฎร์, 2550) ดังนี้

ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.50 – 5.00 หมายความว่า ระดับมากที่สุด

ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.50 – 4.49 หมายความว่า ระดับมาก

ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.50 – 3.49 หมายความว่า ระดับปาน

ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.50 – 2.49 หมายความว่า ระดับน้อย

ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.00 – 1.49 หมายความว่า ระดับน้อยที่สุด

ผลการวิจัย

1. ผลการพัฒนาเกม 2 มิติ ผจญภัยแดนขนมหวานแฟนตาซี

ผู้วิจัยได้การพัฒนาเกม 2 มิติ ผจญภัยแดนขนมหวานแฟนตาซี ตามขั้นตอนการวิจัย โดยนำข้อมูลจากการศึกษาและวิเคราะห์ มาจัดทำการสร้างและพัฒนาเกม 2 มิติ ผจญภัยแดนขนมหวานแฟนตาซี ซึ่งได้ผลการพัฒนาดังภาพที่ 1 – 8



ภาพที่ 1 หน้าหลักของเกม



ภาพที่ 2 วิดีโอเปิดเกม



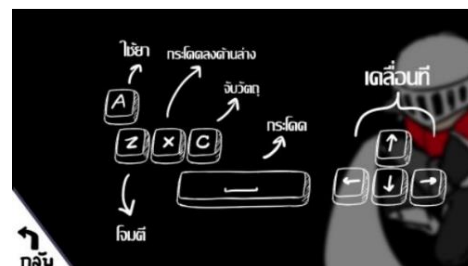
ภาพที่ 3 หน้าเลือกด่าน



ภาพที่ 4 ด่านที่ 1 ป่าขนมไทย



ภาพที่ 5 วิดีโอจบเกม



ภาพที่ 6 การควบคุมตัวละคร

จากภาพที่ 1 – 8 เกม 2 มิติ ผจญภัยแดนขนมหวานแฟนตาซี ที่พัฒนาขึ้น เป็นการสร้างเกมขึ้นที่รวมกับการให้ความรู้เกี่ยวกับขนมที่ได้นำมาใช้เป็นศัตรูภายในเกม นอกจากนี้ที่จะได้รับความสนุกสนานในการเล่นแล้ว ยังได้ความรู้รวมไปกับการเล่นเกมที่ตัวผู้เล่นสามารถเรียนรู้และสนุกไปกับเกมได้ โดยแบ่งออกเป็น 3 ด้าน ได้แก่ ด้านป่าขนมไทย ด้านลุ่มแม่น้ำช็อกโกแลต และด้านปราสาทเค้ก มีวิดีโอเปิดและปิดเกมเพื่อเพิ่มความน่าสนใจให้กับตัวเกม

2. ผลของการประเมินคุณภาพของเกม 2 มิติ ผจญภัยแดนขนมหวานแฟนตาซี

ผู้วิจัยนำเกม 2 มิติ ผจญภัยแดนขนมหวานแฟนตาซี ที่พัฒนาขึ้น ไปตรวจสอบและประเมินคุณภาพโดยผู้เชี่ยวชาญ จากนั้นนำข้อมูลมาวิเคราะห์หาค่าสถิติพื้นฐานเทียบกับเกณฑ์และสรุปผล แสดงดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับคุณภาพของเกม 2 มิติ ผจญภัยแดนขนมหวานแฟนตาซี ประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญ

รายการ	\bar{X}	S.D.	ระดับคุณภาพ
1. รูปแบบการใช้งานเกมเข้าใจง่าย	3.60	0.80	มาก
2. การออกแบบหน้าแสดงผลบนหน้าจอคอมพิวเตอร์	4.80	0.40	มากที่สุด
3. การจัดวางองค์ประกอบเมนูภายในเกม	4.00	0.89	มาก
4. เป็นเกมที่สามารถใช้บทวนเนื้อหา/บทเรียนด้วยตัวผู้เล่นเอง	3.60	0.80	มาก
5. มีความเหมาะสมกับผู้เล่น	3.80	0.75	มาก
6. การนำเสนอดึงดูดความสนใจ มีความท้าทายทำให้สนุกสนานเพลิดเพลิน	4.60	0.80	มากที่สุด
7. เกมสามารถสร้างความรู้ การสังเกต การวางแผนให้กับผู้เล่น	4.80	0.40	มากที่สุด
8. ระดับความยากง่ายของการเล่นเกม	4.20	0.75	มาก
9. มีความเหมาะสมกับระดับความสามารถของผู้เล่น	3.60	0.49	มาก
10. มีการใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสมกับการเล่นของผู้เล่น	4.60	0.80	มากที่สุด
โดยรวม	4.16	0.69	มาก

จากตารางที่ 1 ผลการประเมินคุณภาพเกม 2 มิติ ผจญภัยแดนขนมหวานแฟนตาซี ที่ผู้วิจัยได้ทำการพัฒนาขึ้น ได้ผ่านการประเมินคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา จำนวน 2 คน ประกอบด้วย 1) ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จิตตะวัน กุโบล อาจารย์ประจำสาขาวิชาวิทยาศาสตร์การอาหาร คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ 2) ดร.เทวีกา กิรติบุรณะ หัวหน้าอาจารย์ประจำสาขาวิชาวิทยาศาสตร์การอาหาร คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ และผู้เชี่ยวชาญทางด้านเทคนิค จำนวน 3 ท่าน ประกอบด้วย 1) นางสาวนิธินันท์ มาตา อาจารย์ประจำสาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ 2) นายปริม ชฎารัตนฐิติ อาจารย์ประจำสาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ 3) นางจิรวดี โยธรัมย์ อาจารย์ประจำสาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ พบว่า ภาพรวมของการประเมินคุณภาพของเกมมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.16 ซึ่งอยู่ในระดับดี ถ้าพิจารณาเป็นรายข้อพบว่าค่าเฉลี่ยสูงสุดจะอยู่ที่ 4.80 นั่นก็คือ 1.การออกแบบหน้าแสดงผลบนหน้าจอคอมพิวเตอร์ 2.เกมสามารถสร้างความรู้ 3.การสังเกตการวางแผนให้กับผู้เล่น ซึ่งถือว่าเป็นค่าที่อยู่ระดับที่ดีมาก ค่าเฉลี่ยต่ำสุดจะอยู่ที่ 3.60 ซึ่งมีหัวข้อดังนี้ 1.รูปแบบการใช้งานเกมเข้าใจง่าย 2.เป็นเกมที่สามารถใช้บทวนเนื้อหา/บทเรียนด้วยตัวผู้เล่นเอง 3.มีความเหมาะสมกับระดับความสามารถของผู้เล่น

อภิปรายผลการวิจัย

1. การพัฒนาเกม 2 มิติ ผจญภัยแดนขนมหวานแฟนตาซี ได้ดำเนินการและวางแผนอย่างเป็นระบบ โดยกำหนดจุดมุ่งหมาย วิเคราะห์เนื้อหาเพื่อนำเสนอผู้รับรองเนื้อหาและผู้เชี่ยวชาญ ดำเนินการสร้างและพัฒนา ผ่านการทดสอบระบบของเกม ความน่าสนใจ ความสนุกของเกม รวมทั้งได้มีการปรับปรุงแก้ไขตามความคิดเห็นและข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ ก่อนนำไปหาประสิทธิภาพของเกม 2 มิติ ผจญภัยแดนขนมหวานแฟนตาซี พบว่าเกมที่พัฒนาสามารถกระตุ้นความสนใจในการเรียนรู้สิ่งใหม่ ๆ ให้ผู้เล่นเกิดความสุขสนุกสนานเพลิดเพลินด้วยแอนิเมชันที่มีสีสันสดใส สวยงาม อีกทั้งยังทำให้ผู้เล่นได้รับความรู้ขนมประเภทต่าง ๆ ที่ได้นำเข้ามาใช้ในตัวละคร สนับสนุนว่ารูปแบบเกมควรมีความรู้แทรกด้วยในระหว่างการเล่นเกม มีเนื้อหาที่เหมาะสมกับผู้เล่น มีภาพประกอบและเสียงที่ช่วยเพิ่มความน่าสนใจมากยิ่งขึ้นในระหว่างเล่นเกม ทั้งนี้การใช้เกมเพื่อเป็นแหล่งความรู้ก็จะแตกต่างกันไปตามการออกแบบของเกมนั้น ๆ ซึ่งผลลัพธ์ที่ได้ก็จะขึ้นอยู่กับแนวความคิดของผู้พัฒนาเกมและวิธีการเล่นของผู้เล่น สอดคล้องกับ วิลาวัลย์ อินทร์ชำนาญ (2561) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนาสื่อการเรียนรู้ประเภทเกม เพื่อให้ความรู้ในเรื่องกฎระเบียบและข้อปฏิบัติในศูนย์ฝึกและอบรมเด็กและเยาวชน มริษา สุดอุดม และเชษฐา เดชพันธ์ (2562) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนาเกมคณิตศาสตร์ผ่านด่านผจญภัย พบว่า รูปแบบการสร้างเกมผจญภัยที่มีการสอดแทรกความรู้ได้รับการพัฒนาขึ้นมาเพื่อใช้เป็นสื่อตัวช่วยในการสร้างความรู้ความเข้าใจและความสนุกสนานเพลิดเพลิน พร้อมทั้งยังมีการออกแบบ ภาพเคลื่อนไหว และการเลือกใช้เสียงที่เหมาะสม เพื่อให้ผู้เล่นเกิดความสนใจมากยิ่งขึ้นในขณะที่เล่น ผู้เล่นสามารถเข้าถึงเนื้อหาที่ต้องการจะสื่อได้มากยิ่งขึ้น

2. ผลการศึกษาการประเมินคุณภาพของเกม 2 มิติ ผจญภัยแดนขนมหวานแฟนตาซี โดยผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาและผู้เชี่ยวชาญด้านเทคนิค หลังจากการจากผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาและผู้เชี่ยวชาญด้านเทคนิค ซึ่งภาพรวมอยู่ในระดับดี มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.16 เนื่องจากเกมที่ได้ทำการพัฒนาผ่านการวิเคราะห์เนื้อหาและเทคนิคในการสร้างแล้วจึงนำไปเสนอแก่ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาและผู้เชี่ยวชาญด้านเทคนิคเพื่อทำการประเมิน ทำให้มีความน่าสนใจ สร้างความเพลิดเพลินให้กับผู้เล่น และทำให้ผู้เล่นสามารถติดตามเนื้อหาของเกมที่ต้องการนำเสนอได้อย่างไม่เกิดความเบื่อหน่าย โดยการใช้ภาพและเสียงในการสื่อเนื้อหาของเกม สอดคล้องกับงานวิจัยของ นวัช ปานสุวรรณ (2554 : บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเรื่อง ผลการเรียนรู้ด้วยเกมคอมพิวเตอร์แบบเล่นตามบทบาท และการสอนแบบสตอรี่ไลน์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ที่กล่าวว่า ผลการวิเคราะห์ความคิดเห็นของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่มีต่อการเรียนรู้ด้วย เกมคอมพิวเตอร์แบบเล่นตามบทบาทและการสอนสตอรี่ไลน์วิชาวิทยาศาสตร์ พบว่า นักเรียนมีความคิดเห็นต่อการเรียนรู้ด้วยเกมคอมพิวเตอร์แบบเล่นตามบทบาทและการสอนแบบสตอรี่ไลน์วิชาวิทยาศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 อยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 4.30, S.D. = 0.59$)

จากการวิจัยครั้งนี้สรุปได้เกม 2 มิติ ผจญภัยแดนขนมหวานแฟนตาซี ที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพและมีคุณภาพเหมาะสมที่จะนำมาใช้ในการสร้างความรู้และความสนุกให้กับตัวผู้เล่น ทั้งนี้ยังเป็นแนวทางในการนำไปประยุกต์และออกแบบเกมในรูปแบบต่าง ๆ พร้อมทั้งออกแบบแนวความคิดใหม่ ๆ ที่ใช้ร่วมกับความรู้ความเข้าใจของผู้พัฒนาอีกด้วย

ข้อเสนอแนะ

หลังจากการพัฒนาเกม 2 มิติ ผจญภัยแดนขนมหวานแฟนตาซี ผู้จัดทำได้พบกับปัญหาตั้งแต่ขั้นตอนการออกแบบไปจนถึงขั้นตอนการทดสอบและประเมิน ทั้งนี้ผู้จัดทำจึงขอเสนอการแก้ไขปัญหาเพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาเกมแก่ผู้ที่มีความสนใจต่อไปในอนาคต

1. การศึกษาเนื้อหาที่นำมาใช้ภายในเกมควรมีเนื้อหาที่หลากหลาย เพื่อเพิ่มความน่าสนใจให้กับเกม
2. การเพิ่มระดับความยากง่ายให้ผู้เล่นได้สามารถเลือกเล่นได้ตามความสามารถของตัวผู้เล่นเอง ทั้งนี้เพื่อไม่ให้เกมนั้นยากหรือง่ายเกินไปจนทำให้เกิดความเบื่อหน่ายได้
3. การเลือกใช้รูปแบบการใช้งานให้ง่ายต่อการเข้าถึงของผู้เล่น เช่น การทำเป็นเกมที่เล่นบนมือถือได้ การทำเกมที่สามารถดาวน์โหลดผ่านหน้าเว็บและติดตั้งเพื่อเล่นได้ทุกที่ทุกเวลา เป็นต้น

เอกสารอ้างอิง

- กวีวัฒน์ จังอินทร์. (2562) *วงจรการพัฒนากระบวน (System Development Life Cycle : SDLC)*. สืบค้น 4 กุมภาพันธ์ 2563, จาก http://www.bus.ubu.ac.th/shownews.aspx?id=1196&maincat_id=2&subcat_id=14&dcid=3.
- กฤดาภรณ์ สีหาร. (2561). มุมมองวิศวกรรมซอฟต์แวร์ต่อการเรียนรู้ด้วยเกมดิจิทัลสำหรับการศึกษาประเทศไทย 4.0. *วารสารวิชาการพระจอมเกล้าพระนครเหนือ*, 28(2), 477-488.
- จาดุพัทธ์ พากเพียร. (2559). *การพัฒนาเกมคอมพิวเตอร์โดยใช้โมเดลแอบสแตรกโคดเป็นฐานสำหรับเพิ่มทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น*. วิทยานิพนธ์ปริญญาคุุณบัณฑิต สาขาวิชาการวิจัยและสถิติทางวิทยาการปัญญา มหาวิทยาลัยบูรพา.
- นาคยา เกรียงชัยพลฤกษ์. *พฤติกรรมกรบริโภคอาหารหวาน*, กองสุศึกษา กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ กระทรวงสาธารณสุข.
- นวัช ปานสุวรรณ. (2554). ผลการเรียนรู้ด้วยเกมคอมพิวเตอร์แบบเล่นตามบทบาท และการสอนแบบสตอรี่ไลน์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดวิเคราะห์. *Veridian E-Journal*, 2554, 538-553.
- ภัสขุภา ดวงเทียน ศศิณาย ธนะมัย และวัตสาตรี ดิถียนต์. (2560). เกมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อฝึกการสะกดคำภาษาไทย สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2. *วารสารวิชาการครุศาสตร์อุตสาหกรรม พระจอมเกล้าพระนครเหนือ*, 8(2), 203-211.

- มริษา สุตอุดม และเชษฐา เดชพันธ์. (2562). การพัฒนาเกมคณิตศาสตร์ผ่านด่านผจญภัย. *วารสาร
วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี*, 6(1), 115-129.
- ลดาวัลย์ แยมครวญ. (2559). *การออกแบบและพัฒนาเกมเพื่อการเรียนรู้สำหรับวิชาคณิตศาสตร์* ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6.
ปริญญาวิทยการสารสนเทศมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี,
นครราชสีมา.
- วิลาวัลย์ อินทร์ชานาญ. (2561). *การพัฒนาสื่อการเรียนรู้ประเภทเกม เพื่อให้ความรู้ในเรื่องกฎระเบียบ
และข้อปฏิบัติในศูนย์ฝึกและอบรมเด็กและเยาวชน* (รายงานการวิจัย). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต
- สมบัติ สวัสดิ์ผล. (2560). *การสร้างเกมคอมพิวเตอร์เบื้องต้น (1)*. กรุงเทพฯ: บริษัท วังอักษร จำกัด.
- 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.