

การพัฒนาเกมการศึกษาเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ เรื่อง หลักการเขียนโปรแกรมเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 Game-based learning development to promote learning on Basic Programming Principles for grade 1 students

อิมรอน แวมง^{1*} และยัสสุน สาและ²

สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา คณะวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา¹²

ผู้เขียนประสานงาน (Corresponding Author) : imron.w@yru.ac.th

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ คือ 1) เพื่อพัฒนาเกมการศึกษาเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ เรื่อง หลักการเขียนโปรแกรมเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 2) เพื่อประเมินคุณภาพของเกมการศึกษาที่พัฒนาขึ้น 3) เพื่อหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง หลักการเขียนโปรแกรมเบื้องต้น ก่อนและหลังเรียนด้วยเกมการศึกษา และ 4) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนต่อเกมการศึกษาที่พัฒนาขึ้น กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนชุมชนบ้านปูยูด จำนวน 21 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ 1) เกมการศึกษาเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ เรื่อง หลักการเขียนโปรแกรมเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 2) แบบประเมินคุณภาพของเกมการศึกษา 3) แบบทดสอบก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้ด้วยเกมการศึกษา และ 4) แบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียนต่อเกมการศึกษา นำข้อมูลมาวิเคราะห์ทางสถิติโดยการหาค่าเฉลี่ย ค่าร้อยละ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่า t-test

ผลการวิจัยพบว่า 1) การพัฒนาเกมการศึกษาเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ เรื่อง หลักการเขียนโปรแกรมเบื้องต้น มีประสิทธิภาพ 84.27/93.33 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด 80/80 2) ผลการประเมินคุณภาพของเกมการศึกษา โดยผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน พบว่า ด้านการออกแบบเกมการศึกษา อยู่ในระดับคุณภาพดี (\bar{X} =3.99, S.D.=0.62) และด้านเนื้อหา อยู่ในระดับคุณภาพดีมาก (\bar{X} =4.52, S.D.=0.62) 3) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง หลักการเขียนโปรแกรมเบื้องต้น พบว่า คะแนนทดสอบหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนด้วยเกมการศึกษา อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ 4) ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนต่อเกมการศึกษา ใช้มาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) ชนิด 3 ระดับ อยู่ในระดับมาก (\bar{X} =2.79, S.D.=0.36)

คำสำคัญ: เกมการศึกษา ประถมศึกษา หลักการเขียนโปรแกรมเบื้องต้น

Abstract

The objectives of this research were 1) to develop game-based learning to promote learning on Basic Programming Principles for grade 1 students to be effective in accordance with the 80/80 criteria, 2) to assess the quality of the developed game-based learning, 3) to find academic achievement in Basic Programming Principles before and after using game-based learning and 4) to study student satisfaction with the developed game-based learning. The sample of this research was 21 students in Grade 1 at Pujud Community School. The research instruments were 1) Game-based learning to promote learning about

Basic Programming Principles for grade 1 students. 2) Quality assessment of game-based learning 3) Pre and post learning management using game-based learning test and 4) An assessment of student satisfaction with game-based learning. The data were analyzed statistically by finding mean, percentage, standard deviation and t-test.

The results showed that 1) The game-based learning on the Basic Programming Principles had 84.27/93.33 efficiency, which was higher than the assigned criterion of 80/80. 2) The results of the evaluation of the quality of the game, a study by 3 experts, found that the media design was good ($\bar{X}=3.99$, S.D.=0.62) and the content aspect was very good ($\bar{X}=4.52$, S.D.=0.62). 3) The learning achievement in basic programming after studying was higher than before using game-based learning with statistical significance at the .05 level, and 4). The results of studying student satisfaction with game-based learning were 3 level rating scale which considered a high level. ($\bar{X}=2.79$, S.D.=0.36).

Keywords: Game-based learning, Elementary education, Basic Programming Principles

บทนำ

วิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) เป็นวิชาที่เน้นให้ผู้เรียนใช้กระบวนการคิดและการแก้ปัญหาเป็นขั้นตอน รวมทั้งการเขียนโปรแกรมเพื่อตรวจสอบกระบวนการคิด การเขียนอัลกอริทึมและทักษะการคิดเชิงคำนวณ การคิดวิเคราะห์ แก้ปัญหาเป็นขั้นตอนและเป็นระบบ และประยุกต์ใช้ความรู้ด้านวิทยาการคอมพิวเตอร์ เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการแก้ปัญหาที่พบในชีวิตจริง ซึ่งอัลกอริทึมในศัพท์ราชบัณฑิตใช้คำว่า “ขั้นตอนวิธี” หมายถึง ขั้นตอนหรือลำดับการประมวลผลในการแก้ปัญหาใดปัญหาหนึ่ง ซึ่งจะช่วยให้เขียนโปรแกรมเขียนขั้นตอนทำงานของโปรแกรมง่ายขึ้น ลำดับขั้นตอนเชิงคำนวณซึ่งแปลงตัวอย่างข้อมูลขาเข้าของปัญหาไปเป็นผลลัพธ์ที่ต้องการ สามารถแปลงไปเป็นคำสั่งที่ทำงานด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์ได้ (พรพรรณ, 2561) วิทยาการคำนวณ (Computing science) ถูกจัดอยู่ในสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 โดยสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) จะถูกเพิ่มเข้ามาในการเรียนการสอนของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 และ 4 และ มัธยมศึกษาปีที่ 1 และ 4 ในเดือนพฤษภาคม ปีการศึกษา 2561 ในปีการศึกษา 2562 เริ่มเปิดสอนในระดับประถมศึกษาปีที่ 2 และ 5 และ มัธยมศึกษาปีที่ 2 และ 5 และในปีการศึกษา 2563 จะเปิดสอนในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 และ 6 และ มัธยมศึกษาปีที่ 3 และ 6 (Campus-star, 2562)

เกม เป็นนวัตกรรมการศึกษา ซึ่งครูส่วนใหญ่ยอมรับว่ากิจกรรมการเล่น หรือเกมสามารถใช้ในการจูงใจนักเรียน ครูสามารถนำเกมไปใช้ในการจัดการเรียนการสอน เพื่อให้การเรียนการสอนดำเนินไปจนบรรลุเป้าหมายได้ เพราะเกมเป็นกิจกรรมที่จัดสภาพแวดล้อมของนักเรียนให้เกิดการแข่งขันอย่างมีกฎเกณฑ์ โดยมีวัตถุประสงค์เฉพาะ และเป็นกิจกรรมเพื่อความสนุกสนาน (Grambs, et al., 1970) การเรียนรู้ผ่านเกม (Game-Based Learning หรือ GBL) เป็นรูปแบบการเรียนรู้ที่ได้รับความนิยมอย่างแพร่หลายมากในปัจจุบัน ทั้งนี้มีสาเหตุมาจากการที่ผู้เรียนในวัยเด็กยุคนี้เกิดและเติบโตมาพร้อมกับยุคที่เครื่องมืออิเล็กทรอนิกส์ต่าง ๆ และเครื่องมือสื่อสารมีการพัฒนาในเวลาเดียวกัน จึงมีผลทำให้เกิดเป็นความชอบ ความถนัด และความสนใจของผู้เรียนต่อรูปแบบการเรียนรู้ ประกอบกับการที่ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมและลงมือปฏิบัติการต่าง ๆ ด้วยเกม ทำให้ผู้เรียนเกิดทักษะในการเรียนรู้ นอกจากนี้การเรียนรู้ผ่านเกมยังเป็นนวัตกรรมทางการศึกษาที่ได้นำเอาความสนุกสนานของ

เกมในรูปแบบใหม่ ๆ ผสมผสานเข้าเนื้อหาในบทเรียนวิชาต่าง ๆ ทำให้ผู้เรียนเกิดความเพลิดเพลินมีความสุขกับการเรียนรู้ (Kapp, 2012 อ้างใน กิตติพงศ์, 2562)

กิตติพงศ์ ม่วงแก้ว (2562) ได้พัฒนาเกมเพื่อการศึกษา เรื่อง โครงงานคอมพิวเตอร์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 นำไปใช้กับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561 โรงเรียนยางตลาดวิทยาคาร 1 ห้องเรียน จำนวน 30 คน ผลการวิจัย ปรากฏดังนี้ 1) เกมเพื่อการศึกษา เรื่อง โครงงานคอมพิวเตอร์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 80.11/80.89 เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เปรียบเทียบการเรียนหลังเรียนสูงกว่า ก่อนเรียน 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)

ชลทิพย์ จันทร์จำปา และคณะ (2562) ได้พัฒนาเกมการศึกษาเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ เรื่อง การสืบพันธุ์ของพืชดอก และการเจริญเติบโต สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ทดลองใช้เกมการศึกษากับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง พบว่า ประสิทธิภาพของเกมการศึกษา เรื่อง การสืบพันธุ์ของพืชดอกและการเจริญเติบโต มีประสิทธิภาพ เท่ากับ 83.17/81.36 และ ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนต่อเกมการศึกษายู่ในระดับดี

รววิกา เลหาไพฑูรย์ และ กมล โพธิเย็น (2561) ได้จัดการเรียนการสอนโดยใช้เกมเพื่อส่งเสริมความสามารถในการ เขียนเลข 3 หลัก ของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา เพศชาย จำนวน 2 คน ซึ่งกำลังศึกษาอยู่ระดับชั้นประถมศึกษา ปีที่ 2 ที่ศูนย์การศึกษาพิเศษ เขต 1 จังหวัดนครปฐม ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559 ดำเนินการทดลองตามแบบแผนการ วิจัยแบบกลุ่มเล็ก (Small n Experimental Research Design) ใช้ระยะเวลาในการทดลองรวม 10 ครั้ง ครั้งละ 1 ชั่วโมง เป็นระยะเวลา รวมทั้งสิ้น 2 สัปดาห์ ผลการวิจัยพบว่า ความสามารถในการเขียนเลข 3 หลัก ของผู้เรียนที่มีความบกพร่องทาง สติปัญญาหลังได้รับการสอนโดยใช้เกมสูงขึ้นกว่าก่อนได้รับการสอน

คณิตศร จักรระโท และคณะ (2560) ได้พัฒนาเกมคอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษา โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบคอนสตรัคติ วิซึม เรื่อง งานเกษตรหมู่บ้าน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5/4 โรงเรียนอนุบาลหนองหานวิทยายน ในปีการศึกษา 2558 จำนวน 30 คน ผลการวิจัยพบว่า 1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนนักเรียนที่เรียนด้วยเกมคอมพิวเตอร์เพื่อ การศึกษา เรื่อง งานเกษตรหมู่บ้าน มีประสิทธิภาพเท่ากับ 84.83/88.40 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ คือ 80/80 2) ผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ 3) นักเรียนมีความพึงพอใจภาพรวมอยู่ใน ระดับมากที่สุด (\bar{X} = 4.52, SD= 0.12)

ลดาวัลย์ แยมครวญ และศุภกฤษฎี นิวัฒนากุล (2560) ได้นำเกมเพื่อการเรียนรู้ไปใช้ในการส่งเสริมทักษะกระบวนการ ทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กลุ่มตัวอย่างแบ่งเป็นกลุ่มทดลอง หรือกลุ่มที่เรียนแบบปกติร่วมกับเกม เพื่อการเรียนรู้ และกลุ่มควบคุม หรือกลุ่มที่เรียนแบบปกติ โดยแบ่งเป็นกลุ่มละ 30 คน มีการเก็บรวบรวมข้อมูลจากแบบวัด ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ซึ่งแบ่งเป็น 5 ทักษะกระบวนการ ได้แก่ 1) การแก้ปัญหา 2) การให้เหตุผล 3) การสื่อสาร และการนำเสนอ 4) การเชื่อมโยง และ 5) ความคิดสร้างสรรค์ ผลการวิจัยพบว่า กลุ่มทดลองมีทักษะกระบวนการทาง คณิตศาสตร์สูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ในทุกทักษะ และกลุ่มทดลองมีทักษะกระบวนการทาง คณิตศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ในทุกทักษะ

การจัดการเรียนรู้ในรายวิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 จะเน้นกระบวนการคิด วิเคราะห์และการแก้ปัญหา เชื่อมโยงความรู้สู่การนำไปใช้ในชีวิตจริง (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2561) โดยขั้นตอนวิธีในการแก้ปัญหา และหลักการเขียนโปรแกรมเบื้องต้น จะเป็นส่วนหนึ่งของเนื้อหาในรายวิชา การจัดการ การเรียนการสอนในรายวิชาดังกล่าว ของโรงเรียนชุมชนบ้านบุญดู ซึ่งเป็นโรงเรียนขนาดกลาง ไม่มีความพร้อมทางด้านอุปกรณ์ คอมพิวเตอร์มากนัก การจัดการเรียนการสอนส่วนใหญ่จะเป็นการเรียนการสอนโดยเน้นทฤษฎีเป็นหลัก ทำให้นักเรียนยากที่

จะเรียนรู้เนื้อหาเกี่ยวกับหลักการเขียนโปรแกรมเบื้องต้น รวมถึงลำดับขั้นตอนในการทำงาน จึงทำให้เกิดความเบื่อหน่าย ไม่สนใจที่เรียนในรายวิชาเท่าที่ควร

ดังนั้น ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะพัฒนาเกมการศึกษาเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ เรื่อง หลักการเขียนโปรแกรมเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 เพื่อแทรกเนื้อหาเกี่ยวกับลำดับขั้นตอนการแก้ปัญหา หลักการเขียนโปรแกรมเบื้องต้น ลงไปในตัวเกม เพื่อให้ผู้เรียนเกิดความเพลิดเพลินมีความสุขกับการเรียนรู้ และได้รับความรู้ไปพร้อม ๆ กัน รวมทั้งเป็นการกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสนใจในเนื้อหา และกิจกรรมในการจัดการเรียนการสอนมากขึ้น

วิธีดำเนินการวิจัย

ประชากรและตัวอย่าง

1. ประชากร คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนชุมชนบ้านปยุต อำเภอเมือง จังหวัดปัตตานี ภาคเรียน 2 ปีการศึกษา 2562 จำนวน 64 คน

2. กลุ่มตัวอย่าง ผู้วิจัยแบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 2 กลุ่ม คือ

2.1 กลุ่มตัวอย่างสำหรับประเมินประสิทธิภาพของเกมการศึกษาเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ เรื่อง หลักการเขียนโปรแกรมเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 คือ นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนชุมชนบ้านปยุต จำนวน 15 คน โดยใช้วิธีการเลือกแบบเจาะจง

2.2 กลุ่มตัวอย่างสำหรับเปรียบเทียบคะแนนก่อนและหลังเรียนรู้ด้วยเกมการศึกษา คือ นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนชุมชนบ้านปยุต จำนวน 1 ห้องเรียน รวม 21 คน โดยใช้วิธีการเลือกแบบเจาะจง

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย มีดังนี้

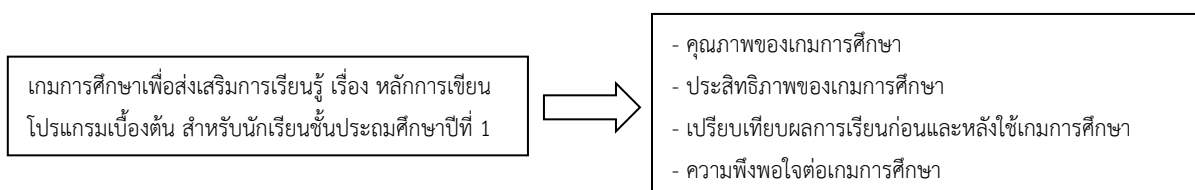
1. เกมการศึกษาเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ เรื่อง หลักการเขียนโปรแกรมเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนของ ADDIE (พิจิตรา, 2560) ดังนี้



รูปที่ 1: ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

1.1 วิเคราะห์ (Analysis)

ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาวิเคราะห์เนื้อหาในบทเรียน วิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 เรื่อง หลักการเขียนโปรแกรมเบื้องต้น จากนั้นก็ทำการศึกษาระบวนการในการพัฒนาเกมการศึกษาเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ ได้กรอบแนวคิดในการวิจัย ดังรูปที่ 2



รูปที่ 2: กรอบแนวคิดในการวิจัย

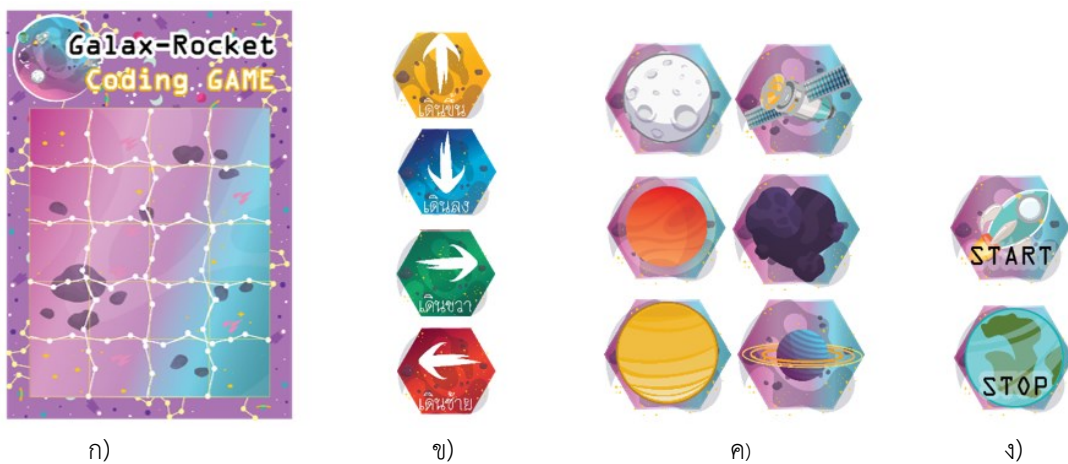
1.2 การออกแบบ (Design)

ผู้วิจัยได้นำข้อมูลที่ได้จากการศึกษา และการวิเคราะห์ในขั้นตอนที่ 1 มาใช้ในการออกแบบเกมการศึกษาเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ ผู้ศึกษาเริ่มออกแบบกระดานเกม ภาพ และส่วนประกอบอื่น ๆ ดังนี้

- 1.2.1 กำหนดสี ได้แก่ สีของตัวอักษร (Font Color) สีของฉากหลัง (Background) สีของส่วนอื่น ๆ
- 1.2.2 เลือกรูปแบบและขนาดของตัวอักษร
- 1.2.3 กำหนดส่วนอื่น ๆ ที่เป็นสิ่งอำนวยความสะดวกในการเล่น

1.3 ขั้นการพัฒนา (Development)

ผู้วิจัยนำข้อมูลที่ได้จากขั้นตอนของการวิเคราะห์เนื้อหาในบทเรียน และการออกแบบมาดำเนินการพัฒนาเป็นเกมการศึกษาเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ เรื่อง หลักการเขียนโปรแกรมเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โดยการพัฒนาเกมการศึกษา มีองค์ประกอบของเกม ดังรูปที่ 3 และมีกติกาในการเล่นดังรูปที่ 4 และนำเกมการศึกษาให้ผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน ประเมินคุณภาพด้านการออกแบบ และด้านเนื้อหาของเกม



รูปที่ 3: แสดงส่วนประกอบของเกมการศึกษา

- ก) กระดานเกมสำหรับวางจุดเริ่มต้น จุดสิ้นสุด ทิศทาง และเงื่อนไขของเกม
- ข) ชุดคำสั่งสำหรับกำหนดทิศทางของการเคลื่อนที่ในเกม
- ค) กลุ่มดาว สำหรับกำหนดเงื่อนไข และอุปสรรคต่าง ๆ ของเกม
- ง) ยานอวกาศ (START) และโลก (STOP) สำหรับกำหนดจุดเริ่มต้น และจุดสิ้นสุด ของเกม



รูปที่ 4: กติกาในการเล่น

1.4 การนำไปใช้ (Implementation)

1.4.1 ผู้วิจัยนำเกมการศึกษาไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 15 คน และประเมินประสิทธิภาพของเกมการศึกษา โดยใช้สูตร E1/E2

1.4.2 ผู้วิจัยนำเกมการศึกษาไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 1 ห้องเรียน รวม 21 คน ดังรูปที่ 5 และเปรียบเทียบคะแนนก่อนและหลังเรียนรู้ด้วยเกมการศึกษา

2. แผนการจัดการเรียนรู้ใช้คู่กับเกมการศึกษาเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ เรื่อง หลักการเขียนโปรแกรมเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ที่ผ่านการประเมินและปรับปรุงตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ

3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบปรนัย ชนิดเลือกตอบ 3 ตัวเลือก ที่ผ่านการประเมินดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์การเรียนรู้ (IOC) จำนวน 10 ข้อ โดยผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน

4. แบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อเกมการศึกษาเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ เรื่อง หลักการเขียนโปรแกรมเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1



รูปที่ 5: บรรยากาศการเรียนรู้ด้วยเกมการศึกษาของนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. วิเคราะห์ผลการประเมินคุณภาพของเกมการศึกษาเพื่อการเรียนรู้ โดยนำคะแนนจากผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน ในแต่ละข้อมาหาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ซึ่งมีระดับในการประเมิน 5 ระดับและแปลผล ได้ดังนี้ (ซูใจ, 2542)

คะแนนเฉลี่ย	1.00-1.80	หมายถึง	ระดับน้อยที่สุด
คะแนนเฉลี่ย	1.81-2.60	หมายถึง	ระดับน้อย
คะแนนเฉลี่ย	2.61-3.40	หมายถึง	ระดับปานกลาง
คะแนนเฉลี่ย	3.41-4.20	หมายถึง	ระดับมาก
คะแนนเฉลี่ย	4.21-5.00	หมายถึง	ระดับมากที่สุด

2. วิเคราะห์หาประสิทธิภาพของเกมการศึกษาเพื่อการเรียนรู้ โดยใช้สูตร E1/E2 กำหนดเกณฑ์ 80/80 (ชัยรงค์, 2556)

3. วิเคราะห์หาค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับจุดประสงค์การเรียนรู้ (IOC) (สมนึก, 2548) ที่ใช้ทดสอบก่อนและหลังเรียนด้วยเกมการศึกษาเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ เรื่อง หลักการเขียนโปรแกรมเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โดยผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน

4. วิเคราะห์หาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เปรียบเทียบคะแนนก่อนเรียน และหลังเรียนด้วยเกมการศึกษา โดยหาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน รวมถึงหาค่า t-test (ลาวน และอังคณา, 2538)

5. วิเคราะห์แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนต่อเกมการศึกษา โดยหาค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ซึ่งมีระดับในการประเมิน 3 ระดับ และแปลผล ได้ดังนี้ (ซูใจ, 2542)

คะแนนเฉลี่ย	1.00-1.66	หมายถึง	ระดับน้อย
คะแนนเฉลี่ย	1.67-2.63	หมายถึง	ระดับปานกลาง
คะแนนเฉลี่ย	2.64-3.00	หมายถึง	ระดับมาก

ผลการวิจัย

1. การพัฒนาเกมการศึกษาเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ เรื่อง หลักการเขียนโปรแกรมเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 มีองค์ประกอบของเกม 4 องค์ประกอบ ได้แก่ 1) กระดานเกม 2) ชุดคำสั่งกำหนดทิศทางการเคลื่อนที่ 3) กลุ่มดาวสำหรับกำหนดเงื่อนไข และอุปสรรค และ 4) ตัวกำหนดจุดเริ่มต้นและจุดสิ้นสุด ดังรูปที่ 3 และมีผลการประเมินประสิทธิภาพของเกมโดยนักเรียนกลุ่มตัวอย่างที่ได้เรียนรู้โดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้และเกมการศึกษาที่ผ่านการประเมินคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญ และนำคะแนนที่ได้ระหว่างการจัดการเรียนรู้และหลังการจัดการเรียนรู้ มาวิเคราะห์หาค่าประสิทธิภาพของเกมการศึกษาเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ ดังแสดงในตารางที่ 1 พบว่า การจัดการเรียนรู้ร่วมกับเกมการศึกษาเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ เรื่อง หลักการเขียนโปรแกรมเบื้องต้น ให้กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนชุมชนบ้านปยุต จังหวัดปัตตานี จำนวน 15 คน ได้คะแนนเฉลี่ยระหว่างการจัดการเรียนรู้ ร้อยละ 84.27 และคะแนนเฉลี่ยหลังการจัดการเรียนรู้ ร้อยละ 93.33 จึงสรุปได้ว่าเกมการศึกษาเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ เรื่อง หลักการเขียนโปรแกรมเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 มีประสิทธิภาพ เท่ากับ 84.27/93.33 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ที่กำหนดไว้

ตารางที่ 1: ผลการวิเคราะห์ค่าประสิทธิภาพของเกมการศึกษาเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ เรื่อง หลักการเขียนโปรแกรมเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1

ประสิทธิภาพ	คะแนนเต็ม	คะแนนเฉลี่ย	ร้อยละ
ประสิทธิภาพกระบวนการ (E1)	25	21.07	84.27
ประสิทธิภาพผลลัพธ์ (E2)	10	9.33	93.33

2. ผลการประเมินคุณภาพของเกมการศึกษาเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ เรื่อง หลักการเขียนโปรแกรมเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โดยผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน พบว่า คุณภาพของการออกแบบเกมการศึกษา โดยรวมอยู่ในระดับคุณภาพดี ($\bar{X}=3.99$, S.D.=0.62) เมื่อพิจารณารายด้าน พบว่าด้านความสวยงาม มีระดับคุณภาพดีมาก ($\bar{X}=5.00$, S.D.=0.00) แสดงในตารางที่ 2 และคุณภาพด้านเนื้อหา โดยรวมอยู่ในระดับคุณภาพดีมาก ($\bar{X}=4.52$ และ S.D. = 0.68) เมื่อพิจารณารายข้อพบว่า เนื้อหาสอดคล้องกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนดไว้ และ เนื้อหาและวิธีการนำเสนอ สามารถนำไปใช้ประกอบการเรียนและเกิดความรู้ได้จริง อยู่ในระดับดีมาก ($x= 5.00$ และ S.D. = 0.00) ดังแสดงในตารางที่ 3

3. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยเกมการศึกษาเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ เรื่อง หลักการเขียนโปรแกรมเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 พบว่า การทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนชุมชนบ้านปยุต จำนวน 21 คน มีคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียน และหลังเรียน เท่ากับ 3.81 และ 9.33 คะแนน ตามลำดับ และเมื่อเปรียบเทียบระหว่างคะแนนก่อนและหลังเรียน พบว่า คะแนนหลังเรียนของนักเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ดังแสดงในตารางที่ 4

ตารางที่ 2: ผลการประเมินคุณภาพของการออกแบบเกมการศึกษาเฉลี่ยในแต่ละด้าน

รายการประเมิน	ค่าเฉลี่ย (\bar{X})	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)	ระดับคุณภาพ
ด้านตัวอักษร	3.56	0.86	ดี
ด้านการใช้งาน	3.50	1.44	ดี
ด้านภาพประกอบ	3.89	0.19	ดี

ด้านความสวยงาม	5.00	0.00	ดีมาก
เฉลี่ย	3.99	0.62	ดี

ตารางที่ 3: ผลการประเมินคุณภาพด้านเนื้อหา

รายการประเมิน	ค่าเฉลี่ย (\bar{X})	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)	ระดับคุณภาพ
1. เนื้อหาสอดคล้องกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนดไว้	5.00	0.00	ดีมาก
2. ความเหมาะสมในการนำเข้าสู่บทเรียน/เกมการศึกษา	4.67	0.58	ดีมาก
3. ความถูกต้องและความสมบูรณ์ของเนื้อหาบทเรียน	4.00	1.00	ดี
รายการประเมิน	ค่าเฉลี่ย (\bar{X})	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)	ระดับคุณภาพ
4. ความเหมาะสมในรูปแบบและวิธีการนำเสนอเนื้อหา	4.00	1.00	ดี
5. ความเหมาะสมของเนื้อหากับระดับผู้เรียน	4.67	0.58	ดีมาก
6. ความเหมาะสมของเวลาเรียน	4.33	1.15	ดีมาก
7. เนื้อหาและวิธีการนำเสนอ สามารถนำไปใช้ประกอบการเรียนและเกิดความรู้ได้จริง	5.00	0.00	ดีมาก
เฉลี่ย	4.52	0.62	ดีมาก

ตารางที่ 4: เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยเกมการศึกษาเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ เรื่อง หลักการเขียนโปรแกรมเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1

การทดสอบ	ค่าเฉลี่ย (\bar{X})	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)	df	t	Sig.(1-tailed)
ก่อนเรียน	3.81	1.12	20	16.13*	0.0000
หลังเรียน	9.33	1.02			

4. ผลการประเมินความพึงพอใจของนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง โรงเรียนชุมชนบ้านปยุต จำนวน 21 คน ต่อเกมการศึกษาเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ เรื่อง หลักการเขียนโปรแกรมเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้มาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) ชนิด 3 ระดับ พบว่า ความพึงพอใจโดยรวมเฉลี่ย อยู่ในระดับดีมาก (\bar{X} =2.79 และ S.D.=0.36) เมื่อพิจารณารายข้อพบว่า รูปภาพประกอบของเกมมีความเหมาะสมและสวยงาม และเกมการศึกษาช่วยให้นักเรียน เรียนรู้ได้อย่างเพลิดเพลิน อยู่ในระดับดีมาก (\bar{X} =3.00 และ S.D.=0.00) ดังแสดงในตารางที่ 5

ตารางที่ 5: ผลการประเมินความพึงพอใจของนักเรียนกลุ่มตัวอย่างต่อเกมการศึกษาเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ เรื่อง หลักการเขียนโปรแกรมเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1

รายการประเมิน	ค่าเฉลี่ย (\bar{X})	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)	แปลผล
1. มีความสนุกสนานในการเล่นเกม	2.95	0.22	ดีมาก
2. รูปภาพประกอบของเกมมีความเหมาะสมและสวยงาม	3.00	0.00	ดีมาก
3. สื่อเกมการศึกษา บอกจุดประสงค์การเรียนรู้ชัดเจน	2.33	0.73	ปานกลาง
4. เกมการศึกษาช่วยให้นักเรียน เรียนรู้ได้อย่างเพลิดเพลิน	3.00	0.00	ดีมาก
รายการประเมิน	ค่าเฉลี่ย (\bar{X})	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)	แปลผล
5. การเรียนด้วยสื่อเกมการศึกษา ทำให้เข้าใจเนื้อหา ง่าย	2.71	0.64	ดีมาก
6. สื่อเกมการศึกษา ใช้งานง่าย ไม่ซับซ้อน	2.86	0.48	ดีมาก
7. ต้องการให้ครูใช้สื่อเกมการศึกษานี้ ในการสอนครั้ง ถัดไป	2.71	0.46	ดีมาก
เฉลี่ย	2.79	0.36	ดีมาก

การอภิปรายผล

1. การพัฒนาเกมการศึกษาเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ เรื่อง หลักการเขียนโปรแกรมเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 เป็นลักษณะกระดานขนาดเล็กคล้ายกับกระดานของเกมบิงโก (Bingo) ทำให้ผู้เรียนสามารถนำไปศึกษาเรียนรู้ในสถานที่ต่าง ๆ ได้อย่างสะดวก สามารถเรียนรู้ได้ตลอดเวลา และเกมการศึกษามีประสิทธิภาพ E1/E2 เท่ากับ 84.27/93.33 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด 80/80 ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ กิตติพงศ์ ม่วงแก้ว (2562) คณิตกร จักระโทก และคณะ (2560) และ ชลทิพย์ จันทร์จำปา และคณะ (2562) ทั้งนี้อาจเป็นเพราะเกมการศึกษาช่วยให้นักเรียนเรียนรู้ได้อย่างเพลิดเพลิน และรูปภาพประกอบของเกมมีความเหมาะสมและสวยงาม เป็นการดึงดูดให้นักเรียนเกิดแรงจูงใจในการเรียน นักเรียนมีความตั้งใจในการศึกษาเนื้อหาผ่านทางเกมการศึกษา

2. การประเมินคุณภาพเกมการศึกษาเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ เรื่อง หลักการเขียนโปรแกรมเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โดยผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน พบว่า คุณภาพของการออกแบบเกมการศึกษา ด้านความสวยงาม มีระดับคุณภาพดีมาก (\bar{X} =5.00, S.D.=0.00) ซึ่งเป็นส่วนที่ดึงดูดผู้เรียนให้มีความสนใจในตัวเกมการศึกษาก่อนที่จะเริ่มเรียนรู้ และคุณภาพด้านเนื้อหา ในส่วนของเนื้อหาสอดคล้องกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนดไว้ และเนื้อหาและวิธีการนำเสนอ สามารถนำไปใช้ประกอบการเรียนและเกิดความรู้ได้จริง อยู่ในระดับดีมาก (\bar{X} =5.00, และ S.D.=0.00) ซึ่งเป็นส่วนที่ตรงกับวัตถุประสงค์ที่ต้องการให้นักเรียนได้เรียนรู้ และเกิดทักษะกระบวนการคิดแก้ปัญหา และเรียนรู้หลักการเขียนโปรแกรมเบื้องต้น

3. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยเกมการศึกษาเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ เรื่อง หลักการเขียนโปรแกรมเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 พบว่า คะแนนทดสอบหลังเรียนของนักเรียนสูงกว่าคะแนนก่อนเรียนด้วยเกมการศึกษา อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ กิตติพงศ์ ม่วงแก้ว (2562) คณิตกร จักระโทก

และคณะ (2560) และ ลดาวัลย์ แยมครวญ และศุภกฤษณ์ นิวัฒนากุล (2560) ที่เกมการศึกษาช่วยส่งเสริมการเรียนรู้เนื้อหาในรายวิชาได้เป็นอย่างดี

4. ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อเกมการศึกษาเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ เรื่อง หลักการเขียนโปรแกรมเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 พบว่า ความพึงพอใจโดยรวมเฉลี่ย อยู่ในระดับดีมาก (\bar{X} =2.79 และ S.D.=0.36) สอดคล้องกับงานวิจัยของ กิตติพงศ์ ม่วงแก้ว (2562) และคณิตศร จีระโทก และคณะ (2560) ที่ผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อเกมการศึกษาอยู่ในระดับดีมาก

บทสรุป

การพัฒนาเกมการศึกษาเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ เรื่อง หลักการเขียนโปรแกรมเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 มีการประเมินคุณภาพโดยผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน โดยคุณภาพของการออกแบบเกมการศึกษา ด้านความสวยงาม มีระดับคุณภาพดีมาก และคุณภาพด้านเนื้อหา ในประเด็นเนื้อหาสอดคล้องกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนดไว้ และเนื้อหาและวิธีการนำเสนอ สามารถนำไปใช้ประกอบการเรียนและเกิดความรู้ได้จริง อยู่ในระดับดีมาก เมื่อนำเกมการศึกษามาใช้ในการจัดการเรียนการสอน เรื่อง หลักการเขียนโปรแกรมเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 พบว่า นักเรียนมีความสนใจในตัวเกมเนื่องจากมีความสวยงาม และมีความเพลิดเพลินในการเล่นเกม ทำให้มีความพึงพอใจต่อเกมการศึกษา อยู่ในระดับดีมาก รวมทั้งผู้สอนสามารถสอดแทรกเนื้อหาให้แก่ผู้เรียนผ่านเกมการศึกษาได้ และผู้เรียนมีความสนใจในการเรียนรู้เนื้อหาผ่านทางเกมการศึกษา ทำให้ผู้เรียนเกิดทักษะกระบวนการคิดแก้ปัญหา และเรียนรู้หลักการเขียนโปรแกรมเบื้องต้นได้ไม่ยาก จึงส่งผลให้เมื่อเปรียบเทียบกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยเกมการศึกษา พบว่า คะแนนทดสอบหลังเรียนของนักเรียนสูงกว่าคะแนนทดสอบก่อนเรียนด้วยเกมการศึกษา อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

เอกสารอ้างอิง

- กิตติพงศ์ ม่วงแก้ว. (2562). การพัฒนาเกมเพื่อการศึกษา รายวิชาคอมพิวเตอร์ เรื่อง โครงงานคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนยางตลาดวิทยาคาร. วารสารเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา. ปีที่ 2. ฉบับที่ 4. หน้า 108-119.
- คณิตศร จีระโทก จีระนันท์ ล้อดงบัง และรวี เจริญ. (2560). การพัฒนาเกมคอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษา โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบคอนสตรัคติวิซึม เรื่อง งานเกษตรคูบ้าน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5. ใน รายงานการประชุมวิชาการระดับชาติการจัดการเทคโนโลยีและนวัตกรรม ครั้งที่ 3. หน้า 1-7. มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.
- ชลทิพย์ จันทร์จำปา ดวงกมล ฐิติเวส พิรนันท์ ยอดบ่อพลับ และ นฤมล บุญมัน. (2562). การพัฒนาเกมการศึกษาเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ เรื่อง การสืบพันธุ์ของพืชดอกและการเจริญเติบโต สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5. วารสารครุศาสตร์อุตสาหกรรม. ปีที่ 18. ฉบับที่ 3. หน้า 36-44.
- ชัยยงค์ พรหมวงศ์. (2556). การทดสอบประสิทธิภาพสื่อหรือชุดการสอน. วารสารศิลปการศึกษาศาสตร์วิจัย. ปีที่ 5. ฉบับที่ 1. หน้า 7-20.
- ชูใจ คูหารัตนไชย. (2542). สถิติเบื้องต้น. กรุงเทพฯ : ภาควิชาสถิติประยุกต์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีมหานคร.
- พรพรรณ ไวยางกูร. (2561). ความหมายของวิชาเทคโนโลยี วิทยาคำนวณ . กรุงเทพฯ : ศูนย์หนังสือแห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- พิจิตรา ธงพานิช. (2560). วิชาการออกแบบและการจัดการเรียนรู้ในชั้นเรียน. พิมพ์ครั้งที่ 3. นครปฐม : โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยศิลปากร วิทยาเขตพระราชวังสนามจันทร์.

- ลดาวัลย์ แยมครวญ และ ศุภกฤษณ์ นีวัฒนากุล. (2560). การใช้เกมเพื่อการเรียนรู้สำหรับส่งเสริมทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. วารสารวิทยาการและเทคโนโลยีสารสนเทศ. ปีที่ 7. ฉบับที่ 1. หน้า 33-41.
- ลวน สายยศ และ อังคณา สายยศ. (2538). เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาสน.
- ภวีกา เลหาไพฑูรย์ และ กมล โพธิเย็น. (2561). การสอนโดยใช้เกมเพื่อส่งเสริมความสามารถในการเขียนเลข 3 หลัก ของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา. บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยสวนดุสิต. ปีที่ 14. ฉบับที่ 2. หน้า 155-170.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2561). หนังสือเรียน รายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์เทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๑. กรุงเทพฯ : ศูนย์หนังสือแห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สมนึก ภัททิยธนี. (2548). การวัดผลการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 3. กทม. : ประสานการพิมพ์.
- Campus-star. (2562). วิทยาการคำนวณ วิชาใหม่ของนักเรียนไทย เรียนตอนเปิดเทอมใหม่ปีการศึกษา 2561. เข้าถึงเมื่อ (17 กรกฎาคม 2562). เข้าถึงได้จาก (<https://campus.campus-star.com/education/62881.html>).
- Grambs, D. D. ; Carr, I.C.; & Fitch, R. M. (1970). Modern Methods in Secondary Education. 3rd ed. U.S.A : HDT Rainehart and Winstion Inc.
- Karl M. Kapp. (2012). The Gamification of Learning and Instruction. อ้างอิงจาก กิตติพงษ์ ม่วงแก้ว. (2562). การพัฒนาเกมเพื่อการศึกษา รายวิชาคอมพิวเตอร์ เรื่อง โครงงานคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนยางตลาดวิทยาคาร. วารสารเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา. ปีที่ 2. ฉบับที่ 4. หน้า 108-119.