



ผลของเกมดิจิทัลการศึกษาเพื่อส่งเสริมความรู้ด้านความฉลาดทางดิจิทัล
สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษา

Effects of Educational Digital Game to Enhance Digital Intelligence Knowledge
for Elementary Students

Received: April 22, 2021

Revised: June 23, 2021

Accepted: June 23, 2021

พรพิมล รอดเคราะห์*

Pornpimon Rodkroh

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อศึกษาผลการเปรียบเทียบความรู้ด้านความฉลาดทางดิจิทัลของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษา ก่อนเรียนและหลังการเรียนด้วยเกมดิจิทัลการศึกษา 2) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาที่มีต่อเกมดิจิทัลการศึกษา กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 35 คน โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศิลปากร (ปฐมวัยและประถมศึกษา) จังหวัดนครปฐม โดยวิธีการสุ่มแบบกลุ่ม จำนวน 1 ห้องเรียน เครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัยประกอบด้วย 1) เกมดิจิทัลการศึกษา ซึ่งมีจำนวน 8 เรื่องย่อย 2) แบบทดสอบความรู้ด้านความฉลาดทางดิจิทัล และ 3) แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อเกมดิจิทัลการศึกษา สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และสถิติทดสอบที ผลการวิจัยพบว่า 1) ความรู้ด้านความฉลาดทางดิจิทัลของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษา ก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยเกมดิจิทัลการศึกษามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 2) ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อเกมดิจิทัลการศึกษา โดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก

คำสำคัญ : เกมดิจิทัลการศึกษา/ ความฉลาดทางดิจิทัล

* อาจารย์ ดร. ภาควิชาหลักสูตรและวิธีสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร

Dr., Department of Curriculum and Instruction, Faculty of Education Silpakorn University, Thailand

Corresponding Author E-mail Address: rodkroh@gmail.com



Abstract

The purposes of this study were 1) to study the effects of comparing digital intelligence knowledge of elementary students before and after learning with educational digital game, and 2) to study the satisfaction of elementary students in educational digital game. The sample group were 35 students in grade 4 at the Demonstration school of Silpakorn University (Early Childhood and Elementary) in Nakhon Pathom Province through cluster sampling into 1 classroom. The research instruments consisted of 1) educational digital game with 8 stories 2) digital intelligence knowledge test and 3) student' satisfaction questionnaire with educational digital game. Data were analyzed by using means, standard deviation, and t-test dependent. The research results were as follows: 1) There was significant difference at .05 level of the students' digital intelligence knowledge between before and after learning with educational digital game. 2) Student' satisfaction questionnaire with educational digital game was at high level.

Keywords : Educational Digital Game/ Digital Intelligence

บทนำ

ในปัจจุบันความเจริญก้าวหน้าทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีได้พัฒนาอย่างรวดเร็ว เทคโนโลยีสารสนเทศได้เข้ามามีบทบาทในการพัฒนาประเทศในด้านต่าง ๆ มากมาย เทคโนโลยีสารสนเทศจึงนับว่าเป็นสิ่งสำคัญหนึ่งที่มีอิทธิพลต่อการดำรงชีวิตของประชาชนในการดำเนินกิจกรรมต่าง ๆ เพิ่มขึ้นในทุกขณะ สังคมในปัจจุบันจึงกลายเป็นสังคมสารสนเทศ (Information Society) หรือสังคมแห่งการเรียนรู้ ซึ่งพบว่ามีข้อมูลข่าวสารเกิดขึ้นอย่างมากมายในแต่ละวันในทั่วทุกมุมโลกและในทุกวงการวิชาชีพ ผ่านช่องทางการสื่อสารด้วยสื่อต่าง ๆ ดังนั้นไม่ว่าวัยใด หรือบุคคลใดสามารถรับข่าวสารจากแหล่งต่าง ๆ ที่เป็นประโยชน์และไม่เป็นประโยชน์ได้ทั้งสิ้น ซึ่งบุคคลที่ควรให้ความสำคัญอย่างยิ่งคงหนีไม่พ้นเด็กในวัยประถมศึกษา ที่เป็นวัยชอบสำรวจสิ่งต่าง ๆ รอบตัว มีความอยากรู้อยากเห็น ชอบเรียนรู้จากการลงมือปฏิบัติต่าง ๆ แต่ยังมีขาดซึ่งประสบการณ์และขาดทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณเท่าที่ควร วัลนิภา ฉลากบาง (Chalakbang, 1992: 2- 3) จะเห็นได้ว่าในปัจจุบันสื่อกลายเป็นแหล่งเรียนรู้ที่ทรงอิทธิพลและยอดนิยมของเด็กอย่างมาก สามารถถ่ายทอดสิ่งต่าง ๆ สู่เด็กโดยตรง และผลกระทบตามาคือ เด็กจะเสพสื่อทั้งสื่อที่มีเนื้อหาเหมาะสมและไม่เหมาะสมเพราะขาดการคิดอย่างมีวิจารณญาณ โดยเฉพาะพฤติกรรมทางเพศ ความรุนแรง และการบริโภคนิยม ซึ่งสิ่งต่าง ๆ เหล่านี้จะส่งผลเสียต่อเด็ก ครอบครัว ชุมชน สังคมและประเทศชาติต่อไป พัทธี บอนคำ (Bonkham, 2018: 1)

เป้าหมายสำคัญของการศึกษาระดับประถมศึกษาคือการอ่านออก เขียนได้ คิดคำนวณได้ และสร้างพื้นฐานด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ สังคมศาสตร์ ภูมิศาสตร์ ประวัติศาสตร์ รวมถึงเทคโนโลยี ซึ่งในสังคมยุคใหม่เป็นยุคแห่งเทคโนโลยี เด็กที่เกิดในช่วงนี้หรือเรียกว่า เด็กกลุ่ม Gen Alpha จะเติบโตมาด้วยความเพียบพร้อมของเทคโนโลยีอย่างเต็มที่ตั้งแต่วัยเด็ก ทำให้เทคโนโลยีส่งผลต่อทั้งพฤติกรรม การใช้ชีวิต และความคิดของเด็ก เช่น การเปลี่ยนแปลงที่รวดเร็ว การรายล้อมไปด้วยข้อมูล ข่าวสาร และการเข้าถึงข่าวสาร



.....
ข้อมูลที่ยากและสับสน อีกทั้งยังหลากหลายช่องทาง จากการที่เทคโนโลยีมีบทบาทกับสังคมและการดำรงชีวิต
อย่างมากมาย เด็กและเยาวชนจำนวนมากไม่เข้าถึงข้อมูลหรือข่าวสารต่าง ๆ มากมายผ่านเทคโนโลยีในหลาย ๆ
รูปแบบ ซึ่งบางครั้งยังไม่รู้เลยว่ามีความเสี่ยงอย่างไร และบ้างก็ใช้อย่างลองผิดลองถูก โดยเฉพาะเด็กในวัย
ประถมศึกษาที่ยังขาดความรอบคอบ ขาดความระมัดระวังในการใช้งานเทคโนโลยีสารสนเทศต่าง ๆ
ขาดการพิจารณาว่าสิ่งใดควรหรือไม่ควร นอกจากนี้จะพบว่าเด็กในวัยประถมศึกษาไม่ได้เป็นเพียงผู้รับสารเท่านั้น
ยังเป็นผู้ร่วมสร้างเนื้อหาดิจิทัล ไม่ว่าจะเป็นรูปแบบการผลิต ออกแบบ การเขียน การตีพิมพ์เผยแพร่ หรือแชร์
ข้อมูลต่าง ๆ โสภิตา วีรกุลเทวัญ (Werakultawan, 2018: 121)

นอกจากนี้ยังพบว่า ปัจจุบันนักเรียนขาดความรู้ด้านความฉลาดทางดิจิทัล จากรายงานการศึกษา
The 2017 DQ Impact Study (ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของโครงการ DQ Every Child ได้ทำการศึกษาและสำรวจ
เด็กไทยอายุ 8 – 12 ปี ซึ่งเป็นเด็กในวัยประถมศึกษาทั่วประเทศ จำนวน 1,300 คน ผ่านแบบสำรวจออนไลน์ DQ
Screen Time Test เมื่อช่วงเดือนพฤษภาคม - ธันวาคม พ.ศ. 2560 ร่วมกับเด็ก 37,967 คนทั่วโลก
ซึ่งจากรายงานพบว่า เด็กไทยมีความเสี่ยงจากภัยออนไลน์ถึง 60% ซึ่งค่าเฉลี่ยของทั่วโลกอยู่เพียง 56%
จาก 29 ประเทศ ซึ่งภัยออนไลน์ประกอบด้วย การกลั่นแกล้งบนโลกออนไลน์ การถูกล่อลวงออกไปพบคนแปลก
หน้าจากสื่อสังคมออนไลน์ การเข้าถึงสื่อลามกอนาจาร การดาวน์โหลดภาพหรือวิดีโอที่ขัดต่อยุทธศาสตร์ทางเพศ
การพูดคุยเรื่องเพศกับคนแปลกหน้าในสื่อสังคมออนไลน์ และการติดเกม (DQ Institute, 2017) ดังนั้นเพื่อให้
สอดคล้องกับการศึกษาในวัยประถมศึกษาที่เป็นไปเพื่อพัฒนาคนไทยให้เป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์ทั้งร่างกาย
จิตใจ สติปัญญา ความรู้ และมีคุณธรรมจริยธรรม และวัฒนธรรมในการดำรงชีวิตสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่น
ได้อย่างมีความสุขอันเป็นความมุ่งหมายของการศึกษาที่กล่าวไว้ในพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติพุทธศักราช
2542 การส่งเสริมทักษะความฉลาดทางดิจิทัลจึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องปลูกฝังตั้งแต่ในวัยเยาว์
ซึ่งจะช่วยเป็นเครื่องมือสำคัญในการเสริมสร้างพลังจากผู้ใช้เป็นพลเมืองดิจิทัลที่มีอำนาจในการสร้างสรรค์
และเปลี่ยนแปลงโลกต่อไปในอนาคต

ความฉลาดทางดิจิทัล (DQ: Digital Intelligence Quotient) คือชุดความสามารถ สติปัญญา
องค์ความรู้ อารมณ์ และสังคม ที่มีพื้นฐานมาจากค่านิยมทางศีลธรรมสากล ที่จะช่วยให้คนในยุคดิจิทัลสามารถ
เผชิญกับความท้าทาย และสามารถปรับตัวให้เข้ากับความต้องการในยุคดิจิทัลได้อย่างเหมาะสม ดังนั้นบุคคลที่มี
ความฉลาดทางดิจิทัลจะสามารถปรับตัวและพร้อมที่จะเป็นพลเมืองดิจิทัลที่ประสบความสำเร็จ สามารถใช้
ควบคุม และสร้างสรรค์เทคโนโลยี เพื่อพัฒนามนุษยชาติต่อไป (DQ institute, 2017: 4) ความฉลาดทางดิจิทัล
แบ่งออกเป็น 8 ด้าน ดังนี้ สถาบันสื่อและเยาวชน (Child and Youth Media Institute, 2018: 6 - 13)
1) การรักษาข้อมูลของตนเอง (Digital Citizen Identity) 2) การคิดวิเคราะห์มีวิจารณญาณที่ดี (Critical
Thinking) 3) การรักษาความปลอดภัยของตนเองในโลกออนไลน์ (Cybersecurity Management) 4) การจัดสรร
เวลาหน้าจอ (Screen Time Management) 5) การบริหารจัดการข้อมูลที่ใช้งานมีการทิ้งไว้บนโลกออนไลน์
(Digital Footprints) 6) การรับมือกับการกลั่นแกล้งบนโลกไซเบอร์ (Cyberbullying Management)
7) การจัดการความเป็นส่วนตัว (Privacy Management) และ 8) การใช้เทคโนโลยีอย่างมีจริยธรรม (Digital
Empathy) ซึ่งจะเห็นได้ว่าโลกของเราเกิดการเปลี่ยนแปลงอย่างมากซึ่งเป็นสังคมดิจิทัลความรู้ด้านความฉลาดทาง



.....
ดิจิทัลเป็นคุณลักษณะที่สำคัญของพลเมืองดิจิทัล ดังนั้นจึงจำเป็นอย่างมากที่จะต้องปลูกฝังให้มีในเยาวชนระดับชั้นประถมศึกษา เพื่อให้ก่อเกิดความสามารถในการใช้สื่อดิจิทัลอย่างเหมาะสม และมีความรับผิดชอบต่อสังคม

การจัดการเรียนการสอนในปัจจุบัน จึงมุ่งเน้นการมีส่วนร่วมทั้งผู้เรียนและผู้สอน โดยนำวิธีการที่หลากหลายมาปรับใช้ให้เหมาะสมกับสภาพการเรียนรู้ของผู้เรียน กระบวนการเรียนรู้ของผู้เรียนจัดว่าเป็นสิ่งสำคัญยิ่งในการจัดการศึกษา เป้าหมายทางการศึกษาที่มุ่งเน้นในเรื่องของการสอนให้คิดเป็น ทำเป็นและแก้ปัญหาเป็น ซึ่งเทคนิคการจัดการเรียนการสอนแบบหนึ่งที่ผู้สอนนิยมมาปรับใช้ คือ การจัดการเรียนการสอนโดยใช้เกม ซึ่งเป็นการจัดการเรียนการสอนแบบเน้นประสบการณ์ โดยเป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนเกิดการค้นพบความรู้ด้วยตนเอง ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ วินา ประชากุล และประสาธ เมืองเฉลิม (Prachagool and Nuangchalerm, 2011: 176) ที่กล่าวว่า เกมเป็นสื่อที่นำมาใช้ในการเรียนการสอน เพื่อเสริมสร้างความน่าสนใจและเกิดทักษะการแก้ปัญหา มีการวางแผน ขั้นตอนการแสวงหา การตัดสินใจกับวิธีการเล่นที่เหมาะสมขณะอยู่ในเหตุการณ์ มีลักษณะที่ซับซ้อน และยึดหลักความเป็นเหตุเป็นผลและเป็นรูปแบบที่เกิดประสิทธิผลมากที่สุด และสามารถนำไปใช้ในการแก้ปัญหา หรือตอบคำถามต่าง ๆ ได้มากมาย ตลอดจนเป็นสื่อการสอนที่มีประสิทธิภาพและเป็นวิธีการสอนที่ช่วยทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น ดังเห็นได้จากผลงานการวิจัยของ (White and McCoy, 2019: 1) ได้ศึกษาผลของการใช้เกมเป็นฐานในการเรียนรู้ในรายวิชาคณิตศาสตร์ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ซึ่งผลการวิจัยพบว่านักเรียนมีทัศนคติและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูงขึ้น นอกจากนี้ยังส่งผลถึงมีการพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาด้วย ซึ่งสอดคล้องกับ อรรณพจน์ แสงสนิท (Sangsanit, 2014: บทคัดย่อ) ได้ศึกษาการเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหา เรื่อง กระบวนการแก้ปัญหากลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยีของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่สอนโดยใช้เกมคอมพิวเตอร์ประกอบการสอนกับการสอนแบบปกติ พบว่า ความสามารถในการแก้ปัญหานักเรียนโดยใช้เกมคอมพิวเตอร์ประกอบการสอนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน และสัมพันธ์กับการศึกษาของพรพิมล รอดเคราะห์ (Rodkroh, 2015: 175) ได้ทำการวิจัยและพัฒนาเกมดิจิทัลการศึกษาแบบใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อเสริมสร้างความสามารถในการแก้ปัญหา ในวิชาวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนประถมศึกษา พบว่า นักเรียนที่เรียนด้วยเกมดิจิทัลการศึกษามีความสามารถในการแก้ปัญหาลงเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

จากที่กล่าวมาข้างต้นผู้วิจัยจึงได้เล็งเห็นความสำคัญของการเพิ่มความรู้ด้านความฉลาดทางดิจิทัลของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษา ซึ่งการทำให้ผู้เรียนมีความรู้ด้านความฉลาดทางดิจิทัลนั้น จะต้องได้รับการฝึกจากสถานการณ์ปัญหาต่าง ๆ อย่างเพียงพอจึงจะก่อให้เกิดทักษะความฉลาดทางดิจิทัล และเกมคอมพิวเตอร์เป็นสื่อที่เหมาะสมกับการใช้ฝึกเพื่อให้เกิดความรู้ด้านความฉลาดทางดิจิทัล ทั้งยังช่วยพัฒนาความรู้จากการจำลองสถานการณ์ต่าง ๆ ให้ผู้เรียนได้เรียนรู้และฝึกฝนปฏิบัติจริงด้วยตนเองเพื่อให้ผ่านด่านต่อไป ผู้วิจัยจึงมีแนวคิดในการพัฒนาเกมดิจิทัลการศึกษาเพื่อส่งเสริมความรู้ด้านความฉลาดทางดิจิทัล สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษา เพื่อให้ผู้เรียนเกิดความรู้ด้านความฉลาดทางดิจิทัล สามารถมีภูมิคุ้มกันตนในการเจริญเติบโตเป็นอนาคตของชาติที่ดีต่อไป และเพื่อให้การขยายแนวคิดและขับเคลื่อนการทำงาน MIDL อย่างมีประสิทธิภาพ



ต่อเนื่องและยั่งยืน ตลอดจนสามารถปรับเป็นเครื่องมือที่จะช่วยให้ครูผู้สอนสามารถนำไปใช้พัฒนาสื่อการเรียนการสอนในรายวิชาอื่น ๆ เสริม ได้อย่างเหมาะสมและมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้นต่อไป

คำถามการวิจัย

1. ความรู้ด้านความฉลาดทางดิจิทัลของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาก่อนเรียนและหลังการเรียนด้วยเกมดิจิทัลการศึกษามีความแตกต่างกันหรือไม่
2. ความพึงพอใจของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาที่มีต่อเกมดิจิทัลการศึกษาอยู่ในระดับใด

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อศึกษาผลการเปรียบเทียบความรู้ด้านความฉลาดทางดิจิทัลของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษา ก่อนเรียนและหลังการเรียนด้วยเกมดิจิทัลการศึกษา
2. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาที่มีต่อเกมดิจิทัลการศึกษา

สมมติฐานการวิจัย

1. ความรู้ด้านความฉลาดทางดิจิทัลของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยเกมดิจิทัลการศึกษามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
2. ความพึงพอใจของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาที่มีต่อเกมดิจิทัลการศึกษาอยู่ในระดับมาก

วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

เกมดิจิทัลการศึกษา คือเกมคอมพิวเตอร์ประเภทหนึ่ง โดยนำเนื้อหาการเรียนรู้มาจำลองเป็นสถานการณ์ต่าง ๆ ซึ่งประกอบด้วย ข้อความ เสียง ภาพนิ่ง สื่อความหมายผ่านเกมสู่ผู้เรียนอย่างเป็นระบบ มีลำดับขั้นตอน มีการสร้างบรรยากาศในการเรียนรู้ที่ท้าทาย สนุกสนานทำให้เกิดแรงจูงใจในการเรียนรู้และพัฒนาทักษะความฉลาดทางดิจิทัลจากการผ่านด่านหรืออุปสรรคต่าง ๆ โดยไม่มีการต่อสู้หรือเนื้อหาที่รุนแรง ซึ่งองค์ประกอบที่สำคัญในเกม ได้แก่ 1) เป้าหมาย 2) กฎกติกา 3) การแข่งขัน 4) ความท้าทาย 5) จินตนาการ 6) ความสนุกสนาน เพลิดเพลิน 7) ข้อมูลป้อนกลับ 8) ผลลัพธ์ 9) ปฏิสัมพันธ์ 10) เรื่องราว 11) ความอยากรู้อยากเห็น 12) จินตนาการ 13) ความรู้สึกที่ได้ควบคุม (Alessi and Trollip, 2001: 274 – 27), (Prensky, 2001: 144; Malone, 1981: 54)

ทฤษฎีการเรียนรู้ที่สนับสนุนการเรียนด้วยเกมดิจิทัล

(Prensky, 2001: 4) กล่าวว่า การเรียนด้วยเกมดิจิทัลเป็นการเรียนรู้ที่มีปฏิสัมพันธ์ (Interaction Learning) ทั้งปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียน และระหว่างผู้เรียนกับคอมพิวเตอร์ การจัดให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ลักษณะเช่นนี้ ต้องอาศัยทฤษฎีทางจิตวิทยาเกี่ยวกับการเรียนรู้ของมนุษย์ โดยเฉพาะทฤษฎีการเรียนรู้ของ Skinner ที่เชื่อว่าสิ่งเสริมแรงเป็นสิ่งเร้าที่ช่วยทำให้เกิดการเรียนรู้ ซึ่งการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นเป็นผลมาจากการตอบสนองต่อสิ่งเร้าอย่างจงใจกระทำ การเสริมแรงนี้แบ่งเป็น 2 ลักษณะ คือ การเสริมแรงทางบวก เป็นการให้สิ่งเร้าที่ทำให้เกิดความรู้สึกพอใจแล้วเกิดพฤติกรรมที่ต้องการเพิ่มมากขึ้น เช่น การให้รางวัล คำชมเชย ฯลฯ



.....

ในขณะที่การเสริมแรงลบเป็นการให้สิ่งเร้าที่ทำให้เกิดความรู้สึกไม่พอใจที่สามารถหลีกเลี่ยงสิ่งเร้าที่ไม่พอใจได้สำเร็จ ด้วยการเสริมแรงนั่นเอง ซึ่งได้นำไปประยุกต์ใช้กับการสร้างบทเรียนโปรแกรม ซึ่งมีลักษณะสำคัญคือ มีการจัดลำดับเนื้อหา และมีข้อความเกี่ยวกับเนื้อหานั้น (สิ่งเร้า) เพื่อให้ผู้เรียนตอบ (เกิดการตอบสนอง) และทฤษฎีการเรียนรู้ของ Bruner ที่เชื่อว่าผู้เรียนสามารถเกิดการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ เมื่อมีส่วนร่วมในกระบวนการค้นพบคำตอบ ซึ่งการเรียนรู้เช่นนี้ช่วยให้เด็กเกิดการพัฒนาความสามารถทางสมองและทักษะการแก้ปัญหา อีกทั้งการให้เด็กมีโอกาสสำรวจและสร้างปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมเป็นสิ่งจำเป็นมากต่อการพัฒนาความคิดของตน ซึ่งเป็นไปตามลำดับขั้นของการเรียนรู้ 3 ขั้น คือ 1) การเรียนรู้จากการกระทำ (Enactive Stage) เป็นขั้นที่เด็กสร้างปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อม เรียนรู้จากการสัมผัสจับต้องด้วยตัวเอง 2) การเรียนรู้จากการใช้ภาพ (Iconic Stage) เป็นขั้นที่เด็กเริ่มใช้ภาพโดยไม่จำเป็น ต้องใช้การสัมผัส และ 3) การเรียนรู้จากการใช้สัญลักษณ์ (Symbolic Stage) เป็นขั้นที่เด็กสามารถสร้างความคิดรวบยอดที่ซับซ้อนและเป็นนามธรรม ใช้สัญลักษณ์แทนของจริง สามารถจินตนาการภาพของจริงได้

ความฉลาดทางดิจิทัล คือความสามารถ สติปัญญา องค์ความรู้ อารมณ์ และสังคม ที่มีพื้นฐานมาจากค่านิยมทางศีลธรรมสากล ที่จะช่วยให้ผู้เรียนในยุคดิจิทัลสามารถเผชิญกับความท้าทาย และสามารถปรับตัวให้เข้ากับความต้องการในยุคดิจิทัลได้อย่างเหมาะสม โดยแบ่งออกเป็น 8 ด้าน คือ 1) การรักษาข้อมูลของตนเอง (Digital Citizen Identity) 2) การคิดวิเคราะห์วิจารณ์อย่างมีเหตุผล (Critical Thinking) 3) การรักษาความปลอดภัยของตนเองในโลกออนไลน์ (Cybersecurity Management) 4) การจัดการเวลาหน้าจอ (Screen Time Management) 5) การบริหารจัดการ ข้อมูลที่ผู้ใช้งานมีการทิ้งไว้บนโลกออนไลน์ (Digital Footprints) 6) การรับมือกับการกลั่นแกล้งบนโลกไซเบอร์ (Cyberbullying Management) 7) การจัดการความเป็นส่วนตัว (Privacy Management) และ 8) การใช้เทคโนโลยีอย่างมีจริยธรรม (Digital Empathy) สถาบันสื่อและเยาวชน (Child and Youth Media Institute, 2018: 6 - 13)

วิธีดำเนินการวิจัย

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศิลปากร ปฐมวัยและประถมศึกษา สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา (สกอ.) กระทรวงศึกษาธิการ จำนวน 72 คน

ตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศิลปากร ปฐมวัยและประถมศึกษา สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา (สกอ.) กระทรวงศึกษาธิการที่กำลังเรียนอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 จำนวน 35 คน ซึ่งมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สูง กลาง และต่ำ คละกัน โดยผู้วิจัยได้สุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Sampling) ด้วยการจับฉลากเลือกห้องเรียน จำนวน 1 ห้องเรียนจากห้องเรียนทั้งหมด 2 ห้องเรียน



2. แบบแผนการวิจัย

รูปแบบการวิจัยกึ่งทดลอง (Quasi-experiment Designs) โดยมีแบบแผนการวิจัย เป็นการวิจัยแบบกึ่งทดลองโดยจัดกลุ่มทดลอง 1 กลุ่ม ดังแผนภาพการทดลอง

Treatment Group	R_1	O_1	X_1	O_2
-----------------	-------	-------	-------	-------

R_1 เป็นการจับนักเรียนเข้ากลุ่มทดลอง

O_1 เป็นการทดสอบก่อนเรียน

X_1 เรียนจากเกมดิจิทัลการศึกษา

O_2 เป็นการทดสอบหลังเรียน

3. ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย

3.1 ตัวแปรอิสระ คือ เกมดิจิทัลการศึกษา

3.2 ตัวแปรตาม ได้แก่ ความรู้ด้านความฉลาดทางดิจิทัล และความพึงพอใจ

4. เครื่องมือและวิธีการสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

4.1 เกมดิจิทัลการศึกษา

การพัฒนาเกมดิจิทัลการศึกษาเพื่อส่งเสริมความรู้ด้านความฉลาดทางดิจิทัลสำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษา ได้นำหลักของการออกแบบการเรียนการสอนโดยทั่วไป (ADDIE) ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน คือ 1) การวิเคราะห์ (Analysis) 2) การออกแบบ (Design) 3) การพัฒนา (Development) 4) การทดสอบก่อนนำไปใช้จริง (Implementation) และ 5) การประเมินผล (Evaluation) มาสร้างเกมดิจิทัลการศึกษา 5 ขั้นตอน โดยมีรายละเอียดในการสร้าง ดังนี้

ขั้นที่ 1 การวิเคราะห์ (Analysis)

การวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐานขององค์ประกอบต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับเกมดิจิทัลการศึกษา เพื่อส่งเสริมความรู้ด้านความฉลาดทางดิจิทัลสำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษา ประกอบด้วย

1. วิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับคุณลักษณะของผู้เรียน เพื่อให้ทราบถึงลักษณะการเรียนรู้ของผู้เรียนในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ประสบการณ์ ความรู้ ความสามารถและทักษะต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับวิธีการเรียนการสอน และความชอบความสนใจเกี่ยวกับประเภทของเกม ซึ่งพบว่า ผู้เรียนระดับประถมศึกษาส่วนใหญ่นิยมเล่นเกมผจญภัย (Adventure Game) ซึ่งเป็นเกมที่ผู้เล่นจะต้องเดินทางเพื่อทำภารกิจต่าง ๆ ที่กำหนดในสถานที่ต่าง ๆ นั้นให้สำเร็จ และของรางวัลในเกมที่ชอบ คือ คะแนน และอุปกรณ์เสริมในการเล่น พรพิมล รอดเคราะห์ (Rodkroh, 2015: 163)

2. ศึกษาโครงสร้างความรู้ด้านความฉลาดทางดิจิทัลสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 หลักการและแนวทางการจัดการเรียนการสอนเพื่อเพิ่มความรู้ด้านความฉลาดทางดิจิทัล กระบวนการเรียน



.....
การสอนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) รวมทั้งการประเมินผลเพื่อนำมาเป็นแนวทาง
และพื้นฐานในการสร้างโครงสร้างเกมดิจิทัลเพื่อการศึกษาที่เหมาะสมกับการเรียนรู้ของผู้เรียน

3. ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับสภาพเทคโนโลยีสารสนเทศในโรงเรียนของนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง
เพื่อใช้เป็นข้อมูลประกอบในการออกแบบเกมดิจิทัลสำหรับนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 4

4. ศึกษาข้อมูล ทฤษฎี หลักการออกแบบเกมดิจิทัลการศึกษา เพื่อนำมาเป็นข้อมูล
ประกอบในการพัฒนาเกมดิจิทัลเพื่อการศึกษาสำหรับนักเรียนระดับประถมศึกษาปีที่ 4

ขั้นที่ 2 ขั้นการออกแบบ (Design)

การออกแบบเกมดิจิทัลการศึกษาซึ่งเป็นเกมรูปแบบหนึ่งที่ผู้เล่นสมมติรับบทเป็นตัวละคร
หนึ่งในเกม และสามารถบังคับตัวละครไปในทิศทางที่ต้องการ และเล่นตามกฎกติกาของเกมผ่านการป้อนคำสั่ง
และเลือกเงื่อนไขที่เกมกำหนดมา โดยผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นจะแตกต่างกันตามเงื่อนไขที่เลือก มีรายละเอียด
การออกแบบ ดังนี้

1. วิเคราะห์เนื้อหาบทเรียนที่นำมาใช้ในการเรียน คือ เรื่องความรู้ด้านความฉลาดทางดิจิทัล
2. กำหนดกรอบการทำงานของเครื่องมือต่าง ๆ ในโปรแกรม โดยออกแบบโครงเรื่อง
โครงสร้างเกม สตอรี่บอร์ด ผังการทำงานของเกม และร่างส่วนประกอบต่าง ๆ ของ หน้าจอเกม แล้วออกแบบเกม
โดยปรึกษากับผู้เชี่ยวชาญ จากนั้นพัฒนาเป็นเกมดิจิทัลการศึกษา

ขั้นที่ 3 ขั้นการพัฒนา (Development)

การพัฒนาเกมดิจิทัลการศึกษาเพื่อส่งเสริมความรู้ด้านความฉลาดทางดิจิทัลสำหรับนักเรียน
ชั้นประถมศึกษา ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามลำดับขั้น ดังนี้

1. สร้างเกมดิจิทัลการศึกษาด้วยโปรแกรม RPG Maker VX Ace โดยกำหนดเนื้อหา
โจทย์ อุปสรรค และวิธีการเล่นเกม รวมทั้งรูปแบบการให้ผลป้อนกลับ โดยมีรายละเอียดของการออกแบบดังนี้

1.1 โครงเรื่องเกมดิจิทัลการศึกษา เป็นเรื่องราวการผจญภัยในดินแดนมหัศจรรย์ 8
แบบ ที่มีลักษณะทางกายภาพต่างกัน ซึ่งผู้เรียนจะได้รับบทบาทสมมติเป็นผู้ผจญภัย ที่ต้องต่อสู้กับอุปสรรค
ในแต่ละด่านของเกมไปให้ได้ รวมถึงช่วยเหลือเพื่อนมนุษย์ที่ถูกจับมาขังไว้ โดยมีทั้งหมด 8 ด่าน

1.2 แผนภูมิเส้นทางการเดินเรื่อง (Flowchat) เพื่อแสดงให้เห็นถึงลำดับ
การนำเสนอบทเรียนเกมต่าง ๆ ทั้ง 8 ด่าน

1.3 สตอรี่บอร์ด (Storyboard) ออกแบบเรื่องของภาพ เสียง สี ข้อความ การจัด
วางต่าง ๆ การกำหนดการป้อนกลับ (Feedback) ต่าง ๆ ของแต่ละบทเรียนเกม

2. นำเกมดิจิทัลการศึกษาที่ได้ออกแบบโครงเรื่องออกแบบมาปรึกษาร่วมกับ
ผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 5 คน โดยให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินประสิทธิภาพในด้านความเหมาะสมของโครงสร้าง



องค์ประกอบของรูปแบบเกม ด้วยแบบประเมินเกมดิจิทัลการศึกษา โดยมีเกณฑ์ในการประเมิน 5 ระดับ จากวิเคราะห์ผลการประเมินด้านการออกแบบจากผู้เชี่ยวชาญพบว่า มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.80 แปลความหมายได้ว่า มีความเหมาะสมมากที่สุด และผลการประเมินด้านความตรงเชิงเนื้อหา มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.86 แปลความหมายได้ว่า มีความเหมาะสมมากที่สุด สามารถนำไปทดลองใช้ได้

ขั้นที่ 4 การทดสอบก่อนนำไปใช้จริง (Implementation)

ผู้วิจัยได้นำเกมดิจิทัลการศึกษาไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างซึ่งเป็นนักเรียนคนละกลุ่มกับนักเรียนที่ใช้ในการทดลองจริง โดยการเลือกแบบเจาะจง เพื่อตรวจสอบคุณภาพของเกมนิตจิทัล และตรวจสอบความเข้าใจของผู้เรียน ตามขั้นตอนการประเมินผลสื่อการเรียนการสอนซึ่งมี 3 ขั้นตอน ดังนี้ คือ 1) การทดสอบหนึ่งต่อหนึ่ง 2) การทดสอบกลุ่มเล็ก และ 3) การทดสอบกลุ่มใหญ่ วชิราพร อัจฉริยโกศล (Atchariyakoso, 1993)

ขั้นที่ 5 ขั้นประเมินผล (Evaluate)

ผู้วิจัยประเมินผลของเกมนิตจิทัลการศึกษาเพื่อส่งเสริมความรู้ด้านความฉลาดทางดิจิทัล สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษา โดยเน้นการประเมินกระบวนการแก้ปัญหาในเกมและการประเมินผลลัพธ์ในเกม จากนั้นนำเกมที่ได้ไปใช้ทดลองในการวิจัยขั้นต่อไป

4.2 แบบทดสอบความรู้ด้านความฉลาดทางดิจิทัล

แบบทดสอบความรู้ด้านความฉลาดทางดิจิทัลก่อนเรียนและหลังเรียน มีรายละเอียดการสร้างเครื่องมือ ดังนี้

4.2.1 ศึกษาค้นคว้า รวบรวมข้อมูลจากเอกสาร ตำรา บทความ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความรู้ด้านความฉลาดทางดิจิทัล

4.2.2 วิเคราะห์เนื้อหาสาระความรู้ด้านความฉลาดทางดิจิทัล จากนั้นนำมาสร้างแบบทดสอบตามกรอบของการวัดและนิยามเชิงปฏิบัติการ รายละเอียดนิยามเชิงปฏิบัติการของตัวแปรตามที่ต้องการวัดมีรายละเอียดดังนี้

1) การรักษาข้อมูลของตนเอง หมายถึง การสร้างและบริหารจัดการข้อมูลของตนเอง ทั้งในโลกออนไลน์และโลกความจริง มีวิจารณญาณ ในการรับส่งข่าวสารและแสดงความคิดเห็น มีความเห็นอกเห็นใจ ผู้ร่วมใช้งานในสังคมออนไลน์ และรู้จักรับผิดชอบต่อผลกระทบ ไม่กระทำการที่ผิดกฎหมายและจริยธรรมในโลกออนไลน์

2) การคิดวิเคราะห์มีวิจารณญาณที่ดี หมายถึง การวิเคราะห์แยกแยะข้อมูลและรู้เท่าทันสื่อและสารสนเทศ

3) การรักษาความปลอดภัยของตนเองในโลกออนไลน์ หมายถึง การป้องกันข้อมูลของตนเองในอุปกรณ์ดิจิทัลด้วยการสร้างระบบความปลอดภัย และป้องกันการโจรกรรมข้อมูลหรือการโจมตีจากโลกออนไลน์



4) การจัดสรรเวลาหน้าจอ หมายถึง การบริหารเวลาในการอุปกรณ์ดิจิทัล เกิดสมดุลระหว่างโลกออนไลน์กับโลกชีวิตจริง และตระหนักถึงผลเสียของการใช้สื่อดิจิทัลมากเกินไป

5) การบริหารจัดการข้อมูลที่ใช้ใช้งานมีการทิ้งไว้นานในโลกออนไลน์ หมายถึง ความเข้าใจและตระหนักว่าเมื่อใช้งานในโลกดิจิทัลจะทิ้งร่องรอยของข้อมูลเสมอ

6) การรับมือกับการกลั่นแกล้งบนโลกออนไลน์ หมายถึง การจัดการและรับมือเมื่อถูกกลั่นแกล้งบนโลกโซเชียล โดยการหยุดตอบโต้ ปิดกั้นการสื่อสารกับผู้กลั่นแกล้ง และรายงานเรื่องไปยังผู้ปกครอง ครู หรือผู้ให้บริการสื่อสังคมออนไลน์นั้น

7) การจัดการความเป็นส่วนตัว หมายถึง การบริหารจัดการความเป็นส่วนตัวของตนเองและผู้อื่น รวมถึงการป้องกันเครื่องมือดิจิทัลของตนเอง

8) การใช้เทคโนโลยีอย่างมีจริยธรรม หมายถึง ความสามารถในการสร้างสัมพันธ์ที่ดีกับผู้อื่นในโลกออนไลน์ และไม่ด่วนตัดสินผู้อื่นจากข้อมูลออนไลน์แต่เพียงอย่างเดียว

4.2.3 กำหนดโครงสร้างของแบบทดสอบและจำนวนข้อคำถาม ผู้วิจัยนำนิยามเชิงปฏิบัติการมากำหนดโครงสร้างของแบบทดสอบและจำนวนข้อคำถามที่ต้องการวัด

4.2.4 ดำเนินการสร้างและพัฒนาแบบทดสอบความรู้ด้านความฉลาดทางดิจิทัล สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษา ซึ่งเป็นข้อคำถามปรนัย แบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก ลักษณะคำถามเป็นข้อความหรือสถานการณ์เกิดขึ้นใน

4.2.5 นำชีวิตประจำวันให้นักเรียนเลือกตอบข้อที่ถูกต้องที่สุด ตอบถูกต้อง 1 คะแนน ตอบผิดได้ 0 คะแนน รวม 40 ข้อ แบบทดสอบที่สร้างขึ้นพร้อมรายละเอียดเกี่ยวกับหัวข้อวิจัย นิยามเชิงปฏิบัติการของตัวแปรหลักที่ใช้ในการวิจัย ตารางโครงสร้างของแบบทดสอบและจำนวนข้อคำถามไปให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 คน โดยมีเกณฑ์การคัดเลือกผู้เชี่ยวชาญคือ ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา จำนวน 2 คน และผู้เชี่ยวชาญด้านการเรียนการสอนระดับชั้นประถมศึกษา จำนวน 1 คน โดยผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาและพิจารณาความเหมาะสมของแบบทดสอบความรู้ด้านความฉลาดทางดิจิทัล โดยให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินความสอดคล้อง (Item-objective congruence – IOC)

4.2.6 หลังจากให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความสอดคล้องของแบบทดสอบแล้ว ผู้วิจัยนำผลการตรวจสอบมาคำนวณดัชนี IOC เป็นรายข้อและคัดเลือกข้อคำถามที่มีค่าความสอดคล้อง (IOC) ผ่านเกณฑ์ โดยมีเกณฑ์ในการคัดเลือกข้อคำถาม คือ ข้อคำถามในแบบทดสอบต้องมีค่าความสอดคล้อง (IOC) มากกว่า 0.5 จึงจะถือว่าข้อคำถามนั้นสอดคล้องกับข้อความที่ต้องการวัดและมีความตรงตามเนื้อหา ผลการพิจารณาสรุปได้ว่าข้อคำถามในแบบทดสอบมีค่าดัชนี IOC อยู่ระหว่าง 0.67 – 1.00 ซึ่งมากกว่า 0.5 ในทุกข้อคำถามจึงผ่านเกณฑ์การพิจารณาตามที่กำหนดไว้และความตรงเชิงเนื้อหาทั้ง 40 ข้อ

4.2.7 ปรับปรุงแบบทดสอบความรู้ด้านความฉลาดทางดิจิทัลตามคำแนะนำของเชี่ยวชาญ

4.2.8 นำแบบทดสอบความรู้ด้านความฉลาดทางดิจิทัลไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ซึ่งใกล้เคียงกับกลุ่มตัวอย่างแต่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน เพื่อวิเคราะห์หาความเชื่อมั่น (Reliability) โดยใช้สูตร KR – 20 ของ Kuder - Richardson ค่าความยากง่าย และอำนาจจำแนกของ



.....
แบบทดสอบ ซึ่งจากผลการทดลองใช้แบบทดสอบความรู้ด้านความฉลาดทางดิจิทัล พบว่า มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.92 ค่าความยากอยู่ระหว่าง 0.27 - 0.77 และค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.20 - 0.67 ได้ข้อสอบจำนวนทั้งหมด 32 ข้อ

4.3 แบบสอบถามความพึงพอใจ

แบบสอบถามความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อการจัดการเรียนการสอนโดยใช้เกมดิจิทัล การศึกษาเพื่อส่งเสริมความรู้ด้านความฉลาดทางดิจิทัลสำหรับนักเรียนระดับชั้น มีรายละเอียดการสร้างเครื่องมือ ดังนี้

4.3.1 ศึกษาวิธีการสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจจากหนังสือคู่มือ เอกสาร ตำราต่าง ๆ

4.3.2 สร้างแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ เกมดิจิทัลการศึกษาเพื่อส่งเสริมทักษะความฉลาดทางดิจิทัลสำหรับนักเรียนระดับชั้น ประถม ศึกษา ที่มีลักษณะ เป็นมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) ตามวิธีของลิเคิร์ท (Likert Scale) แบ่งเป็น 3 ระดับ คือ พึงพอใจ มาก พึงพอใจปานกลาง พึงพอใจน้อย จำนวน 10 ข้อ

4.3.3 นำแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้เกมดิจิทัลการศึกษาเพื่อส่งเสริมทักษะความฉลาดทางดิจิทัลสำหรับนักเรียนระดับชั้น ประถม ศึกษา ที่ผู้ศึกษา สร้างขึ้นไปให้ผู้เชี่ยวชาญชุดเดิมกับแบบทดสอบความรู้ด้านความฉลาดทางดิจิทัล ได้ตรวจสอบความถูกต้อง ด้านความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) โดยใช้ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับพฤติกรรมชีวิต ด้านความพึงพอใจในการเรียนของนักเรียนต่อกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เกมคอมพิวเตอร์การศึกษา เพื่อหาค่า ความสอดคล้อง (Index of item Objective Congruence – IOC) โดยคัดเลือกแบบสอบถามความพึงพอใจ ในข้อที่มีค่าดัชนีความสอดคล้อง IOC ตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป ซึ่งถือว่ามีความสอดคล้องกันในเกณฑ์ที่ยอมรับได้ ได้ค่าดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ 0.80 – 1.00

4.3.4 นำแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียน ที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เกมดิจิทัลการศึกษาเพื่อส่งเสริมทักษะความฉลาดทางดิจิทัลสำหรับนักเรียน ระดับชั้น ประถมศึกษา ที่มีคุณภาพที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปใช้กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่างต่อไป

5. การดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลตามขั้นตอน ดังนี้

5.1 นำหนังสือจากคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร ส่งถึงผู้อำนวยการโรงเรียนสาธิต มหาวิทยาลัยศิลปากร ปฐมวัยและประถมศึกษา เพื่อขออนุญาตใช้สถานที่ ห้องคอมพิวเตอร์ รวมถึงอุปกรณ์ และขอให้นักเรียนเป็นกลุ่มตัวอย่างในการทดลองด้วยเกมดิจิทัลการศึกษาเพื่อส่งเสริมความรู้ด้านความฉลาดทางดิจิทัลสำหรับนักเรียนประถมศึกษา

5.2 กำหนดวันทำการทดลอง โดยเลือกช่วงเวลาที่นักเรียนไม่มีเรียนในห้องเรียน

5.3 เตรียมความพร้อมก่อนทำการทดลอง ดังนี้

5.3.1 ตรวจสอบการทำงานของเกมดิจิทัลการศึกษาว่ามีปัญหาในการทำงานหรือไม่ และสามารถแก้ไขปรับปรุงจนสามารถใช้ได้ดี



5.3.2 จัดเตรียมห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์สำหรับการจัดกิจกรรมและตรวจสอบ
การทำงานของบทเรียนอีกครั้ง

5.3.3 จัดเตรียมและตรวจสอบแบบทดสอบความรู้ด้านความฉลาดทางดิจิทัลรวมถึงอุปกรณ์
การเขียนอื่น ๆ ให้พร้อม

5.4 ดำเนินการทดลอง โดยมีขั้นตอนดังนี้

5.4.1 ผู้เรียนทำแบบทดสอบความรู้ด้านความฉลาดทางดิจิทัลก่อนเรียนพร้อมกัน
ซึ่งมีจำนวน 32 ข้อ โดยกำหนดระยะเวลาในการทำ 60 นาที

5.4.2 ผู้เรียนเรียนด้วยเกมดิจิทัลการศึกษาเพื่อส่งเสริมความรู้ด้านความฉลาดทางดิจิทัล
สำหรับนักเรียนประถมศึกษา จำนวน 2 คาบ และกำหนดเวลาในการเรียนคาบละ 1 ชั่วโมง เรียนรู้เนื้อหาความ
ฉลาดทางดิจิทัล รวมจำนวน 2 ชั่วโมง

5.4.3 ผู้เรียนทำแบบทดสอบความรู้ด้านความฉลาดทางดิจิทัลหลังเรียนทันที จำนวน
32 ข้อ โดยกำหนดระยะเวลาในการทำ 60 นาที และทำแบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียน
การสอนโดยใช้เกมดิจิทัลการศึกษา

5.5 การเก็บรวบรวมข้อมูลจากการเล่นเกมของนักเรียน และคะแนนจากการทำแบบทดสอบ
ก่อนเรียนและหลังเรียน และแบบประเมินความพึงพอใจ จากนั้นนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ค่าทางสถิติต่อไป

ผลการวิจัย

การศึกษาความรู้ด้านความฉลาดทางดิจิทัลของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาก่อนเรียน พบว่านักเรียน
มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 15.09 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 5.18 หลังเรียนนักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ
22.11 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 3.09 เมื่อพิจารณาผลการเปรียบเทียบคะแนนความรู้ด้านความฉลาด
ทางดิจิทัลของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษา ก่อนและหลังการเรียนด้วยเกมดิจิทัลเพื่อการศึกษา ด้วยสถิติ
ทดสอบที่ พบว่า ความรู้ด้านความฉลาดทางดิจิทัลของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาก่อนเรียนและหลังเรียน
ด้วยเกมดิจิทัลการศึกษามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เป็นไปตามสมมติฐานการวิจัย
ข้อที่ 1 ดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนในการทำ
แบบทดสอบก่อนเรียน และคะแนนแบบทดสอบหลังเรียนของกลุ่มตัวอย่าง (t-test Dependent)

กลุ่มตัวอย่าง	การทดสอบ	n	$\bar{x}$	S.D.	t-test	Sig.
นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4	ก่อนเรียน	35	15.09	5.18	-10.307	.000*
	หลังเรียน		22.11	3.90		

*p<.05



เมื่อศึกษาคะแนนเฉลี่ยแต่ละด้านของความรู้ความฉลาดทางดิจิทัลก่อนและหลังการเรียนรู้ด้วยเกมดิจิทัลเพื่อการศึกษา พบว่า ทุกด้านมีค่าเฉลี่ยของคะแนนในการทำแบบทดสอบหลังเรียนสูงกว่าค่าเฉลี่ยของคะแนนในการทำแบบทดสอบก่อนเรียน ดังแสดงในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ของคะแนนเฉลี่ยแต่ละด้านของความรู้ความฉลาดทางดิจิทัลก่อนและหลังการเรียนรู้ด้วยเกมดิจิทัลเพื่อการศึกษา

ความรู้ความฉลาดทางดิจิทัล	การทดสอบ	n	คะแนนเต็ม	$\bar{x}$	S.D.
1. การรักษาข้อมูลของตนเอง	ก่อน	35	4	1.89	0.97
	หลัง	35	4	2.80	0.24
2. การคิดวิเคราะห์ที่มีวิจารณ์ญาณที่ดี	ก่อน	35	4	1.94	0.79
	หลัง	35	4	2.97	0.31
3. การรักษาความปลอดภัยของตนเองในโลกออนไลน์	ก่อน	35	4	1.71	0.85
	หลัง	35	4	2.57	0.67
4. การจัดสรรเวลาหน้าจอ	ก่อน	35	4	1.80	0.93
	หลัง	35	4	2.74	0.51
5. การบริหารจัดการข้อมูลที่ใช้งาน มีการพึ่งไวบนโลกออนไลน์	ก่อน	35	4	2.00	0.95
	หลัง	35	4	2.86	0.30
6. การรับมือกับการกลั่นแกล้งบนโลกไซเบอร์	ก่อน	35	4	1.43	0.81
	หลัง	35	4	2.40	0.74
7. การจัดการความเป็นส่วนตัว	ก่อน	35	4	2.02	0.96
	หลัง	35	4	2.86	0.32
8. การใช้เทคโนโลยีอย่างมีจริยธรรม	ก่อน	35	4	2.29	0.82
	หลัง	35	4	2.91	0.53

การศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนต่อเกมดิจิทัลการศึกษาเพื่อส่งเสริมทักษะความฉลาดทางดิจิทัล ซึ่งเป็นการศึกษาภายหลังการเล่นเกม โดยมีเกณฑ์ 3 ระดับ คือ พึงพอใจมาก พึงพอใจปานกลาง และพึงพอใจน้อย พบว่า ภาพรวมผู้เล่นมีความพึงพอใจในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.51 มีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.53 และด้านที่ผู้เล่นมีความพึงพอใจมากที่สุด คือ นักเรียนได้ความรู้เรื่องความฉลาดทางดิจิทัลเพิ่มขึ้นหลังจากเล่นเกม มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.71 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.48 รองลงมาคือ ตัวอักษรในเกมชัดเจน ภาษาเข้าใจง่าย มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.66 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.47 และโดยภาพรวมนักเรียนชอบเกม “รอบรู้โลกดิจิทัล” และ เมื่อนักเรียนเล่นเกม “รอบรู้โลกดิจิทัล” จบแล้ว นักเรียนสามารถป้องกันปัญหาต่าง ๆ ได้ดีขึ้น



.....
มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.63 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.48 และ 0.54 ตามลำดับ และด้านที่ผู้เล่นมีความพึงพอใจน้อยที่สุดคือ รูปภาพต่าง ๆ มีความชัดเจนสวยงาม มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.26 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.55 ดังแสดงในตารางที่ 3

ตารางที่ 3 การประเมินความพึงพอใจต่อเกมดิจิทัลการศึกษาเพื่อส่งเสริมทักษะความฉลาดทางดิจิทัล

รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	แปลผล
1. เกม “รอบรู้โลกดิจิทัล” ที่เล่นนี้มีความสุขสนุกสนาน	2.60	0.49	มาก
2. นักเรียนได้ความรู้เรื่องความฉลาดทางดิจิทัลเพิ่มขึ้นหลังจากเล่นเกม	2.71	0.51	มาก
3. นักเรียนชอบเกมนี้ในระดับใด	2.49	0.55	มาก
4. หน้าจอเกมมีสีสันสวยงาม	2.37	0.48	มาก
5. รูปภาพต่าง ๆ มีความชัดเจน สวยงาม	2.26	0.55	ปานกลาง
1. ตัวอักษรในเกมชัดเจน ภาษาเข้าใจง่าย	2.66	0.47	มาก
2. ฉากต่าง ๆ มีสีสันสวยงาม	2.40	0.49	มาก
3. เสียงที่ใช้ในเกมมีความชัดเจน เข้าใจง่าย	2.34	0.67	มาก
4. โดยภาพรวม นักเรียนชอบเกม “รอบรู้โลกดิจิทัล”	2.63	0.48	มาก
10. เมื่อนักเรียนเล่นเกม “รอบรู้โลกดิจิทัล” จบแล้วนักเรียนสามารถป้องกันปัญหาต่าง ๆ ได้ดีขึ้น	2.63	0.54	มาก
รวม	2.51	0.53	มาก

สรุปผลการวิจัย

1. ความรู้ด้านความฉลาดทางดิจิทัลของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาก่อนเรียนและหลังเรียนมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
2. ความพึงพอใจของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาที่มีต่อเกมดิจิทัลการศึกษา โดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก

อภิปรายผลการวิจัย

1. ผลการเปรียบเทียบความรู้ด้านความฉลาดทางดิจิทัลของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยเกมดิจิทัลการศึกษามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ผลการวิจัยแสดงให้เห็นว่า เกมดิจิทัลการศึกษาเพื่อส่งเสริมทักษะความฉลาดทางดิจิทัลสำหรับนักเรียนระดับชั้น ที่พัฒนาขึ้นประกอบด้วยเรื่องย่อย จำนวน 8 เรื่องย่อย โดยเกมดิจิทัลการศึกษามี คำชี้แจงการใช้เกมดิจิทัลการศึกษา จุดประสงค์การเรียนรู้ เนื้อหา ภารกิจ อุปสรรคและสิ่งกีดขวาง คำถาม ซึ่งภารกิจที่มอบหมายให้จะช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนอยากทำให้ประสบความสำเร็จ ส่วนอุปสรรคและสิ่งกีดขวางจะช่วยฝึกทักษะให้ผู้เรียนคิดวางแผน



.....
และหาวิธีการแก้ปัญหาให้ผ่านอุปสรรคและสิ่งกีดขวางเหล่านั้น เพื่อไปทำภารกิจให้สำเร็จ รายละเอียดสำคัญภายในแต่ละเรื่องประกอบด้วยเนื้อหาในการเรียนรู้ในเรื่องนั้น ๆ ภารกิจที่มอบหมายให้แตกต่างกัน อุปสรรคและสิ่งกีดขวางเพิ่มจำนวนและระดับความง่าย-ความยากขึ้นเรื่อย ๆ ตามลำดับ คำถามในแต่ละด่านไม่เท่ากันขึ้นอยู่กับปริมาณเนื้อหาในเรื่อง โดยในการเล่นเกมนั้นเมื่อผู้เรียนตอบคำถามถูกต้องก็จะได้คะแนนและสามารถเล่นเกมในด่านถัดไปได้ แต่ถ้าหากตอบคำถามไม่ถูกต้อง คะแนนก็จะลดลงและไม่สามารถผ่านด่านดังกล่าวได้ และถ้าตอบผิดจนคะแนนลดลงหมดก็จะต้องกลับไปเริ่มต้นเล่นเกมใหม่ ซึ่งสอดคล้องกับการออกแบบการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีการวางเงื่อนไขแบบการกระทำ ซึ่งมีทั้งการเสริมแรงทางบวกและการเสริมแรงทางลบ ณัฐกร สงคราม (Songkram, 2014: 45) ทำให้เกมสามารถนำไปใช้ในกิจกรรมการเรียนการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ เนื่องจากเกมดิจิทัลการศึกษาที่พัฒนาขึ้นเป็นสื่อการสอนที่ทันสมัย นักเรียนสามารถศึกษาบทเรียนจากเกมดิจิทัลการศึกษาได้ด้วยตนเองอย่างมีประสิทธิภาพ ควบคุมความเร็วในการเรียนรู้ตามความสามารถในการเรียนของแต่ละบุคคล ทำให้รู้สึกสนุกสนาน เกิดแรงจูงใจในการเรียน (Matthew, 2019: 1) ซึ่งช่วยให้ผู้เรียนพัฒนาความรู้ด้านความฉลาดทางดิจิทัล สอดคล้องกับงานวิจัยของสุทธิกานต์ บ่อจักรพันธ์, ณัฏฐกร ภาโนมัย, โชติรส สุวรรณพรหม และปิยวัฒน์ คำสบาย (Borjakapan, Panomai, Suwanphom and Kasabai, 2016: 283) ที่ได้ศึกษาวิจัยเรื่อง การพัฒนาบทเรียนแบบเกม เรื่อง การบวกลบเลขผลลัพธ์ไม่เกิน 1,000 สำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนแบบเกมที่มีผู้วิจัยสร้างขึ้น ทำให้ผู้เรียนมีความรู้เพิ่มขึ้นจากก่อนเรียนมีค่าเท่ากับ 0.6222 คิดเป็นร้อยละ 62.22 และ (Pratama and Setyaningrum, 2018: 1) ที่ได้ศึกษาวิจัยเรื่องเกมเป็นฐานของการเรียนรู้: ผลกระทบด้านความรู้และอารมณ์ พบว่า เกมช่วยให้ผู้เรียนได้รับผลในเชิงบวกในด้านความรู้และอารมณ์สูงขึ้น นอกจากนี้ยังพบว่าการใช้เกมดิจิทัลการศึกษาสามารถสนับสนุนและเพิ่มพูนการเรียนรู้ให้สูงขึ้น

2. ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อเกมดิจิทัลการศึกษา โดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.51 มีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.53 เนื่องจากเกมดิจิทัลการศึกษาที่สร้างขึ้นมีการศึกษาความต้องการของผู้เรียนก่อนที่จะพัฒนาทำให้เกมเป็นไปตามความต้องการและความชอบของผู้เรียน ทั้งยังเน้นการออกแบบหน้าจอที่สดใส ง่ายต่อการเรียนรู้ การออกแบบตัวละครและกราฟิกที่สวยงาม นอกจากนี้ยังมีเรื่องราวที่ดึงดูดความสนใจให้น่าติดตาม รวมทั้งเป็นกิจกรรมการเรียนที่มีการเสริมแรงด้วยความรู้ควบคู่กับความสนุกสนานเหมาะกับวัยของผู้เรียนระดับประถมศึกษา สอดคล้องกับงานวิจัยของ (Bonanno, 2007: 6-7) ที่กล่าวว่า กราฟิก การเสริมแรง สถานการณ์ และบทบาทที่ผู้เล่นได้รับในเกมมีอิทธิพลต่อความรู้สึกรักของผู้เล่น และสอดคล้องกับ (Whitton, 2012: 253) ที่กล่าวว่า การสร้างปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เล่นกับเกม เป็นการสร้างแรงจูงใจเชิงบวกที่สำคัญในการเรียนรู้ ซึ่งมีรูปแบบการนำเสนอที่น่าสนใจและสอดคล้องกับความเจริญก้าวหน้าทางเทคโนโลยี ช่วยเปลี่ยนบรรยากาศที่ซ้ำซากน่าเบื่อสำหรับผู้เรียนบางคน กระบวนการเรียนการสอนโดยใช้เกมดิจิทัลการศึกษา ผู้เรียนสามารถเรียนได้โดยอิสระ และสามารถเลือกเรียนได้ตามความสามารถและความสนใจ สามารถทบทวนการเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง ทำให้เกิดความสนใจในการเรียน ผู้เรียนจึงมีความรู้สึกที่ดีต่อเกมดิจิทัลการศึกษาอยู่ในระดับมาก สอดคล้องกับงานวิจัยสุภาณี ศรีอุทธา และสวียา สุรมณี (Sriaudta and Suramanee 2015 : 70-78) ได้ศึกษาวิจัย เรื่อง การพัฒนาเกมแอปพลิเคชันเพื่อการเรียนรู้บนแท็บเล็ต เรื่อง ฮาร์ดแวร์คอมพิวเตอร์ สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ผลการวิจัยพบว่า ความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อเกมแอปพลิเคชัน



.....
เพื่อการเรียนรู้บนแท็บเล็ตที่พัฒนาขึ้น โดยรวมอยู่ใน ระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ 4.60 และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.57 และรัชฎาภรณ์ เอี่ยมโคกสูง (Iamkhoksoong, 2012: 121) ได้พัฒนาเกมคอมพิวเตอร์เพื่อการเรียน วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องภาวะโลกร้อน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผลการศึกษาพบว่า ผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนโดยใช้เกมคอมพิวเตอร์ในระดับมาก สอดคล้องกับ พนิดา เทวินสืบ (Thewinsueb, 2014: บทคัดย่อ) ได้ศึกษาเรื่อง การพัฒนาเกมคอมพิวเตอร์แบบอาร์พีจี (RPG) เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ เรื่อง ประชาคมอาเซียน สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนแม่เปินวิทยา จังหวัดลำปาง กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนแม่เปินวิทยา จังหวัดลำปาง จำนวน 8 คน ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนโดยใช้เกมคอมพิวเตอร์แบบอาร์พีจี เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ เรื่องประชาคมอาเซียน สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 อยู่ในระดับมากที่สุด

ข้อเสนอแนะที่ได้จากการทำวิจัย

1. ก่อนการทดลองควรมีการลงโปรแกรมเกมให้สมบูรณ์พร้อมใช้งานในทุกเครื่อง เพื่อลดความกังวลในการเรียน และควรมีการอธิบายการใช้เครื่องมือ กฎกติกาต่าง ๆ ในเกม เพื่อให้ให้นักเรียนเข้าใจรูปแบบการเรียนรู้ วิธีการเรียนรู้ บทบาทของผู้เรียน การวัดและประเมินผล ว่ามีลักษณะอย่างไร หากผู้เรียนจะบรรลุเป้าหมายในเกม จะต้องทำอย่างไร
2. การเรียนรู้ด้วยเกมดิจิทัลการศึกษาไม่ควรกำหนดเวลาในการศึกษาเนื้อหาในเกม เพื่อให้ผู้เรียนมีอิสระในการใช้เรียนอย่างเต็มที่
3. เกมดิจิทัลการศึกษาเพื่อส่งเสริมความรู้ความฉลาดทางดิจิทัลสามารถนำไปเป็นแนวทางหรือตัวอย่างในการสร้างและพัฒนาในเนื้อหาหรือรายวิชาอื่น ๆ เพื่อสร้างแรงจูงใจให้ผู้เรียนมีความกระตือรือร้นในการเรียน และทำให้การเรียนเกิดประสิทธิภาพสูงสุด

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรมีการศึกษาเปรียบเทียบการสอนด้วยเกมดิจิทัลการศึกษากับการสอนโดยใช้สื่ออื่น ๆ เพื่อค้นหาสื่อที่ดีที่สุดที่ใช้ในการแก้ปัญหาของนักเรียน
2. ควรมีการพัฒนาเกมดิจิทัลการศึกษา ในเนื้อหาเรื่องอื่น ๆ ที่เป็นปัญหาการเรียนเพื่อส่งเสริมนักเรียนที่เรียนอ่อน
3. ควรทำการศึกษาเกี่ยวกับปัจจัยด้านพฤติกรรม ระยะเวลาที่ใช้ในการเรียนและผู้เรียนที่มีลักษณะแตกต่างกัน เพื่อนำผลที่ได้ไปประยุกต์ใช้ในการออกแบบการเรียนการสอนด้วยเกมให้เหมาะสมกับผู้เรียนมากที่สุด



References

- Alessi, S. M. and Trollip, S. R. (2001). **Multimedia for Learning : Methods and Development**. 3rd ed. Boston: Allyn and Bacon.
- Atchariyakosol, W. (1993). **Individual Teaching Design**. Nonthaburi: Sukhothai Thammathirat Open University. (in Thai)
- Bonanno, P. (2007). **The Influence of Game Features on Collaborative Gaming: A Processoriented Approach**. Conference ICL2007 September 26 -28, 2007 Villach, Austria.
- Bonkham, P. (2018). **Modern Children Know It. “Digital Media”**. [Online]. Retrieved January 25, 2018, from <http://wow.in.th/iC5b>. (in Thai)
- Borjakapan, S., Panomai, N., Suwanphom, C. and Kasabai, P. (2016). **Educational Game about Adding Numbers up to 1,000 for Grade 2 Students**. National Conference. Management Technology and Innovation. (in Thai)
- Chalabkang, W. (1992). **Psychology and Guidance of Elementary Students**. Bangkok: OS Printing house. (in Thai)
- Child and Youth Media Institute. (2018). **DQ Digital Intelligence**. [Online]. Retrieved March 18, 2018, from http://cclickthailand.com/wp-content/uploads/2020/04/dq_FINAL.pdf. (in Thai)
- DQ institute. (2017). **Digital Intelligence (DQ)**. [Online]. Retrieved March 18, 2018, from <https://www.dqinstitute.org/wp-content/uploads/2017/08/DQ-Framework-White-Paper-Ver1-31Aug17.pdf>.
- Iamkhoksoong, R. (2012). “Development of Instructional Computer Game on Science Subject Entitled Global Warming for Matthayomsuksa 1 Students”. **Ratchaphruek Journal** 9(3): 121 – 131. (in Thai)
- Malone, T. W. (1981). “Towards a Theory of Intrinsically Motivating Instruction”. **Cognitive Science A Multidisciplinary Journal** 5(4): 333-369.
- Matthew, V. (2019). **Activities for Teaching Innovation: Game-based Learning in The Classroom**. [Online]. Retrieved December 3, 2019, from <https://venturewell.org/game-based-learning>.
- Prachagool, V. and Nuangchalerm, P. (2011). **Teaching Model**. Mahasarakham: Mahasarakham University. (in Thai)
- Pratama, L. D. and Setyaningrum, W. (2018). “Game-based Learning: The Effects on Student Cognitive and Affective Aspects”. **Journal of Physics** 5(1): 1-7.
- Prensky, M. (2001). **Digital Game-based Learning**. New York: McGraw-Hill.



-
- Rodkroh, P. (2015). **Research and Development of a Problem-based Learning Digital Game to Enhance Problem Solving Ability in Science Subject for Elementary Students.** Doctor of Philosophy Program in Educational Technology and Communications Chulalongkorn University. (in Thai)
- Sangsanit, A. (2014). **Comparison of Problem Solving Ability in Problem Solving Processes in Career and Technology Subject for Mathayomsuksa 4 Students between Using Computer Games and Normal Teaching.** Master of Education Thesis Program in Curriculum and Instruction Graduate School Thepsatri Rajabhat University. (in Thai)
- Songkram, N. (2014). **Multimedia for Learning : Design & Development.** Bangkok: Chulalongkorn University. (in Thai)
- Sriaudta, S. and Suramanee, S. (2015). **Developing Games and Learning Applications on The Tablet in Computer Hardware for Grade 10 Students.** National Conference. Management Technology and Innovation. (in Thai)
- Thewinsueb, P. (2014). **The Development of Computer Game in Role-Playing Game (RPG) to Promote Learning about The Asean Community for Mattayomsuksa 2 Students Maepanwittaya School Lampang.** [Online]. Retrieved September 5, 2018, from <https://gsbooks.gs.kku.ac.th/57/grc15/files/hmp21.pdf>. (in Thai)
- Werakultawan, S. (2018). **Be Aware of The Media : Power in The Hands of Digital Citizens.** Bangkok: Wanida Printing Ltd. (in Thai)
- White, K. and McCoy, L.P. (2019). “ Effects of Game-based Learning on Attitude and Achievement in Elementary Mathematics” . **Networks: An Online Journal for Teacher Research** 21(1): 1-19.
- Whitton, N. 2012. “The Place of Game-based Learning in an Age of Austerity”. **Electronic Journal of E-Learning** 10(2): 249 – 256