

การพัฒนาฮิวริสติกเพื่อการออกแบบสำหรับเกมดิจิทัลเพื่อการศึกษาสำหรับเด็กอายุ 7-9 ปี

Development of Design Heuristics for Digital Educational Games for Children Aged 7-9

กรชูลี คณะนา (Kornchulee Khanana)*

Received : December 8, 2018

Revised : February 8, 2019

Accepted : May 10, 2019

บทคัดย่อ

งานวิจัยมีวัตถุประสงค์เพื่อสกัดฮิวริสติกชุดใหม่จากฮิวริสติกชุดเดิมชื่อ DEG7-11 สำหรับใช้ออกแบบเกมดิจิทัลเพื่อการศึกษาที่เหมาะสมกับเด็กช่วงอายุที่เฉพาะเจาะจงคือ 7-9 ปี แม้ว่า DEG7-11 จะเป็นฮิวริสติกเพื่อการออกแบบเกมดิจิทัลสำหรับเด็กอายุ 7-11 ปี แต่พบรายงานว่าเกมที่ออกแบบโดยใช้ DEG7-11 ยังคงไม่เป็นที่พึงพอใจต่อเด็กทั้งกลุ่มอายุ 7-11 ปี เด็กที่อายุน้อยที่สุด (7 ปี) ชอบลักษณะเกมต่างกับเด็กที่อายุมากที่สุด (11 ปี) การสกัดฮิวริสติกข้อที่จำเป็นจึงเกิดขึ้น โดยวิธีที่ใช้ได้แก่ กระบวนการประเมินแบบฮิวริสติก และคะแนนเกมรีวิว ข้อมูลเกมดิจิทัลที่ใช้สำหรับการวิจัยมาจากเว็บไซต์ชื่อ Learn4Good โดยเลือกเฉพาะเกมเพื่อการศึกษาที่เหมาะสมสำหรับเด็กอายุ 7-9 ปี จำนวน 100 เกม สมมติฐานคือ ยิ่งเกมได้ออกแบบตามเกณฑ์ของ DEG7-11 มากเท่าไร เกมนั้นก็ยังมี คะแนนเกมรีวิวสูงขึ้นเท่านั้น พบว่า การออกแบบ เกมคอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษาสำหรับเด็กอายุ 7-9 ปีนั้นหากได้รับการออกแบบให้มี 6 ใน 8 คุณลักษณะตามที่ DEG7-11 เสนอไว้ เกมเหล่านั้นจะได้รับคะแนนเกมรีวิวสูง นำไปสู่การสกัด DEG7-11 ให้เป็นฮิวริสติกชุดใหม่ชื่อ DEG7-9 ซึ่งจะเป็นแนวทางในการออกแบบเกมที่เหมาะสมกับเด็กอายุ 7-9 ปี โดยเฉพาะ

คำสำคัญ: ฮิวริสติกเพื่อการออกแบบ เกมดิจิทัลเพื่อการศึกษา เกมรีวิว การประเมินแบบฮิวริสติก เด็กอายุ 7-9 ปี

Abstract

The research aims to extract a new heuristic set for designing Digital Educational Games (DEGs) for children aged 7 to 9 years from the existing set of DEG7-11 heuristics. DEG7-11 is a set of heuristics for designing DEGs for children aged 7-11 however there was a report that a game designed

using DEG7-11 was still unsatisfactory for all over the children aged 7-11. The youngest children (7 years) and the oldest children (11 years) might prefer different features of DEGs. Extraction of these heuristics is required. Heuristic Evaluation (HE) and game review scores were employed to the extraction process. A hundred DEGs created for children aged 7-9 were chosen from the Learn4Good website. The assumption was that the more the DEG7-11 heuristics are followed when designing a DEG for children aged 7-9, the higher the game review scores is. The result shows that if 6 of 8 of DEG7-11 are followed when designing a DEG for children aged 7-9; it is more likely that the DEG will have a higher game review score. The discussion leads nicely into a consideration and the design of the DEG7-9 which is a set of Design Heuristics for DEGs for particular children aged 7-9.

Keyword: Design Heuristics, Digital Educational Games, Game Reviews, Heuristic Evaluation, Children Aged 7-9

1. บทนำ

เกมดิจิทัลถูกนำมาใช้เป็นเครื่องมือส่งเสริมพัฒนาการเรียนรู้ในเด็กกันมากขึ้น เนื่องจากกิจกรรมที่ฝังอยู่ในเกมสามารถช่วยพัฒนาทักษะด้านความรู้ความเข้าใจให้แก่เด็กได้ง่ายขึ้น [1] เกมดิจิทัลที่ได้รับการออกแบบไม่เพียงเพื่อความบันเทิงอย่างเดียวแต่เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ด้วย เรียกว่า “เกมดิจิทัลเพื่อการศึกษา (Digital Educational Game: DEG)”

การออกแบบ DEG มีความซับซ้อนกว่าการออกแบบสื่ออื่น ๆ เพราะจะต้องมีความสมดุลระหว่างความสนุกสนานและประสิทธิภาพในการเรียนรู้ นักออกแบบเกมควรรู้ว่าคุณลักษณะใดมีความสำคัญและควรนำมาใช้ในการออกแบบเกมเพื่อกระตุ้นให้เด็ก ๆ บรรลุผลทางการเรียนรู้พร้อม ๆ ไปด้วยความสนุกสนาน นักออกแบบเกมในปัจจุบันจึงเริ่มใช้หลักการทางด้านการ

ปฏิสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับคอมพิวเตอร์ (Human-Computer Interaction: HCI) เพื่อช่วยในการออกแบบกันมากขึ้น

จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้อง คุณลักษณะของเกมที่มีประสิทธิภาพในการกระตุ้นให้เด็กอายุ 7-11 ปี เล่นและเรียนรู้ไปพร้อมกันได้ถูกวิจิจฉัยโดยนักวิจัยทางด้าน HCI [2] คุณลักษณะเหล่านั้นถูกพัฒนาเป็นชุดอีวีรดิตกเพื่อการออกแบบ (Design Heuristics) เพื่อใช้ในการออกแบบ DEG สำหรับเด็กอายุ 7-11 ปี ชื่อว่า “DEG7-11” จากนั้น DEG7-11 ได้ถูกนำไปทดลองใช้ในการออกแบบ DEG สำหรับเด็กอายุ 7-11 ปี คุณค่าของเกมต่อการเรียนรู้ถูกทดสอบโดยการเปรียบเทียบความรู้ที่ได้รับก่อนและหลังการเล่นเกมนักเรียนอายุ 7-11 ปี พบว่านักเรียนที่เล่นเกมที่ออกแบบด้วยชุด DEG7-11 มีผลคะแนนทดสอบความรู้หลังเล่นเกมเพิ่มขึ้น และให้ผลคะแนนความพึงพอใจต่อเกมในทิศทางบวก อย่างไรก็ตาม ผลการศึกษาดังกล่าวยังพบข้อจำกัดว่า เกมที่ออกแบบด้วย DEG7-11 ยังคงไม่เป็นที่พึงพอใจต่อเด็กทั้งกลุ่มอายุ 7-11 ปี นั่นคือ เด็กที่อายุน้อยที่สุด (7 ปี) ชอบลักษณะเกมต่างกับเด็กที่อายุมากที่สุด (11 ปี) งานวิจัยดังกล่าวจึงระบุเป็นข้อเสนอแนะไว้ว่า ควรมึงานวิจัยที่ต่อยอดเพื่อสกัดเอาเฉพาะอีวีรดิตกข้อที่เหมาะสมสำหรับใช้ออกแบบ DEG สำหรับเด็กช่วงอายุที่เฉพาะเจาะจงขึ้น เช่น 7-9 ปี หรือ 9-11 ปี เป็นต้น เพื่อจะได้นำอีวีรดิตกไปใช้ในการออกแบบเกมดิจิทัลให้เหมาะกับความต้องการของเด็กในวัยที่แตกต่างกัน การศึกษาวิจัยนี้จึงได้นำข้อจำกัดและข้อเสนอแนะที่นักวิจัยค้นพบมาศึกษาต่อเพื่อสกัดชุดอีวีรดิตกใหม่จากอีวีรดิตกชุดดังกล่าวให้มีความเหมาะสมกับเด็กกลุ่มอายุ 7-9 ปี มากขึ้น

ดังนั้น การศึกษาวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อสกัดเอาอีวีรดิตกชุดใหม่จาก DEG7-11 สำหรับใช้ออกแบบเกมดิจิทัลเพื่อการศึกษาที่เหมาะสมกับเด็กช่วงอายุที่เฉพาะเจาะจงขึ้นคือ 7-9 ปี โดยประยุกต์ใช้กระบวนการประเมินแบบอีวีรดิตก (Heuristics Evaluation: HE) และคะแนนเกมรีวิว เป็นเครื่องมือในการสกัดชุด DEG7-11 ให้กลายเป็นอีวีรดิตกชุดใหม่สำหรับใช้เป็นแนวทางในการออกแบบ (Design Heuristics) เกมดิจิทัลเพื่อการศึกษาที่เหมาะสมกับเด็กในช่วงอายุที่เฉพาะเจาะจงขึ้นคือ 7-9 ปี

2. ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 การประเมินแบบอีวีรดิตก

การประเมินแบบอีวีรดิตก (Heuristic Evaluation: HE) เป็นวิธีการประเมินระบบ/ผลิตภัณฑ์แบบปฏิสัมพันธ์เสนอโดย Jacob Nielsen ผู้เชี่ยวชาญการออกแบบส่วนต่อประสานกับผู้ใช้ (User Interface Design) [3] นักวิจัยและผู้เชี่ยวชาญในสาขา HCI [4] ได้อธิบายไว้ว่า HE เป็นวิธีการตรวจสอบการใช้งานของระบบ/ผลิตภัณฑ์ (Usability Inspection Method: UIM) ซึ่งผู้ประเมิน (Evaluator) ใช้หลักการที่เรียกว่าอีวีรดิตก (Heuristic) ในการประเมินระบบ/ผลิตภัณฑ์นั้น ๆ เพื่อตรวจสอบและวิเคราะห์ User Interface (UI) หรือส่วนติดต่อระหว่างผู้กับระบบ เพื่อหาปัญหาการใช้งานของระบบ/ผลิตภัณฑ์ และประเมินประสบการณ์ของผู้ใช้ต่อระบบ/ผลิตภัณฑ์ (User Experience: UX) [4], [5] รายงานการตรวจสอบจากผู้ประเมินหลาย ๆ คนจะถูกนำมารวมกันและวิเคราะห์เพื่อหา Usability Problems หรือปัญหาการใช้งาน โดยผู้ประเมินสามารถตัดสินใจที่จะประเมินสิ่งใดได้ด้วยตัวเองตามสถานการณ์เฉพาะหน้า ที่พบเจอ [6], [7]

ในการประเมินระบบ/ผลิตภัณฑ์โดยใช้กระบวนการ HE นั้น โดยปกติจะกระทำโดย Evaluator จำนวนมากกว่า 1 คน เพื่อรวบรวมข้อคิดเห็นและสังเคราะห์เป็นข้อสรุปผลการประเมินที่เป็นกลางร่วมกัน ในการศึกษาวิจัยนี้ การใช้กระบวนการ HE ในการประเมินคุณลักษณะของเกมนั้น ผู้วิจัยได้ถ่ายทอดความรู้ให้แก่ นักศึกษาหลักสูตรเทคโนโลยี มัลติมีเดียและแอนิเมชันจำนวน 19 คน ซึ่งกำลังศึกษาหลักการทาง HCI เรื่อง Design Heuristic และกำลังถูกพัฒนาให้เป็นผู้ที่สามารถใช้ Design Heuristic ในการออกแบบและประเมินเกมหรือเป็นนักออกแบบและประเมินเกมมืออาชีพในอนาคต ดังนั้น การศึกษาวิจัยนี้จึงมีนักศึกษาทำหน้าที่ Evaluator

2.2 DEG7-11: อีวีรดิตกเพื่อการออกแบบ DEG สำหรับเด็กอายุ 7-11 ปี

DEG7-11 ผ่านการตรวจสอบประสิทธิภาพแล้วว่าสามารถช่วยออกแบบ DEG สำหรับเด็กอายุ 7-11 ปีได้อย่างสนุกสนาน และส่งผลต่อการเรียนรู้ อีกทั้งสามารถนำไปใช้เพื่อการประเมินคุณลักษณะของเกมก่อนปล่อยออกสู่ตลาดเกมดิจิทัลเพื่อการศึกษาได้ ชุด DEG7-11 ประกอบไปด้วยอีวีรดิตก 8 ข้อ [2] ดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 อีวีรติค 8 ข้อของ DEG7-11 [2]

DEG7-11
DEG7-11#1: เป้าหมายความสำเร็จในการเล่นเกมนิติจัลเพื่อการศึกษาควรกำหนดเป็น เป้าหมายเพื่อการเรียนรู้ (Learning Goals) แทน เป้าหมายความสามารถ (Performance Goals) นอกจากนี้เป้าหมายดังกล่าวควรชัดเจน กระชับ ปรียบง่ายและนำเสนอเป้าหมายไว้ในช่วงต้น ๆ ก่อนเข้าสู่เกม
DEG7-11#2 ในเกมนิติจัลเพื่อการศึกษา ควรได้จัดเตรียมคำแนะนำต่าง ๆ ไว้ให้เด็ก ๆ ใช้เป็นตัวช่วยระหว่างการเล่นเกม โดยคำแนะนำต่าง ๆ เหล่านั้นควรได้อธิบายวิธีการเล่นเพื่อเข้าใกล้คำตอบที่ถูกต้องหรือทำอย่างไรจะชนะ โดยเฉพาะอย่างยิ่ง คำแนะนำต้องไม่เป็นข้อความเท่านั้น
DEG7-11#3: เกมดิจิทัลเพื่อการศึกษาหนึ่งเกมควรเล่นได้ทั้งเด็กหญิงและชาย ดังนั้น เกมควรมีฟังก์ชันที่อนุญาตให้เด็ก ๆ สามารถเลือกหรือสร้างตัวละครของตนเองได้
DEG7-11#4: เกมดิจิทัลเพื่อการศึกษาสำหรับเด็กอายุ 7-11 ปี ควรมีลักษณะที่เล่นแล้วผ่อนคลาย เช่น ลักษณะเกมไม่ซับซ้อน หากเป็นเกมที่ใช้ความเร็วหรือเวลาที่จำกัดในการเล่น ควรให้มีความเร็วที่เหมาะสมและไม่กดดันด้านเวลา
DEG7-11#5: เกมดิจิทัลเพื่อการศึกษาควรมีหลายด่าน โดยด่านก่อนหน้าแฝงไปด้วยความรู้เพื่อใช้เล่นด่านต่อ ๆ ไป แต่ละด่านเพิ่มความยากขึ้นตามลำดับเพื่อเพิ่มความท้าทายให้เด็ก ๆ เล่นด้วยความอยากรู้อยากเห็นไปเรื่อย ๆ การเล่นแต่ละด่านเปิดโอกาสให้เด็กได้ทบทวนความรู้ผ่านลักษณะการเล่นซ้ำ ๆ
DEG7-11#6: เกมดิจิทัลเพื่อการศึกษาควรแฝงกลยุทธ์เพื่อเรียกคืนความจำของเด็ก ๆ ไว้ด้วย เช่น มีคำใบ้ เป็นต้น
DEG7-11#7: เพื่อสร้างจินตนาการระหว่างการเล่นและนำไปสู่การเรียนรู้ เกมดิจิทัลเพื่อการศึกษาควรใช้ตัวละครในลักษณะการตูนภาพเคลื่อนไหวมากกว่าตัวละครที่เลียนแบบมนุษย์
DEG7-11#8: เกมดิจิทัลเพื่อการศึกษาควรจัดให้มี feedback เพื่อแสดงความก้าวหน้าในการเรียนรู้ให้เด็ก ๆ ทราบ โดย feedback อาจอยู่ในรูปแบบการให้รางวัลเมื่อเด็กสามารถเรียนรู้ข้อใดบางอย่างได้

อย่างไรก็ตาม เกมที่ออกแบบโดยใช้ DEG7-11 ยังคงไม่เป็นที่พึงพอใจต่อเด็กทั้งกลุ่มอายุ 7-11 ปี เด็กที่อายุน้อยที่สุด (7 ปี) มีความชอบลักษณะเกมต่างกับเด็กที่อายุมากที่สุด (11 ปี) ดังนั้น งานวิจัยนี้จะทำการสกัด DEG7-11 เพื่อให้ได้อีวีรติคที่เหมาะสมสำหรับนำไปใช้ออกแบบเกมดิจิทัลเพื่อการศึกษาสำหรับกลุ่มเด็กเล็กช่วงอายุที่เฉพาะเจาะจงขึ้น คือ 7-9 ปี ต่อไป

2.3 คะแนนเกมรีวิว

เป็นคะแนนการจัดอันดับทางการตลาดของเกม การให้คะแนนความพึงพอใจของผู้เล่นต่อเกมมีผลต่อความสำเร็จในเชิงพาณิชย์ของเกม เกมใดที่ได้รับความนิยมจากผู้เล่นสูงย่อมเป็นที่นิยมในตลาดเกม นักพัฒนาเกมนิยมใช้ข้อมูลดังกล่าวเพื่อโฆษณาความสำเร็จของเกมเพื่อจูงใจให้ผู้ซื้อตัดสินใจซื้อเกมได้ง่ายขึ้น [8]

ในการศึกษาวิจัยนี้ ผู้วิจัยประยุกต์ใช้คะแนนเกมรีวิวมานำใช้ในการบวกรวม HE ในกระบวนการ HE นั้น อีวีรติคจะถูกใช้สำหรับการประเมินเกม แต่ในการศึกษาวิจัยนี้ ผู้วิจัยมีแนวคิดในทางกลับกันคือ ใช้เกมในการประเมินอีวีรติค นั่นคือ แทนที่จะใช้อีวีรติคซึ่งปกติผู้ประเมินใช้เป็นหลักเกณฑ์ในการประเมินคุณภาพของเกม แต่การศึกษานี้จะตรวจสอบย้อนกลับว่า เกมที่มีคุณภาพดีได้ (มีคะแนนเกมรีวิวสูง) คาดว่า เพราะเกมนั้นถูกออกแบบตามอีวีรติค หากสมมติฐานดังกล่าวเป็นจริง อาจกล่าวอ้างได้ว่า เกณฑ์ต่าง ๆ ที่กำหนดไว้ในชุดอีวีรติคนั้นเป็นเกณฑ์ที่มีประสิทธิภาพจริง หากนักออกแบบเกมได้ปฏิบัติตามเกณฑ์หรืออีวีรติคดังกล่าว จะทำให้เกมเหล่านั้นเป็นที่นิยมในตลาดเกม

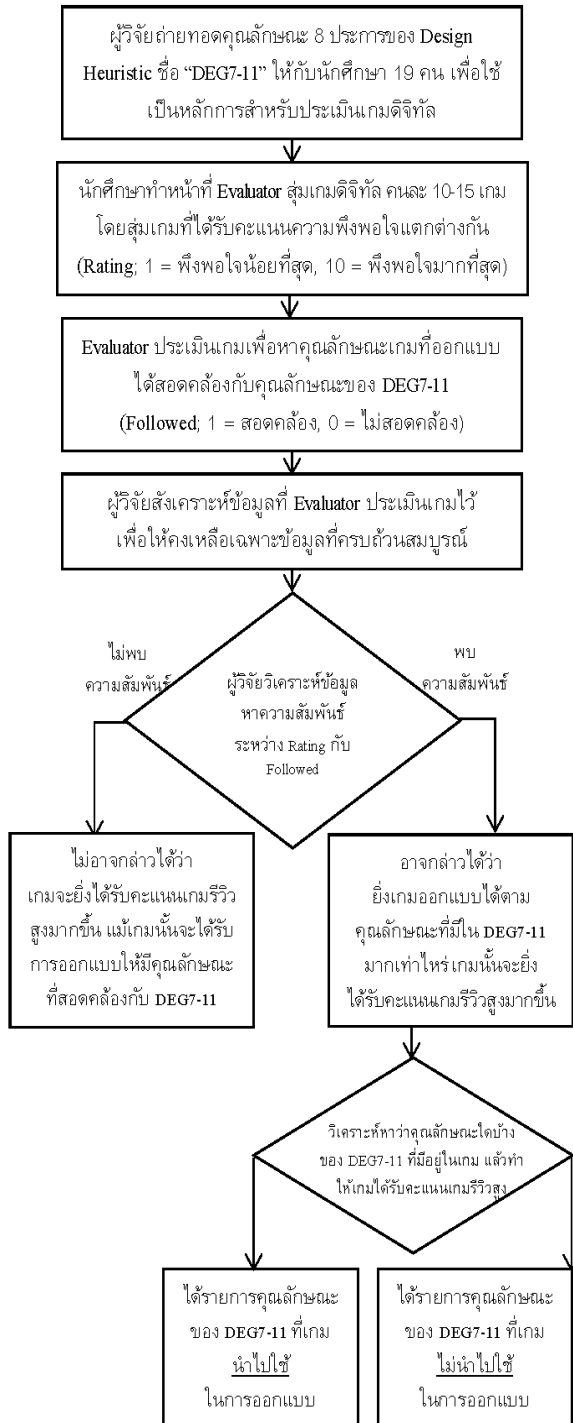
3. วิธีดำเนินการวิจัย

การศึกษานี้ทำการประเมินว่าเกมที่ถูกรู้สึกเลือกมามีคุณลักษณะ 8 ข้อตามที่ DEG7-11 ระบุหรือไม่ และตั้งสมมติฐานไว้ว่า จำนวนคุณลักษณะของ DEG7-11 ที่ค้นพบในเกมมีความสัมพันธ์กับคะแนนเกมรีวิวในทางบวก นั่นคือ ยิ่งเกมออกแบบได้สอดคล้องกับคุณลักษณะที่กำหนดไว้ใน DEG7-11 มากเท่าไร เกมเหล่านั้นจะยิ่งได้คะแนนเกมรีวิวสูงยิ่งขึ้น จากนั้นวิเคราะห์ต่อไปว่ามีคุณลักษณะใดบ้างที่ระบุไว้ใน DEG7-11 (8 ข้อ) ที่แม้ไม่พบในเกมแต่เกมก็ยังได้คะแนนรีวิวสูงอยู่ การวิเคราะห์ข้อมูลดังกล่าว

จะได้จำนวนคุณลักษณะที่เหลือที่เหมาะสมจะใช้ในการออกแบบเกมสำหรับเด็กอายุ 7-9 ปี โดยเฉพาะต่อไป

3.1 ขั้นตอนการดำเนินงาน (Flowchart)

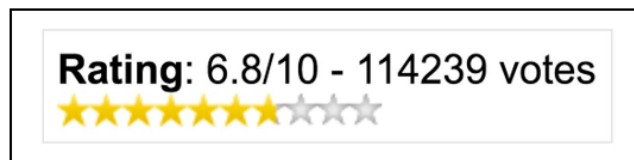
ขั้นตอนการดำเนินงานของการศึกษาวิจัยนี้แสดงดังผังงานในภาพที่ 1



ภาพที่ 1 ขั้นตอนการดำเนินงานของการศึกษาวิจัย

3.2 สุ่มเลือกเกม

เกมคอมพิวเตอร์สำหรับเด็กอายุ 7-9 ปีที่ใช้ในการศึกษาวิจัยนี้ถูกเลือกมาจากเว็บไซต์ชื่อ Learn4Good [9] ซึ่งนำเสนอเกมดิจิทัลให้เล่นฟรีประมาณ 3,400 เกม เว็บดังกล่าวถูกพัฒนาขึ้นในปี พ.ศ. 2546 และตั้งแต่ปี พ.ศ. 2550 เป็นต้นมา มีผู้เข้าใช้เว็บมากกว่า 25 ล้านคนต่อปี และติดอันดับ 1 ใน 20,000 เว็บไซต์แรกที่มียอดการเข้าชมมากที่สุด ผู้เข้าใช้เว็บไซต์มาจากทั่วโลก เว็บไซต์ดังกล่าวมีวัตถุประสงค์เพื่อให้บริการออนไลน์อย่างมืออาชีพแก่โรงเรียน วิทยาลัย มหาวิทยาลัย นักศึกษา ผู้ปกครอง นายจ้าง ผู้หางาน นายหน้าจัดหางาน องค์กรระหว่างประเทศ หรือแม้แต่นักท่องเที่ยว ในเว็บไซต์มีเกมดิจิทัลให้เล่นฟรี ตั้งแต่เกมสำหรับเด็กอนุบาล เด็กประถม เด็กมัธยม และนักเรียนในระดับการศึกษาสูง ๆ ขึ้นไป นอกจากนี้ยังมี DEG สำหรับนำไปใช้ประกอบการเรียนการสอนในห้องเรียน หรือใช้เล่นที่บ้านเพื่อเสริมความรู้นอกเวลา เว็บไซต์มีเกมหลากหลายเนื้อหา ทั้งเกมสอนเนื้อหาคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ ฟิสิกส์ วิศวกรรม เกมปริศนา เกมลับสมอง และเกมอื่น ๆ อีกมากมาย โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ในแต่ละเกมมีข้อมูลคะแนนความพึงพอใจต่อเกม (เกมรีวิว) ที่เปิดเผยต่อสาธารณะและเป็นประโยชน์ต่อการศึกษาวิจัยครั้งนี้เป็นอย่างมาก ตัวอย่างคะแนนความพึงพอใจต่อเกมที่เว็บไซต์ Learn4Good แสดงไว้ ดังภาพที่ 2



ภาพที่ 2 ระดับการให้คะแนนความพึงพอใจต่อเกม ที่แสดง ในเว็บไซต์ Learn4Good

เกมดิจิทัลที่ใช้ในการศึกษาวิจัยนี้ถูกสุ่มเลือกอย่างง่ายจากหมวดหมู่ “เกมดิจิทัลเพื่อการศึกษา” และ “ถูกสร้างสำหรับเด็กอายุ 7-9 ปี” เป็นเกมที่สามารถเล่นได้บนเครื่องคอมพิวเตอร์ มีกลไกการเล่นโดยใช้เมาส์ และไม่จำกัดว่าจะสอนเนื้อหาอะไร (เพื่อเป็นข้อมูลแสดงให้เห็นว่าคุณลักษณะของเกมที่น่าสนใจ การเรียนรู้ไม่ได้ขึ้นอยู่กับเนื้อหาของเกม) โดยเฉพาะอย่างยิ่ง เลือกหลากหลายเกมที่ได้รับความนิยมสูง (คะแนนความพึงพอใจของแต่ละเกมได้จากการ

คำนวณค่าเฉลี่ยของคะแนนความพึงพอใจที่ผู้เล่นเกมทั้งหมด (Votes) ได้ให้ไว้ในเกมนั้น ๆ ซึ่งเป็นผู้เล่นหลากหลายเพศและวัย และเข้าเล่นเกมในช่วงเวลาที่แตกต่างกันไป ทั้งนี้เพื่อจะได้ทดสอบว่าค่าคะแนนความพึงพอใจที่แตกต่างกันนั้นมีความสัมพันธ์กับคุณลักษณะของเกมหรือไม่ (ความพึงพอใจต่อเกม หรือ Rating มีค่าคะแนน 1-10 คะแนน; 1 คือพึงพอใจน้อยที่สุด, 10 คือพึงพอใจมากที่สุด) ตัวอย่างข้อมูลเกมแสดงในตารางที่ 2

การสุ่มเลือกเกมกระทำโดยผู้ประเมินเกมหรือ Evaluator จำนวน 19 คน (ในบริบทนี้คือนักศึกษาหลักสูตรเทคโนโลยีมัลติมีเดียและแอนิเมชัน) นักศึกษาทั้ง 19 คน สุ่มเลือกเกมเพื่อรับการประเมิน เฉลี่ยคนละ 14 เกม รวมเกมที่ได้รับการประเมินทั้งสิ้นจำนวน 258 เกม เนื่องจากนักศึกษบางคนสุ่มเลือกเกมซ้ำกัน ผู้วิจัยในฐานะอาจารย์ผู้สอนและหัวหน้า Evaluator จึงได้ส่งเคราะห้ข้อมูลที่นักศึกษาประเมินซ้ำกันอีกครั้งหนึ่ง ในที่สุดจึงคงเหลือข้อมูลเกมที่ได้รับการประเมินและไม่ซ้ำกัน จำนวนทั้งสิ้น 156 เกม อย่างไรก็ตาม ในจำนวน 156 ข้อมูล ยังคงประกอบไปด้วยข้อมูลที่ไม่สมบูรณ์อยู่ด้วย ผู้วิจัยจึงส่งเคราะห้ต่อไปจนคงเหลือข้อมูลของเกมที่ใช้ประโยชน์ในการวิเคราะห์ผลลัพธ์ได้อย่างแท้จริงเพียง 100 เกม

3.3 วิจัยลักษณะเกมโดยใช้ HE

กระบวนการนี้ต้องการวินิจฉัยว่า DEG ที่ได้สุ่มเลือกมานั้นได้รับการออกแบบให้มีคุณลักษณะที่สอดคล้องกับ DEG7-11 อีวริสติกหรือไม่ โดยกระบวนการศึกษาวิจัยเริ่มต้นด้วยการถ่ายทอดความรู้เรื่อง Design Heuristic ซึ่งเป็นหลักการหนึ่งทางด้าน HCI ที่ใช้ในการออกแบบและ/หรือประเมินเกมดิจิทัล โดยกล่าวถึง คุณลักษณะ 8 ประการของอีวริสติกชื่อ “DEG7-11” ให้แก่นักศึกษาหลักสูตรเทคโนโลยีมัลติมีเดียและแอนิเมชัน คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยที่ผู้วิจัยสังกัด โดยเป็นนักศึกษาชั้นปีที่ 3 จำนวน 19 คน ซึ่งกำลังศึกษาในรายวิชาการออกแบบเกมคอมพิวเตอร์เบื้องต้น วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมข้อหนึ่งของรายวิชานี้คือ เพื่อให้นักศึกษารู้จัก Design Heuristics และสามารถใช้อีวริสติกในการออกแบบเกมและประเมินเกมดิจิทัลได้ ดังนั้นในบริบทของการศึกษาวิจัยนี้ นักศึกษาจึงทำหน้าที่ “Evaluator” ใช้ DEG7-11 เป็นอีวริสติกในการวินิจฉัยคุณลักษณะของ DEG ทั้ง 100 เกม โดยเกมจะถูกวินิจฉัย โดย Evaluator

ตารางที่ 2 ตัวอย่างเกมดิจิทัล พร้อมข้อมูลคะแนนเกมรวิว ความพึงพอใจต่อเกม (Rating: 1-10 คะแนน) และจำนวนผู้ให้คะแนนความพึงพอใจ (Votes)

ชื่อเกม	Rating	Votes	หน้าจอแรกของเกม	รายละเอียดของเกม
7 Moves	7.9	884		7 moves เป็นเกมปริศนาฝึกทักษะเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ขั้นพื้นฐาน (การบวกและการลบ)
Perfect Balance 3	8.0	773		หาวิธีการวางวัตถุให้สมดุลอยู่บนคันโดยใช้ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ – แรงโน้มถ่วง มวล ทรงเรขาคณิต
Color Traffic 2	7.5	1,146		สอนผู้เล่นให้เป็นผู้จัดการการจราจรที่ดีและน่าเชื่อถือ
Solo Words	7.6	605		ผสมตัวอักษรเพื่อสร้างเป็นคำศัพท์ภาษาอังกฤษคำใหม่โดยวางเป็นแนวนอนกระดาน
Maths Workout 2	7.1	1,223		ตอบปัญหาทางคณิตศาสตร์ ได้แก่ บวก ลบ คูณ และหาร
Double Digits	6.5	9,833		เรียนรู้การลบและบวก โดยฝึกคำนวณปัญหาคณิตศาสตร์
Word Mountain	6.8	965		ฝึกทักษะการพิมพ์ภาษาอังกฤษด้วยความเร็ว
Are You My Blood Type?	4.6	637		เรียนรู้เรื่องกรุปเลือดและการเข้ากันได้ของเลือดแต่ละกรุป

เป็นจำนวนสองรอบ รอบที่หนึ่ง Evaluator ทดลองเล่นเกมแบบรวดเร็วเพื่อศึกษาเป้าหมายของเกม วิธีการเล่นเกม และดูแลคุณลักษณะของเกมอย่างละเอียดว่าแต่ละเกมมีลักษณะใดที่ออกแบบได้สอดคล้องหรือละเมิด DEG7-11 บ้าง (มี 8 คุณลักษณะ) หากพบว่าเกมนั้นมีลักษณะใดลักษณะหนึ่งสอดคล้องกับคุณลักษณะ 8 ข้อของ DEG7-11 Evaluator จะให้คะแนน “1” (สอดคล้อง) แต่หากพบว่าเกมนั้นละเมิดคุณลักษณะ ข้อใดข้อหนึ่งใน 8 ข้อ ของ DEG7-11 Evaluator จะให้คะแนน “0” (ละเมิด) กับลักษณะที่พบ ตัวอย่างเช่น เกมชื่อ “SoloWords” เป็นเกมที่ใช้ความเร็วในการเล่น นั่นคือเด็ก ๆ ต้องสร้างคำศัพท์ภาษาอังกฤษจากตัวอักษรที่ให้มาให้ได้ภายในเวลาที่กำหนด มิฉะนั้นถือว่าแพ้ คุณลักษณะเช่นนี้ถือว่าละเมิดคุณลักษณะที่ 4 ของ DEG7-11 (DEG7-11#4: เกมดิจิทัล เพื่อการศึกษาไม่ควรกำหนดเรื่องความเร็วและเวลา เพราะจะทำให้เด็กไม่รู้สึกผ่อนคลายระหว่างการเล่นจนทำให้ไม่เกิดการเรียนรู้หรือเรียนรู้ไม่ทัน) ซึ่งตรงกันข้ามกับเกมชื่อ “Perfect Balance 3” ซึ่งไม่ต้องใช้ความเร็วและไม่ต้องแข่งขันกับเวลา เด็ก ๆ เพียงแต่ใช้ความพยายามในการวางวัตถุรูปร่างต่าง ๆ ลงบนเสาโดยไม่ให้วัตถุเหล่านั้นตกลงบนพื้น เด็ก ๆ ต้องใช้ความคิดในการจัดสมดุลให้วัตถุเหล่านั้น คุณลักษณะดังกล่าวของเกมชื่อ “Perfect Balance 3” สอดคล้อง DEG7-11#4 จึงได้คะแนน “1” ในขณะที่เกมชื่อ “SoloWords” ได้คะแนน “0” ในคุณลักษณะเดียวกัน ขั้นตอนต่าง ๆ ดังยกตัวอย่างมา จะถูกนำไปใช้ในการประเมินหาคุณลักษณะอื่น ๆ อีก 7 ลักษณะ ที่ระบุไว้ใน DEG7-11 ในเกมทั้ง 100 เกม ตารางที่ 3 แสดงตัวอย่างของการใช้อีวีรติคในการประเมินลักษณะเกม

3.4 วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างค่าร้อยละของคุณลักษณะที่เกมออกแบบได้สอดคล้องกับ DEG7-11 (Followed%) กับคะแนนเกมรีวิว (Rating) ของแต่ละเกม
เมื่อได้ร้อยละของคุณลักษณะของเกมทีออกแบบได้สอดคล้องกับคุณลักษณะของ DEG7-11 (Followed%) ดังกระบวนการในหัวข้อ 3.3 แล้ว จากนั้นข้อมูลดังกล่าวจะถูกนำไปทดสอบความสัมพันธ์กับข้อมูลเกมรีวิว (Rating) ของแต่ละเกม (ตารางที่ 4) โดยมีสมมติฐานว่า

ตารางที่ 3 ตัวอย่างร้อยละของคุณลักษณะที่แต่ละเกมออกแบบได้สอดคล้องกับคุณลักษณะของ DEG7-11 (Followed%) และ คุณลักษณะที่ 3 และ 6 ของ DEG7-11 ถูกแรงงาเพื่อแสดงการค้นพบลักษณะสำคัญ

ชื่อเกม	8 คุณลักษณะ ของ DEG7-11								Followed (%)
	1	2	3	4	5	6	7	8	
7 Moves	1	1	0	1	1	0	1	0	62.5
Perfect Balance 3	0	1	0	1	1	0	0	1	50.0
Color Traffic 2	1	1	0	1	1	1	1	0	75.0
SoloWords	1	0	0	0	1	0	0	1	37.5
Maths Workout 2	1	1	0	1	1	0	0	1	62.5
Double Digits	1	1	0	1	1	0	0	0	50.0
Word Mountain	1	0	0	0	1	0	1	1	50.0
Are You My Blood Type?	1	0	0	0	1	0	1	1	50.0
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
จำนวนเกม (จากทั้งหมด 100 เกม) ที่ถูกออกแบบได้สอดคล้องกับแต่ละคุณลักษณะของ DEG7-11	81	48	2	50	75	40	54	60	ค่าเฉลี่ย = 51.25

ตารางที่ 4 ตัวอย่างข้อมูลเกมรีวิว (Rating) และร้อยละของคุณลักษณะของเกมทีออกแบบได้สอดคล้องกับคุณลักษณะของ DEG7-11 (Followed%)

ชื่อเกม	Rating	Followed (%)
7 Moves	7.9	62.5
Perfect Balance 3	8.0	50.0
Color Traffic 2	7.5	75.0
Solo Words	7.6	37.5
Maths Workout 2	7.1	62.5
Double Digits	6.5	50.0
Word Mountain	6.8	50.0
Are You My Blood Type?	4.6	50.0

จำนวนคุณลักษณะของ DEG7-11 ที่ค้นพบในเกม มีความสัมพันธ์กับคะแนนเกมรีวิวในทางบวก นั่นคือ ยิ่งเกมออกแบบได้สอดคล้องกับคุณลักษณะที่กำหนดไว้ใน DEG7-11 มากเท่าไร เกมเหล่านั้นก็จะยิ่งได้รับคะแนนเกมรีวิวสูงขึ้น

3.5 วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างค่าร้อยละของคุณลักษณะที่เกมออกแบบได้สอดคล้องกับ DEG7-11 (Followed%) กับคะแนนเกมรีวิว (Rating) ของแต่ละเกมอีกครั้งเพื่อวินิจฉัยคุณลักษณะที่ไม่จำเป็นต่อการออกแบบเกมดิจิทัลสำหรับเด็กอายุ 7-9 ปี

การวิเคราะห์นี้เพื่อวินิจฉัยว่าคุณลักษณะใดบ้างที่ระบุไว้ใน DEG7-11 (8 ข้อ) ที่แม้ไม่พบในเกม แต่เกมก็ยังได้คะแนนเกมรีวิวสูงอยู่ การวิเคราะห์ข้อมูลนี้จะได้สกัดคุณลักษณะที่ไม่จำเป็นจะต้องใช้ในการออกแบบเกมสำหรับเด็กอายุ 7-9 ปี โดยตั้งสมมติฐานต่อไปว่า

แม้เกมจะไม่มีคุณลักษณะบางประการของ DEG7-11 แต่ยังคงพบความสัมพันธ์ทางบวกระหว่างคะแนนเกมรีวิวและจำนวนคุณลักษณะของ DEG7-11 ที่เหลือ หรือคาดการณ์ว่า เกมจะยังคงได้รับคะแนนความพึงพอใจจากผู้เล่นในระดับสูง แม้เกมจะไม่มีคุณลักษณะบางประการของ DEG7-11

4. ผลการวิจัย

4.1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยใช้กระบวนการ HE เพื่อประเมินคุณลักษณะ ของ DEG จำนวน 100 เกม ผลการวิเคราะห์ข้อมูลแสดงในตารางที่ 3 พบว่า

4.1.1 โดยเฉลี่ยร้อยละ 51.25 (SD = 16.9, ช่วง Followed: 12.5% - 87.5%) ของ DEG7-11 ถูกนำไปใช้ในการออกแบบเกม

4.1.2 จากสมมติฐานที่ว่า “จำนวนคุณลักษณะของ DEG7-11 ที่ค้นพบในเกมมีความสัมพันธ์กับคะแนนเกมรีวิวในทางบวก” หากพิจารณาข้อมูลตัวอย่างในตารางที่ 4 อย่างผิวเผิน จะพบว่า ไม่อาจสรุปได้อย่างเป็นเหตุเป็นผลว่า เกมที่ได้รับคะแนน Rating สูงกว่าเพราะเกมนั้นได้รับการออกแบบตาม DEG7-11 จำนวนหลายลักษณะมากกว่า ตัวอย่างเช่น เกม Sola Words ซึ่งออกแบบตามคุณลักษณะของ DEG7-11 เพียง 37.5%

หากแต่ได้คะแนน Rating = 7.6 ซึ่งสูงกว่าเกม Maths Workout 2 ที่ออกแบบตามคุณลักษณะ ของ DEG7-11 ถึง 62.5% แต่ได้คะแนน Rating เพียง 7.1 เป็นต้น ผู้วิจัยจึงได้เลือกทำการทดสอบสมมติฐานข้างต้น โดยการคำนวณค่าสหสัมพันธ์ (Correlation) แทน ทั้งนี้เพื่อศึกษา ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร 2 ตัว คือ ร้อยละของคุณลักษณะที่เกมนั้นออกแบบได้สอดคล้องกับ DEG7-11 (ตัวแปร "Followed %") และคะแนนความพึงพอใจของผู้เล่นต่อเกมนั้น (ตัวแปร "Rating") เนื่องจาก Correlation ไม่สนใจว่าตัวแปรทั้งสองจะเป็นเหตุและผลซึ่งกันและกันหรือไม่ อาจเป็นหรือไม่เป็นก็ได้ แต่การแปลผล Correlation จะมองในแง่ของความเกี่ยวพัน ความสอดคล้อง การแปรผันร่วมกันหรือไปด้วยกัน แต่ไม่ได้หมายความว่าตัวแปรหนึ่งเป็นเหตุและอีกตัวแปรเป็นผล[10] ในกรณีการศึกษาวิจัยนี้ หลังจากได้ดำเนินการทดสอบการแจกแจงปกติด้วย Shapiro-Wilk test ($p > .05$) พบว่าชุดข้อมูลมีการแจกแจงปกติ จึงใช้สถิติแบบ พาราเมตริก (Parametric Test) ในการทดสอบความสัมพันธ์นั้นคือใช้สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เพียร์สัน (Pearson Correlation Coefficient) ผลการทดสอบพบความสัมพันธ์ทางบวกอย่างมีนัยสำคัญระหว่างร้อยละของคุณลักษณะที่เกมนั้นออกแบบได้สอดคล้องกับ DEG7-11 กับ คะแนนความพึงพอใจของผู้เล่นต่อเกมนั้น ($N = 100, r = .544, p < .01$)

4.1.3 เมื่อพิจารณาในรายละเอียดว่ามีคุณลักษณะใดบ้างของ DEG7-11 ที่ DEG จำนวน 100 เกมดังกล่าวนำไปใช้ในการออกแบบแล้วมีแนวโน้มนำไปสู่การได้รับคะแนนความพึงพอใจจากผู้เล่นในระดับสูง จากข้อมูลในตารางที่ 3 แสดงให้เห็นว่า DEG จำนวน 81 เกม มีลักษณะของเกม ที่สอดคล้องกับลักษณะที่ 1 ของ DEG7-11 (DEG7-11#1) และจำนวน 75 เกม มีลักษณะของเกม ที่สอดคล้องกับลักษณะที่ 5 ของ DEG7-11 (DEG7-11#5)

4.1.4 นอกจากนั้นแล้วข้อมูลในตารางที่ 3 แสดงให้เห็นว่า (1) DEG จำนวน 60 เกม มีลักษณะของเกมสอดคล้องกับลักษณะที่แนะนำไว้ใน DEG7-11 ลักษณะที่ 8 (DEG7-11#8) (2) DEG จำนวน 54 เกม มีลักษณะของเกมสอดคล้องกับลักษณะที่ 7 ของ DEG7-11 (DEG7-11#7) (3) DEG จำนวน 50 เกม มีลักษณะของเกมสอดคล้องกับลักษณะที่ 4 ของ DEG7-11 (DEG7-11#4) และ (4) DEG จำนวน 48 เกม มีลักษณะของเกมสอดคล้องกับลักษณะที่ 2 ของ DEG7-11 (DEG7-11#2)

4.1.5 อย่างไรก็ตาม เป็นที่น่าสนใจว่ามีเกมจำนวนน้อยกว่าครึ่งของเกมนทั้งหมด (40 เกมใน 100 เกม) ที่ออกแบบให้มีลักษณะที่ 6 ของ DEG7-11 (DEG7-11#6) โดยเฉพาะอย่างยิ่งมีเพียง 2 เกมจาก 100 เกมที่ออกแบบให้มีลักษณะที่ 3 ของ DEG7-11 (DEG7-11#3)

4.1.6 จากการค้นพบคุณลักษณะสำคัญ 2 ประการดังข้างต้น อาจคาดเดาได้ว่า “เป็น 2 คุณลักษณะที่อาจไม่จำเป็นต้องใช้ในการออกแบบ DEG สำหรับเด็กอายุ 7-9 ปี” ผู้วิจัยจึงตั้งสมมติฐานอีกครั้งว่า

แม้เกมจะไม่มีคุณลักษณะที่ 3 และ 6 ของ DEG7-11 (DEG7-11#3 และ #6) แต่จะยังคงพบความสัมพันธ์ทางบวกระหว่างคะแนนเกมรีวิวและจำนวนคุณลักษณะของ DEG7-11 ที่เหลือ

เพื่อทดสอบสมมติฐาน ผู้วิจัยจึงทำการตัดข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับ DEG7-11#3 และ #6 ของแต่ละเกมออก จากนั้นทดสอบการแจกแจงปกติของข้อมูลด้วย Shapiro-Wilk test ($p > .05$) อีกครั้ง พบว่าชุดข้อมูลมีการแจกแจงปกติ จึงเลือกใช้สถิติแบบพารามเมตริก (Parametric Test) คือ สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เพียร์สัน ในการทดสอบความสัมพันธ์ ระหว่าง "Rating" กับ "Followed%" หลังตัดข้อมูล DEG7-11#3 และ #6 ออกไปแล้ว ผลการทดสอบยังคงพบความสัมพันธ์ทางบวกที่มีนัยสำคัญระหว่างความพึงพอใจของผู้เล่น กับ คุณลักษณะของเกมที่เหลือ (6 คุณลักษณะของ DEG7-11) ($N = 100$, $r = .42$, $p < .01$)

4.2 การอภิปรายผล

การอภิปรายผลแสดงตามลำดับผลการวิเคราะห์ข้อมูลในหัวข้อ 4.1 ดังนี้

4.2.1 มีคุณลักษณะของ DEG7-11 จำนวน โดยเฉลี่ย 4 คุณลักษณะจากทั้งหมด 8 คุณลักษณะ ถูกนำไปใช้ในการออกแบบเกมสำหรับเด็กอายุ 7-9 ปีทั้ง 100 เกม

4.2.2 มีความสัมพันธ์ทางบวกระหว่างร้อยละของคุณลักษณะที่เกมนั้นออกแบบได้สอดคล้องกับ DEG7-11 กับ คะแนนความพึงพอใจของผู้เล่นต่อเกม สามารถอธิบายได้ว่าเมื่อเกมสำหรับเด็กอายุ 7-9 ปีได้รับการออกแบบให้สอดคล้องกับ DEG7-11 มีแนวโน้มว่าเกมนั้นจะได้รับคะแนนความพึงพอใจจากผู้เล่นในระดับสูง

4.2.3 DEG สำหรับเด็กอายุ 7-9 ปีส่วนใหญ่ “ได้กำหนดเป้าหมายการเรียนรู้ไว้ให้” (DEG7-11#1) และ “มีหลายด่าน” (DEG7-11#5) หากวิเคราะห์ตามทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง พบว่าเป้าหมายการเรียนรู้คือแรงจูงใจให้เด็กได้ใช้ความพยายามในการเล่นเกม [11], [12] และ DEG ควรมีหลายด่านเพื่อกระตุ้นให้ผู้ผู้เล่นให้ผ่านแต่ละด่านไปเรื่อย ๆ โดยด่านแรก ๆ จะให้ความรู้สำหรับเล่นในด่านต่อ ๆ ไป [13], [14] ผลการวิเคราะห์ข้อมูลนี้แสดงให้เห็นว่าลักษณะของเกมทั้ง 2 ประการ เป็นลักษณะสำคัญที่นักออกแบบเกมดิจิทัลต้องบรรจุไว้ใน DEG สำหรับเด็กอายุ 7-9 ปี หากออกแบบได้ดังนั้นแล้ว เป็นที่คาดการณ์ได้ว่าเกมเหล่านั้นมีแนวโน้มจะได้รับความพึงพอใจจากผู้เล่นในระดับสูง

4.2.4 นอกจากคุณลักษณะสำคัญ 2 ประการ ในข้อ 4.2.3 อภิปรายต่อไปได้ว่าเกมสำหรับเด็กอายุ 7-9 ปี ควรมีลักษณะเพิ่มเติมที่สอดคล้องกับลักษณะที่แนะนำไว้ใน DEG7-11 ดังนี้ (1) เกมควรจัดให้มี feedback เพื่อแสดงความก้าวหน้าในการเรียนรู้ให้เด็ก ๆ ทราบ โดยอาจอยู่ในรูปแบบการให้รางวัล (DEG7-11#8) (2) เกมควรออกแบบโดยใช้ภาพเคลื่อนไหวที่เหมือนการ์ตูนเพื่อสร้างจินตนาการระหว่างการเล่น (DEG7-11#7) (3) เกมควรมีลักษณะผ่อนคลายทางอารมณ์ขณะเล่น (DEG7-11#4) (4) เกมควรจัดเตรียมตัวช่วยหลากหลายรูปแบบไว้ให้เด็ก ๆ ระหว่างการเล่นเกม (DEG7-11#2) ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องที่สนับสนุนผลการวิเคราะห์ข้อมูลดังกล่าวคือ เมื่อออกแบบ DEG สำหรับเด็กอายุ 7-9 ปี นักออกแบบเกมควรคำนึงถึงกรอบแนวคิดทางด้านจิตวิทยาเด็กด้วย ได้แก่ (ก) การเพิ่มแรงจูงใจในการเล่นเกมโดยการให้รางวัลและการลงโทษ [15] - [17] และ (ข) ความสำคัญของอารมณ์ที่ผ่อนคลายย่อมก่อให้เกิดการเรียนรู้ได้ง่ายขึ้น [18] อีกทั้ง นักออกแบบเกมยังต้องคำนึงถึงกรอบแนวคิดด้านเทคนิควิธีการสอน เช่น เพื่อให้เด็กสามารถเล่น DEG ได้ด้วยตนเองอย่างเข้าใจ เกมควรเตรียมตัวช่วยไว้ เพื่อช่วยเสริมสร้างพัฒนาการการเรียนรู้ [19] นอกจากนั้น เรื่องของเทคนิคการออกแบบเกมดิจิทัลสำหรับเด็กก็ควรได้รับการพิจารณาระหว่างการออกแบบเกมด้วยเช่นกัน เช่น การออกแบบเกมโดยผสมผสานการ์ตูนภาพเคลื่อนไหวที่แสดงออกแบบเกินจริงเพื่อเพิ่มความสุขสนุกสนานให้เด็ก ๆ [8], [20], [21] เป็นต้น ผลการวิเคราะห์ข้อมูลยังคงสนับสนุนสมมติฐานที่วางไว้คือ

หาก DEG สำหรับเด็กอายุ 7-9 ปี มีลักษณะของเกม 4 คุณลักษณะนี้เพิ่มนอกเหนือจาก 2 คุณลักษณะข้างต้น ยังคงคาดการณ์ได้ว่ามีแนวโน้มที่เกมเหล่านั้นจะได้รับ ความพึงพอใจจากผู้เล่นในระดับสูง

4.2.5 จากผลการวิเคราะห์ข้อมูลสำคัญดังข้อ 4.1.5 สามารถอภิปรายได้ว่า เกมสำหรับเด็กอายุ 7-9 ปี ไม่จำเป็นต้องผสมผสานคำใบ้ลงในเกม (DEG7-11#6) และไม่จำเป็นที่เกมต้องจัดเตรียมตัวละครที่หลากหลายไว้ให้เด็กต่างเพศ เลือกลง (DEG7-11#3)

4.2.6 วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างคำร้อยละของคุณลักษณะที่เกมออกแบบได้สอดคล้องกับ DEG7-11 (Followed%) กับคะแนนเกมรีวิว (Rating) ของแต่ละเกมอีกครั้ง เพื่อประเมินคุณลักษณะที่ไม่จำเป็นต่อการออกแบบเกมดิจิทัลสำหรับเด็กอายุ 7-9 ปี พบว่า แม้ DEG สำหรับเด็กอายุ 7-9 ปี จะไม่มีคุณลักษณะที่ 3 และ 6 ของ DEG7-11 เกมยังคงได้รับความพึงพอใจในระดับสูงจากเด็ก ๆ ซึ่งอาจสันนิษฐานได้ว่า 1) ไม่จำเป็นที่เกมต้องมีฟังก์ชันที่อนุญาตให้เด็ก ๆ สามารถเลือกหรือสร้างตัวละครตามเพศของตนเอง พบรายงานวิจัยที่สนับสนุนว่าเพศไม่ใช่ปัจจัยที่มีผลต่อความชอบลักษณะของเกมดิจิทัล รายงานวิจัยระบุไว้ว่า ในบรรดาปัจจัยส่วนบุคคลของผู้เล่นเกมที่นักวิจัยทำการทดสอบวัด อันได้แก่ อายุ เพศ และประเภทของเกมที่คุณเล่นชื่นชอบ พบเพียงประเภทของเกมเท่านั้นที่มีอิทธิพลในเชิงบวกต่อความสนใจของผู้เล่นเกมอย่างมีนัยสำคัญ [9] จึงอาจกล่าวได้ว่าผู้เล่นจะชื่นชอบเกมหรือไม่ไม่ได้ขึ้นอยู่กับลักษณะของเกมที่มีตัวละครประกอบตามเพศของตน แต่จะชื่นชอบเกมนั้นหากเป็นประเภทเกมที่ตนชื่นชอบ และ 2) การให้คำใบ้สำหรับการเล่นเกมไม่ได้เป็นคุณลักษณะสำคัญในเกมสำหรับเด็กเล็ก (อายุ 7-9 ปี) ตราบใดที่เกมมีลักษณะของการปล่อยให้เด็กได้เล่นลองผิดลองถูกด้วยตัวของพวกเขาเอง สนับสนุนข้อสันนิษฐานนี้ด้วยการศึกษาของนักจิตวิทยาชื่อ Piaget [22] ผู้ศึกษาด้านพัฒนาการการเรียนรู้ของเด็ก ข้อที่ว่า “การกระตือรือร้นลงมือทำในกิจกรรมใด ๆ ของเด็ก ๆ จะทำให้พวกเขาเกิดการเรียนรู้ด้วยตัวเองในที่สุด”

4.3 ผลการพัฒนาวิธีคิดเพื่อการออกแบบเกมดิจิทัลเพื่อการศึกษาสำหรับเด็กอายุ 7-9 ปี

ผลการศึกษาวิจัยพบว่า คุณลักษณะของ DEG ที่เสนอไว้

ใน DEG7-11 ส่วนใหญ่สามารถใช้ได้ดีในการออกแบบ DEG สำหรับเด็กอายุ 7-9 ปี ยกเว้น 2 คุณลักษณะต่อไปนี้ คือ DEG7-11#3 และ #6 จึงนำไปสู่การพัฒนาวิธีคิด ในการออกแบบเกมดิจิทัลสำหรับเด็กอายุ 7-9 ปี ให้ชื่อว่า “DEG7-9” ดังตารางที่ 5

ตารางที่ 5 องค์ประกอบของ DEG 7-9 Heuristics

DEG7-9
DEG7-9#1: เป้าหมายความสำเร็จในการเล่นเกมนิติจัลเพื่อการศึกษาควรกำหนดเป็น เป้าหมายเพื่อการเรียนรู้ (Learning Goals) แทน เป้าหมายความสามารถ (Performance Goals) นอกจากนี้เป้าหมายดังกล่าวควรชัดเจน กระชับ เรียบง่าย และนำเสนอเป้าหมายไว้ในช่วงต้น ๆ เมื่อเข้าสู่เกม
DEG7-9#2: ในเกมดิจิทัลเพื่อการศึกษา ควรได้จัดเตรียมคำแนะนำต่าง ๆ ไว้ให้เด็ก ๆ ใช้เป็นตัวช่วยระหว่างการเล่นเกม โดยคำแนะนำต่าง ๆ เหล่านั้นควรได้อธิบายวิธีการเล่นเพื่อเข้าใจคำสั่งตอบที่ถูกต้องหรือทำอย่างไรจะชนะ โดยเฉพาะอย่างยิ่ง คำแนะนำต้องไม่เป็นข้อความเท่านั้น
DEG7-9#3: เกมดิจิทัลเพื่อการศึกษาสำหรับเด็กอายุ 7-9 ปี ควรมีลักษณะที่เล่นแล้วผ่อนคลาย เช่น ลักษณะเกมไม่ซับซ้อน หากเป็นเกมที่ใช้ความเร็วหรือเวลาที่จำกัดในการเล่น ควรให้มีความเร็วที่เหมาะสมและไม่กดดันด้านเวลา
DEG7-9#4: เกมดิจิทัลเพื่อการศึกษาควรมีหลายด่าน โดยด่านก่อนหน้าแฝงไปด้วยความรู้เพื่อใช้เล่นด่านต่อ ๆ ไป แต่ละด่านเพิ่มความยากขึ้นตามลำดับเพื่อเพิ่มความท้าทายให้เด็ก ๆ เล่นด้วยความอยากรู้อยากเห็นไปเรื่อย ๆ การเล่นแต่ละด่านเปิดโอกาสให้เด็กได้ทบทวนความรู้ผ่านลักษณะการเล่นซ้ำ ๆ
DEG7-9#5: เพื่อสร้างจินตนาการระหว่างการเล่นและนำไปสู่การเรียนรู้ เกมดิจิทัลเพื่อการศึกษาควรใช้ตัวละครในลักษณะการ์ตูนภาพเคลื่อนไหวมากกว่าตัวละครที่เลียนแบบมนุษย์
DEG7-9#6: เกมดิจิทัลเพื่อการศึกษาควรจัดให้มี feedback เพื่อแสดงความก้าวหน้าในการเรียนรู้ให้เด็ก ๆ ทราบ โดย feedback อาจอยู่ในรูปแบบการให้รางวัลเมื่อเด็กสามารถเรียนรู้อะไรบางอย่างได้

DEG7-9#5: เพื่อสร้างจินตนาการระหว่างการเล่นและนำไปสู่การเรียนรู้ เกมดิจิทัลเพื่อการศึกษาควรใช้ตัวละครในลักษณะการดูภาพเคลื่อนไหวมากกว่าตัวละครที่เลียนแบบมนุษย์

DEG7-9#6: เกมดิจิทัลเพื่อการศึกษาควรจัดให้มี feedback เพื่อแสดงความก้าวหน้าในการเรียนรู้ให้เด็ก ๆ ทราบ โดย feedback อาจอยู่ในรูปแบบการให้รางวัลเมื่อเด็กสามารถเรียนรู้อะไรบางอย่างได้

5. สรุป

ในการพัฒนาอีวีรติคเพื่อการออกแบบ (Design Heuristics) นั้น มีกลวิธีที่หลากหลายแตกต่างกันไป รายงานนี้แสดงให้เห็นวิธีการพัฒนาอีวีรติคเพื่อการออกแบบเกมดิจิทัลเพื่อการศึกษาสำหรับเด็กอายุ 7-9 ปี โดยใช้กระบวนการ Heuristic Evaluation ซึ่งปกติใช้ในการประเมินเกมก่อนปล่อยออกสู่ตลาด ร่วมกับข้อมูลเกมรีวิวซึ่งปกติใช้ในการจัดอันดับทางการตลาดของเกม ผลการศึกษาพบว่าคุณลักษณะที่เหมาะสมจะใช้ในการออกแบบเกมสำหรับเด็กอายุ 7-11 ปี ซึ่งเสนอไว้ใน DEG7-11 และยังสามารถใช้ในการออกแบบเกมสำหรับเด็กอายุ 7-9 ปีอีกด้วยนั้น มีด้วยกัน 6 ลักษณะดังแสดงในตารางที่ 5 แต่มี 2 ลักษณะของ DEG7-11 ที่ไม่จำเป็นจะต้องนำมาใช้ในการออกแบบเกมสำหรับเด็กอายุ 7-9 ปี คือ 1) คำโปร้ระหว่างเล่นเกม ไม่จำเป็นต้องมีในเกมสำหรับเด็กอายุ 7-9 ปี เพราะเด็กช่วงอายุนี้นชอบการลองผิดลองถูกมากกว่า 2) ไม่จำเป็นต้องจัดเตรียมตัวละครที่แสดงความแตกต่างทางเพศไว้ให้เด็กต่างเพศได้เลือก ตราบใดที่เกมนั้นเป็นเกมประเภทที่พวกเขาชื่นชอบ ผลการวิเคราะห์ข้อมูลนำไปสู่การสกัด DEG7-11 ให้เหลือเฉพาะอีวีรติคข้อที่เหมาะสมสำหรับช่วยในการออกแบบเกมดิจิทัลเพื่อการศึกษาสำหรับเด็กอายุ 7-9 ปีโดยเฉพาะ และจะเป็นประโยชน์ให้นักออกแบบเกมหรือนักออกแบบผลิตภัณฑ์แบบยูเอ็กซ์ไอใช้ในการออกแบบเกมดิจิทัลให้ถูกหลักการทางด้าน HCI ต่อไป

สำหรับการศึกษาวิจัยในอนาคต ผู้วิจัยจะได้ทดสอบประสิทธิภาพของการนำอีวีรติคไปใช้ในการออกแบบเกมในมุมมองของเด็กอายุ 7-9 ปี ต่อไป

6. เอกสารอ้างอิง

- [1] J. Robertson and C. Howells. "Computer game design: Opportunities for successful learning." *Computers & Education*, Vol.50, pp.559-578, 2008.
- [2] K. Khanana. *Development of Design Heuristics for Digital Educational Games for School Children of 7 to 11 Years Old*. Doctoral Dissertation, Department of Computer Science, University of Leicester, Leicester, UK, 2016.
- [3] J. Nielsen, *How to Conduct a Heuristic Evaluation*. Available Online at https://www.uio.no/studier/emner/matnat/ifi/INF5261/v07/studentprosjekter/Skattekort/Heuristisk%20evaluating/heuristisk_evaluating.pdf, accessed on 22 April 2018.
- [4] V. Roto, E. Law, A. Vermeeren, and J. Hoonhout, *User Experience White Paper – Bringing clarity to the concept of user experience. Outcome of the Dagstuhl Seminar on Demarcating User Experience, Germany*. Available Online at <http://www.allaboutux.org/uxwhitepaper>, accessed on 22 April 2018.
- [5] E. L.-C. Law, V. Roto, M. Hassenzahl, A. P. O. S. Vermeeren, and J. Kort, "Understanding, scoping and defining user experience: a survey approach." *Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems*, Boston, MA, USA, pp.719-728, 2009.
- [6] J. Nielsen and R. Molich, "Heuristic evaluation of user interfaces." *Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems*, Seattle, Washington, USA, pp.249-256, 1990.
- [7] J. Nielsen, R. L. Mack, and H. N. Shirk, "Usability inspection methods." *CHI 95 Conference Companion*, Mountain View, CA, USA, pp.377-378, 1995.
- [8] I. J. Livingston, L. E. Nacke, and R. L. Mandryk, "The impact of negative game reviews and user comments on player experience." *Proceedings of the 2011 ACM SIGGRAPH Symposium on Video Games*, Vancouver, British Columbia, Canada, pp.25-29, 2011.
- [9] Learn4GoodLtd, *Educational Games for Kids*. Available Online at <https://www.learn4good.com/games/educational-learning-activities.htm>, accessed on 22 April 2018.
- [10] ChiangMaiUniversity, *Statistics and data analysis*. Available Online at http://intraserver.nurse.cmu.ac.th/mis/download/course/lec_567730_lesson_07.pdf, accessed on 16 February 2019.
- [11] E. A. Locke and G. P. Latham. "Building a practically useful theory of goal setting and task motivation: A 35-year odyssey." *American Psychologist*, Vol.57, pp.705-717, 2002.



- [12] E. L.-C. Law and X. Sun. "Evaluating user experience of adaptive digital educational games with Activity Theory." *International Journal of Human-Computer Studies*, Vol.70, pp.478-497, 2012.
- [13] T. Downes. "Blending play, practice and performance: Children's use of the computer at home." *The Journal of Educational Enquiry*, Vol.3, pp.21-34, 2009.
- [14] R. M. Gagné, W. W. Wager, K. C. Golas, and J. M. Keller. "*Principles of Instructional Design*.", Published by Thomson/Wadsworth, ISBN 9780534582845, 2005.
- [15] P. Markopoulos, J. C. Read, S. MacFarlane, and J. Hoysniemi. "*Evaluating Children's Interactive Products: Principles and Practices for Interaction Designers*.", Published by Elsevier Science & Technology, ISBN 9786611795436, 2008.
- [16] A. Protopsaltis, L. Pannese, S. Hetzner, D. Pappa, and S. de Freitas. "Creative Learning with Serious Games." *International Journal of Emerging Technologies in Learning*, Vol.5, pp.4-6, 2010.
- [17] H. Wang and C.-T. Sun, "Game reward Systems: gaming experiences and social meanings." *Proceedings of the 2011 DiGRA International Conference: Think Design Play*, Hilversum, The Netherlands, pp.1-12, 2011.
- [18] C. V. Russoniello, K. O'Brien, and J. M. Parks. "The effectiveness of casual video games in improving mood and decreasing stress." *Journal of Cyber Therapy and Rehabilitation*, Vol.2, pp.53-66, 2009.
- [19] M. Virvou and G. Katsionis. "On the usability and likeability of virtual reality games for education: The case of VR-ENGAGE." *Computers & Education*, Vol.50, pp.154-178, 2008.
- [20] S. Ainsworth. "How do animations influence learning." *Current perspectives on cognition, learning, and instruction: Recent innovations in educational technology that facilitate student learning*, pp.37-67, 2008.
- [21] R. Lowe and W. Schnotz. "*Learning with Animation: Research Implications for Design*", Published by Cambridge University Press, ISBN 9780521851893, 2008.
- [22] J. Piaget. "The construction of reality in the child", Published by Routledge, ISBN 1136316949, 2013.