

ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการออกแบบเกมเลเวลสำหรับเกมที่ไม่มีวันจบ

Factors Influencing Game Level Design for Endless Run Game

วรวิกา วัฒนสุนทร (Voravika Wattanasoontorn)* และ ภูมิวิทย์ สุดาจันทร์ (Pumwit Sudachan)*

Received : January 15, 2020

Revised : April 12, 2020

Accepted : April 21, 2020

บทคัดย่อ

หนึ่งในเป้าหมายของนักออกแบบเกม คือ การสร้างความสนุกสนานให้แก่เกม ในขณะที่ยังไม่มีกระบวนการหรือวิธีการที่แน่นอนในขั้นตอนการออกแบบที่จะทำให้เกมประสบความสำเร็จ เนื่องจากมีเงื่อนไขและปัจจัยที่แตกต่างกันหลายข้อ ที่จำเป็นต้องได้รับการพิจารณาระหว่างออกแบบ เช่น ประเภทของผู้เล่น ความสมดุลระหว่างอุปสรรคและรางวัล ความท้าทายของเกม และความสามารถของ ผู้เล่น เป็นต้น งานวิจัยนี้นำเสนอการ วิเคราะห์ปัจจัยที่มีผลต่อความสนุกของผู้เล่น จากเกมที่เล่นไม่มีวันจบ จากงานวิจัยก่อนหน้าจำนวน 50 เกม โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อช่วยให้ข้อมูลสนับสนุนนักออกแบบเกม ด้วยข้อมูลปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับความสำเร็จของเกมที่ไม่จบโดยเฉพาะที่สัมพันธ์กับการออกแบบระดับความยากง่ายหรือ เลเวลของเกม จากนั้นทำการยืนยันปัจจัยดังกล่าวโดยการนำไปสร้างเกม T-rex adventure เพื่อเปรียบเทียบกับเกมที่มีอยู่แล้วบนตลาด จำนวน 2 เกม จากการทดลองพบว่า จำนวนวิธีที่จะได้รับรางวัล และ รูปแบบของอุปสรรคเป็นปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความสนุกของผู้เล่น

คำสำคัญ: ปัจจัย การออกแบบเกมเลเวล เกมที่ไม่มีวันจบ

Abstract

One of the game designer goals is to create a joyful game which is open-ended and widely appealing. While there is no general process or success solution since there are many different conditions that need to be considered such as player type, player as well as the balancing between game

challenge and the ability of gamer. This research systematically reviews and analyses the factors influencing player enjoyment and its rating on over 50 casual endless run games from online store. Then the factors were used to create an endless run game called T-rex adventure aim at comparing to another 2 games from online-store. The aim of this work is to assist the game level designer by proposing the factors related to the success of endless run games in terms of enjoyment of the game and rate of return of players. This will help develop better video games for the consumer and improve game upgrades. The results have shown that two factors, including the number of reward gathering and type of obstacles, are influencing the player enjoyment.

Keyword: Factors, Game level design, Endless run game.

1. บทนำ

ความสนุกเป็นปัจจัยสำคัญที่ทำให้เกมประสบความสำเร็จ ซึ่งได้ถูกให้นิยามไว้หลากหลาย เช่น ความสนุก คือ การเรียนรู้ ความสนุก คือ ความรู้สึกที่ดีที่เกิดขึ้นขณะเล่นเกม โดยผู้วิจัยได้ให้ข้อสรุปจากการทบทวนวรรณกรรม และขอให้นิยามของความสนุกสำหรับงานวิจัยนี้ว่า ความรู้สึกสนุกในการเล่นเกมนั้น คือ ความรู้สึกที่ดีที่ทำให้ผู้เล่นมีความต้องการที่จะเล่นเกมนั้นเป็นเวลานานขึ้น ซึ่งการออกแบบเกมให้สนุก รวมถึงการออกแบบความยากง่ายของเกมนั้นในปัจจุบันยังไม่มีหลักการที่แน่นอน เนื่องจากจัดเป็นหนึ่งในกลยุทธ์ที่ผู้พัฒนาแต่ละรายจะปรับเปลี่ยนไปตามแนวทางของผู้พัฒนาของเกม นั้น ๆ หรือความนิยมตามยุคสมัย และความสามารถของฮาร์ดแวร์ที่สนับสนุน โดยนักพัฒนาแต่ละทีมจะมีแนวคิดที่แตกต่างกัน ในงานวิจัยนี้

* วิทยาลัยการคอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตภูเก็ต

* College of Computing, Prince of Songkla University, Phuket Campus

ผู้วิจัยให้ความสนใจกับการออกแบบเลเวลสำหรับเกมในรูปแบบ Casual endless run หรือ Non-stop running game ซึ่งเป็นเกมที่ตัวละครในเกมเคลื่อนที่ไปด้านหน้าเรื่อย ๆ โดยผู้เล่นไม่สามารถบังคับให้ตัวละครหยุดเคลื่อนที่ได้ ความสำเร็จ หรือความคืบหน้าของเกมวัดจากระยะทางที่ผู้เล่นสามารถเคลื่อนที่ไปได้ โดยตัวละครไม่รับความเสียหาย

งานวิจัยนี้แบ่งการศึกษาเป็น 2 ส่วน คือ ส่วนที่ 1 เป็นการศึกษาเชิงสำรวจ โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อเป็นการทบทวนความก้าวหน้าทางวิชาการ และวิเคราะห์หาจำนวน และประเภทของปัจจัย (Factor) ในการออกแบบเลเวลในเกมประเภท Endless run ในเกมที่มีการเผยแพร่แล้วใน Online store เพื่อเปรียบเทียบกับทฤษฎีที่สัมพันธ์กับการออกแบบเกมและความสนุก จากผลการวิจัยที่มีมาก่อนหน้าจนถึงปัจจุบัน และนำปัจจัยที่ได้ไปใช้ในการสร้างแนวทางในการออกแบบเลเวลสำหรับเกมประเภท Endless run ส่วนที่ 2 เป็นการนำแนวทางและโมเดลของปัจจัยที่ได้มาทดสอบกับเกมประเภท Endless run ที่สร้างขึ้นใหม่ มีจุดมุ่งหมายเพื่อเปรียบเทียบผลลัพธ์ (ความสนุก) และหาทิศทางความสัมพันธ์ระหว่างเกมที่สร้างขึ้นตามแนวทางจากงานวิจัยก่อนหน้ากับเกมที่ประสบความสำเร็จในท้องตลาด เพื่อเป็นการยืนยันปัจจัยที่มีอิทธิพลในการนำมาใช้ออกแบบเกมเลเวล ที่มุ่งเน้นไปในด้านความสนุกสำหรับเกมประเภท Endless run

2. ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การออกแบบเกมเลเวล หมายถึงการออกแบบวิธีการเล่น พื้นที่ การกิจ กฎ สภาพแวดล้อมที่ผู้เล่นเคลื่อนไหวผ่านขณะเล่นเกม เป็นหัวใจสำคัญของเกมดิจิทัล [1] การออกแบบสิ่งที่ผู้เล่นได้เห็น ได้ยิน และรู้สึกขณะเล่นเกม ต้องใช้ทักษะด้านศิลปะ และเทคนิคที่ครอบคลุม รวมถึงการเข้าใจถึงปัจจัยภายในเกม เช่น การดำเนินของเกม (Game flow) และจังหวะของเกม (Pacing) เพื่อนำทุกอย่างมารวมกันให้เหมาะสม การออกแบบเกมเลเวลมีความสำคัญในการส่งผลต่อผลตอบรับ (Feedback) จากผู้เล่น และมีส่วนสำคัญในการสื่อสารระหว่างผู้เล่น (Player) และนักออกแบบเกม (Game designer) การออกแบบเกมเลเวล เกิดจากปัจจัยด้านต่าง ๆ หลายด้านของนักออกแบบ เช่น กระแสสังคม

ในช่วงระยะเวลานั้น ๆ การใช้ชีวิตประจำวันของผู้คน รวมถึงมุมมองของแต่ละบุคคลที่มีต่อเกม เกมสามารถสร้างความรู้สึกที่หลากหลาย และสร้างทักษะเชิงอารมณ์ให้กับผู้เล่น การออกแบบเกมเลเวลมักจะมีจุดมุ่งหมายเพื่อท้าทายและความสนุกเป็นสำคัญ [2] - [4] อย่างไรก็ตาม ความสนุกของผู้เล่นแต่ละคนนั้นแตกต่างกัน เป็นเหตุให้บริษัทเกม งบประมาณจำนวนมากเพื่อทดสอบว่าอะไรเป็นสิ่งที่ทำให้ผู้เล่นรู้สึกสนุก ถึงอย่างไรก็ยังไม่มียางานที่สามารถรับประกันความสำเร็จในการทำให้ผู้คนเกิดความสุขได้ [5] ในขั้นตอนการพัฒนาเกม (Game development) กระบวนการที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบความท้าทายอยู่ในกระบวนการก่อนการพัฒนา (Pre-production) ซึ่งสามารถแบ่งเป็น 3 ขั้นตอนย่อย ได้แก่ การกำหนดจุดมุ่งหมายของประสบการณ์ที่จะมอบให้ผู้เล่น การออกแบบรูปแบบของเกม (Game play) และการออกแบบเลเวล (Game level) หรือการออกแบบความยากง่ายของเกม

จากงานวิจัยก่อนหน้านี้พบว่าผู้เล่นเพียง 10% ที่เล่นเกมเพราะความท้าทาย และ 48% เล่นเพราะความสนุก [6] ผู้เล่นมีความต้องการที่แตกต่างกันในการเล่น เช่น ความอยากรู้อยากเห็น ความคาดหวัง หรือความวิตกกังวลล้วนเป็นสิ่งที่ นักออกแบบเกมจะต้องปรับตัวเพื่อรองรับและสร้างแรงจูงใจให้ผู้เล่น [7] การทำให้ผู้เล่นได้รับประสบการณ์หรือเกิดการกระทำ ที่น่าสนใจเพียงพอที่จะทำให้ผู้เล่นมีความจดจ่อกับสิ่งเหล่านั้นให้นานและเข้มข้นที่สุด ถือเป็นการสร้างความท้าทายที่ต่อเนื่อง ในขณะเดียวกัน หากผู้เล่นเจอความท้าทายที่ง่ายจนเกินไป ก็ไม่เป็นผลดีกับเกม โดยงานวิจัยก่อนหน้านี้มักจะเป็น งานวิจัยเชิงสำรวจที่มุ่งเน้นไปที่การนำข้อมูล การเล่นเกมเพื่อนำมาวิเคราะห์ และประเมินหารูปแบบที่เหมาะสมในการออกแบบเกมเลเวล การใช้แบบสอบถามที่เพื่อถึงปัจจัยต่าง ๆ ที่ส่งผลในการออกแบบเกมเลเวล เช่น การสำรวจระดับ ความยากที่เพิ่มขึ้นแบบอัตโนมัติ คู่กับความท้าทายของวิดีโอเกม [8] หรือการวิเคราะห์เกี่ยวกับปัจจัยด้านต่าง ๆ ภายในเกม [9] - [11] และการทบทวนการออกแบบเกมเลเวลอย่างเป็นระบบ [12] นอกจากนี้ ยังมีงานวิจัยที่ศึกษาปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อผู้เล่นในออกแบบเกมเลเวล [13], [14] หรือการวิเคราะห์เกมเลเวลของเกมประเภทต่าง ๆ [15] - [17]

3. ปัจจัยที่มีอิทธิพลในการออกแบบเกมเลเวลสำหรับเกม Endless run

จากงานวิจัยศึกษาเชิงสำรวจก่อนหน้านี้ [18] ผู้วิจัยพบปัจจัย 33 ปัจจัย ที่ส่งผลต่อการออกแบบเกมเลเวล สามารถแบ่งกลุ่มเป็น 2 กลุ่มใหญ่ คือ กลุ่มปัจจัยทั่วไป แสดงดังตารางที่ 1 (General factor) คือ กลุ่มปัจจัยทั่วไปที่ปรากฏในเกมหลาย ๆ ประเภท เป็นปัจจัยตั้งต้นที่นักออกแบบเกมเลเวลต้องออกแบบ และทราบล่วงหน้า อีกกลุ่ม คือ ปัจจัยภายในเกม (In-game factor) เป็นปัจจัยที่ผู้เล่นจะพบระหว่างการเล่นเกมเป็นปัจจัยที่ส่งผลโดยตรงกับการออกแบบ

เกมเลเวล เช่น การสร้างกฎของเกม การสร้างสภาพแวดล้อมของเกม และสิ่งที่ตัวละครทำไม่ได้ จะเกี่ยวข้องกับ การออกแบบสิ่งกีดขวาง โดยต้องออกแบบสิ่งกีดขวางที่เหมาะสมกับความสามารถของตัวละคร กลุ่มสนับสนุนผู้เล่น (Player support) และกลุ่มของรางวัล (Reward) เป็นกลุ่มปัจจัยช่วยเหลือมีหน้าที่ทำให้ผู้เล่นเล่นเกมได้ง่ายขึ้น สามารถออกแบบได้หลากหลาย เช่น การซื้อขายสินค้าภายในเกม การฟื้นฟูชีวิตตัวละคร หรือการแจกวัตถุดิบในเกม เป็นต้น กลุ่มอุปสรรค (Obstacle) เป็นส่วนสำคัญในเกมประเภทนี้ เนื่องจากเป็นเกมที่ต้องหลบหลีกอุปสรรคต่าง ๆ

ตารางที่ 1 ผลการสำรวจ Factors พร้อมแจกแจงความถี่ที่พบในกลุ่มตัวอย่าง (แบบเปอร์เซ็นต์)

Category	Sub-Category	Factor	Characteristic (Value)
General Factor	Game function	1. Stamina (ระบบจำกัดการเล่น)	Yes (39%), No (97%)
		2. Game mode (จำนวนรูปแบบการเล่นของเกม)	Number (1 - 5), average = 2
		3. Scene connection (รูปแบบการดำเนินของฉาก)	Endless (83%), Ending (17%)
		4. Video (วิดีโอที่เล่าเรื่องราวภายในเกม)	Yes (17%), No (83%)
		5. Boss (การต่อสู้กับศัตรูที่มีความสามารถสูง)	Yes (39%), No (97%)
		6. Quest (สิ่งที่กำหนดให้ผู้เล่นทำเพื่อรับรางวัล)	Yes (71%), No (29%)
		7. Achievement (การจัดระดับหรือช่วงของความสำเร็จเพื่อจะปลดล๊อครางวัลในเกม)	Yes (86%), No (14%)
		8. Advertising (โฆษณา)	Yes (86%), No (14%)
		9. Event (กิจกรรมที่จัดตามช่วงเวลา)	Yes (46%), No (54%)
		10. Social connection (การเชื่อมต่อกับสังคมออนไลน์)	Yes (89%), No (11%)
General Factor	Device Function	11. Orientation (ทิศทางการแสดงผลของจอภายในเกม)	Horizontal (31%), Vertical (69%)
		12. Viewpoint (มุมมองของผู้เล่น)	O/S (32%), Side scrolling (34%), Other (34%)
		13. Controller (จำนวนมือที่ใช้ในการเล่น)	One hand (63%), Two hands (37%)
		14. Dimension (รูปแบบกราฟิกของเกม)	2D (43%), 3D (57%)
		15. Gesture (รูปแบบการปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เล่นกับเกม)	Tab (49%), Swipe (11%), Mix (40%)
In-game Factor	Character and Ability	16. Character upgrading (ระบบเพิ่มความสามารถตัวละคร)	Yes (69%), No (31%)
		17. Character speed (รูปแบบการเพิ่มความเร็วของตัวละคร)	Increasing (40%), Steady (60%)
		18. Character action (จำนวนวิธีการเคลื่อนที่ของตัวละคร)	Number (1 - 4), average = 2 *
		19. Destruction (การทำลายสิ่งของ)	Yes (40%), No (60%)
		20. Hit point (ระบบพลังชีวิตของตัวละคร)	Yes (14%), No (86%)
In-game Factor	Player support	21. Experience system (ระบบช่วยเหลือผู้เล่น วัตถุจากประสบการณ์)	Yes (40%), No (60%)
		22. Resuscitation (ระบบฟื้นคืนชีพ)	Yes (63%), No (37%)
		23. Inventory (ช่องเก็บของ)	Yes (74%), No (26%)
		24. Item shops (ร้านค้าภายในเกม)	Yes (86%), No (14%)
		25. Rotary (ระบบสลับเปลี่ยนตัวละครขณะเล่นเกม)	Yes (6%), No (94%)
In-game Factor	Reward	26. In-game supported reward (ของรางวัลที่ใช้แล้วส่งผลทันที ขณะเล่นเกม)	Yes (57%), No (43%)
		27. Improve score reward (ของรางวัลที่ส่งผลต่อคะแนน)	Yes (34%), No (66%)
		28. Temporary reward (ของรางวัลที่ส่งผลชั่วคราว)	Yes (63%), No (37%)
		29. Rewards gathering (จำนวนวิธีที่ได้รับรางวัล)	Number (1 - 6), average = 4
		30. Collected reward (ของรางวัลที่สามารถเก็บสะสมไว้ได้)	Yes (86%), No (14%)
In-game Factor	Obstacle	31. Platform type (รูปแบบแพลตฟอร์มภายในเกม)	Static (14%), Dynamic (86%)
		32. Obstacle style (รูปแบบของอุปสรรค)	Static (11%), Dynamic (89%)
		33. No. of obstacle type (จำนวนรูปแบบอุปสรรค)	Number (1 - 16), average = 7

*move, jump, double jump, slide

ตลอดเวลาจึงจำเป็นต้องสร้างความสมดุลของอุปสรรคทั้งในด้านจำนวน และรูปแบบ ปัจจัยกลุ่มนี้ยังสามารถทำให้เกมน่าสนใจขึ้นได้อีกด้วย

ในขั้นตอนการสำรวจข้อมูล มีข้อจำกัดหลายประเด็น เช่น 1) ข้อมูลใน store เปลี่ยนแปลงบ่อย ยกตัวอย่างเช่น จำนวนเกมที่แสดง เวอร์ชัน และคะแนนความนิยม โดยผู้วิจัยไม่อาจจะทราบล่วงหน้าได้จึงใช้การกำหนดช่วงเวลาที่ทำวิจัยอย่างชัดเจน บันทึกข้อมูลเวอร์ชัน คะแนนความนิยม และจำนวนเกมใน Online store 2) ชนิดของเกม (Game genre) หลากหลาย ทำให้จำนวนเกมประเภท Endless run มีไม่มากนัก พบเพียง 159 เกม และเกมส่วนหนึ่งไม่พร้อมที่จะนำมาทดสอบ เช่น ยังไม่มีคะแนนความนิยมปรากฏ เป็นต้น 3) ผู้วิจัยสังเกตพบว่าตารางข้อมูลที่ได้นั้นมี (Factor) จำนวนมาก ทำให้ข้อมูลที่ได้มีความหลากหลาย อาจเกิดจากแนวทางของการออกแบบเกมที่ต้องใช้ความคิดสร้างสรรค์ ทำให้มีความแปลกใหม่เกิดขึ้นในเกมอยู่เสมอ

3.3 การวิเคราะห์ และเลือกปัจจัยที่นำมาพัฒนาเกม

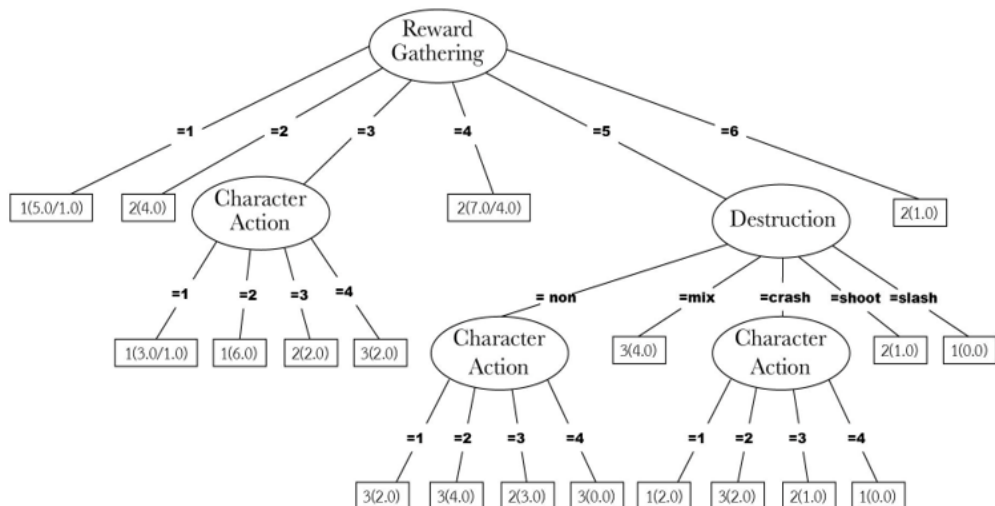
ผลการวิเคราะห์จากวิธีทางสถิติโดยวิธี Decision tree ได้กลุ่มปัจจัยที่มีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญแสดงในภาพที่ 2 โดยมี 3 ปัจจัย ได้แก่ 1) Reward gathering (จำนวนวิธีที่ได้รับของรางวัล) ซึ่งมีทั้งหมด 6 โหนด คือ 1, 2, 3, 4, 5, 6 แทน จำนวนวิธีการได้รับ ของรางวัล 2) Character action (จำนวนวิธีการเคลื่อนที่ของตัวละคร) มีทั้งหมด 4 รูปแบบ

ได้แก่ การเคลื่อนที่ปกติ (Move) การกระโดด (Jump) การกระโดด 2 ครั้ง (Double jump) และการเคลื่อนที่แบบต่ำ (Slide) 3) Destruction (การทำลายสิ่งของ) มี 5 รูปแบบ ได้แก่ ไม่มี (Non) แบบผสม (Mix) แบบเข้าปะทะโดยตรง (Crash) การโจมตีด้วยอาวุธไปด้านหลัง (Slash) และการโจมตีด้วยอาวุธระยะไกล (Shoot)

ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อคะแนนความนิยมมากที่สุด ได้แก่ จำนวนวิธีที่ได้รับของรางวัล (Reward gathering) จากวิธีการทางสถิติเห็นได้ว่าเกมที่มีจำนวนวิธีที่ได้รับของรางวัลน้อยจะได้คะแนนความนิยมที่ ระดับ 1 (ต่ำ) หากมีจำนวนวิธีได้รับของรางวัลสูง เท่ากับ 5 และมีการทำลายสิ่งของเป็นแบบผสม (mix) ทำให้เกมมีโอกาสได้รับคะแนนความนิยม ระดับ 3 (สูง) โดยจากวิธีดังกล่าวมี F1 score or F score (F measure) = 0.591 และ Receiver operating characteristic curve (ROC Area) = 0.768

หากต้องการให้เกมที่สร้างอยู่ในระดับ 3 (สูง) มี 6 วิธีที่ได้จากการวิเคราะห์ ดังนี้

- 1) Reward gathering = 3, Character action = 4
- 2) Reward gathering = 5, Destruction = Mix
- 3) Reward gathering = 5, Destruction = Non, Character action = 1
- 4) Reward gathering = 5, Destruction = Non, Character action = 2
- 5) Reward gathering = 5, Destruction = Non, Character action = 4



ภาพที่ 2 ผลจากกระบวนการวิเคราะห์ด้วยเทคนิค Decision Tree

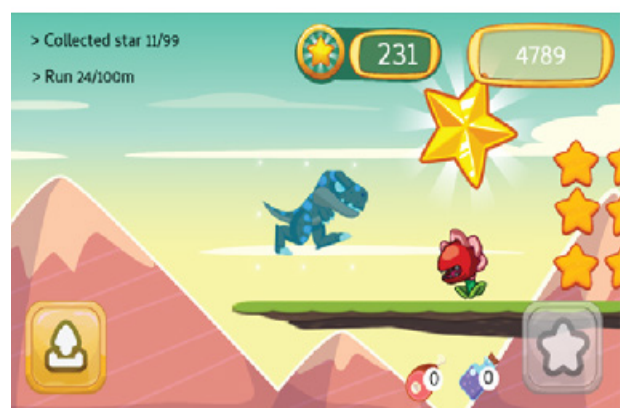
- 6) Reward gathering = 5, Destruction = Crash,
Character action = 2

จากการศึกษาทฤษฎีและการวิเคราะห์กลุ่มปัจจัยที่มีผลต่อการออกแบบเกมเลเวลผู้วิจัยให้ความสนใจเส้นทางของกลุ่มปัจจัยที่มีอัตราการได้คะแนนความนิยมเท่ากับ 3 มากที่สุด พบด้วยกัน 2 เส้นทาง 1) Reward gathering = 5, Destruction = mix และ 2) Reward gathering = 5, Destruction = Non, Character action = 2 เนื่องจากปัจจัยดังกล่าวมีการเกิดขึ้นบ่อยถึง 4 ครั้ง และจากการศึกษาทฤษฎีเพิ่มเติมร่วมกับผลวิเคราะห์ทางสถิติ พบว่าผู้เล่นให้คะแนนปัจจัยการทำลายสิ่งของสูง ผู้วิจัยจึงเลือกเส้นทางที่ 1 คือ Reward gathering = 5, Destruction = mix เพื่อนำไปพัฒนาเกมและทดสอบต่อไป

4. เกมการผจญภัยของทีเร็กซ์

เกมการผจญภัยของทีเร็กซ์ (T-rex Adventure) เป็นเกมที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้นโดยนำปัจจัยและแนวทางในการสร้างเกมจากการวิเคราะห์ก่อนหน้ามาประยุกต์ใช้ เพื่อยืนยันผลโดยจะนำไป เปรียบเทียบกับเกมอื่น ๆ อีก 2 เกม จาก Online store เกมการผจญภัยของทีเร็กซ์ (T-rex Adventure) เป็นเกมแอปพลิเคชัน 2 มิติ บนมือถือในระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ (Android) เป็น Side Scrolling ที่มีตัวละครเอกคือ เจ้าไดโนเสาร์ตัวน้อยผู้พลัดหลงจากครอบครัวต้องการที่จะกลับไปหาครอบครัว จึงออกตามหาครอบครัวอีกครั้งในป่าใหญ่ ระหว่างทางต้องฝ่าฟันกับอุปสรรคต่าง ๆ เพื่อต้องการที่จะเจอกับครอบครัวอีกครั้ง เป้าหมายหลักของเกม (Game experience goal) เป็นไปตามรูปแบบเกมประเภท Casual Game ที่มีวัตถุประสงค์ให้ผู้เล่นได้รับความสนุกสนานระหว่างการเล่นเกมโดยต้องควบคุมตัวละครเพื่อหลบหลีกอุปสรรคต่าง ๆ เพื่อให้ตัวละครเคลื่อนที่ไปด้านหน้าให้ได้ระยะทางไกลที่สุด เมื่อเปิดแอปพลิเคชันเกมการผจญภัยของทีเร็กซ์ และทันทีที่เกมเริ่มตัวละครจะเคลื่อนที่จากด้านซ้ายไปขวาอย่างต่อเนื่องผู้เล่นสามารถควบคุมให้ตัวละคร กระโดด หลบหลีกอุปสรรคที่จะเคลื่อนที่เข้าหาผู้เล่น อย่างต่อเนื่อง ผู้เล่นจะมีดาวที่ถูกกำหนดให้เป็นค่าเงินภายในเกมสำหรับใช้แลกเปลี่ยนสิ่งของช่วยเหลือ หรือสามารถเก็บระหว่างการเล่นเกม สิ่งของ

ช่วยเหลือมีทั้งหมด 2 รูปแบบ 1) น่องไก่ สามารถทำให้ตัวละครโหม่งไปด้านหน้าด้วยการพ่นลูกไฟ สามารถทำลายอุปสรรคบางชนิดได้ 2) ยาแห่งพลัง เมื่อใช้กับตัวละครจะทำให้ตัวละครมีความสามารถเพิ่มขึ้นเกิดความบ้าคลั่งตัวละครจะสามารถทำลายสิ่งของ หรืออุปสรรคทุกอย่างได้ด้วยการวิ่งชนเป็นระยะเวลาประมาณ 6 วินาที โดยผู้เล่นจะได้คะแนนทุกครั้งที่ตัวละครทำลายอุปสรรค เก็บดาวหรือเคลื่อนที่ไปอย่างต่อเนื่อง 2) เกมการผจญภัยของทีเร็กซ์ มีกฎกติกาและความท้าทาย คือ ผู้เล่นจะต้องควบคุมตัวละครหลบหลีกสิ่งกีดขวาง เก็บดาวเพื่อทำคะแนนและเคลื่อนที่ไปได้ไกลที่สุด หากตัวละครเกิดการชนกับอุปสรรค หรือตกจากพื้นที่ที่กำหนดไว้ (platform) ตัวละครจะตายทันที และต้องทำการเริ่มใหม่ตั้งแต่ต้น ดังแสดงในภาพที่ 4 ผู้วิจัยได้ทำการออกแบบเกมเลเวลของเกมการผจญภัยของทีเร็กซ์ โดยมีรายละเอียดดังนี้ จากการศึกษปัจจัยที่นำมาพัฒนาเกมในการทดลองก่อนหน้า ผู้วิจัยได้เลือกปัจจัย Reward gathering จำนวน 5 รูปแบบ 1) การเล่นแล้วได้ 2) การให้ฟรี 3) การทำภารกิจ 4) การซื้อจากร้านค้า และ 5) การสุมจากกล่องสุมปัจจัยด้าน Destruction เป็นแบบผสม มีการโหม่งระยะใกล้ และการโหม่งระยะไกล Character action 2 รูปแบบ คือ การกระโดดและการพ่นลูกไฟจากการศึกษาพบว่าเกมประเภทดังกล่าวมีลักษณะการเล่นแบบ “เล่นจนกว่าจะผ่าน” ผู้วิจัยกำหนดของรางวัลให้มากที่สุด ในระยะแรกของเกมเพื่อให้ผู้เล่นรู้สึกว่าการเกมไม่ยากเกินไป (Friendly for new player) พร้อมกับอุปสรรคที่เคลื่อนไหวได้และไม่ได้ เพื่อให้



ภาพที่ 4 ภาพตัวอย่างภายในเกม

ผู้เล่นทำความรู้จักกับการควบคุมภายในเกม และเพิ่มระดับความยากขึ้นในระยะต่อ ๆ ไปของเกม

5. วิธีดำเนินการวิจัย

ระเบียบวิธีการวิจัยที่ใช้ในการประเมินความพึงพอใจต่อบัณฑิตที่ส่งผลในการออกแบบเกม (Game level design) โดยมีเกม T-rex Adventure ซึ่งผู้วิจัยพัฒนาขึ้นเพื่อใช้เปรียบเทียบ โดยจะเปรียบเทียบกับเกมประเภทเดียวกันบนตลาดเกมออนไลน์จำนวน 2 เกม แต่ละเกมมีคะแนนความนิยมที่ 4.6 และ 3.8 ตามลำดับ ผู้วิจัยทำการแบ่งกลุ่มเกมจากคะแนนความนิยม (Rating score 5) ที่มีค่าสูงที่สุดคือ 5 เป็น 3 กลุ่ม โดยแบ่งช่วงคะแนน ดังนี้ คะแนน 2.7 - 4.0 เป็นกลุ่มที่ 1 คะแนน 4.1 - 4.5 เป็นกลุ่มที่ 2 และคะแนน 4.6 - 5.0 เป็นกลุ่มที่ 3 (สำรวจระหว่างวันที่ 1-15 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2562) มีหลักการคัดเลือกเกมที่น่าสนใจมาเปรียบเทียบ ดังนี้

- 1) เกมประเภท Endless run รูปแบบ 2 มิติ เท่านั้น
- 2) เกมที่แสดงบนตลาดเกมออนไลน์และสามารถดาวน์โหลดเพื่อใช้งาน

3) เกมที่มีคะแนนความนิยมสูง จำนวน 1 เกม และเกมที่มีคะแนนความนิยมต่ำ จำนวน 1 เกม การทดลองนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อยืนยันผลการทดลองก่อนหน้านี้ว่าปัจจัยที่ใช้ในการออกแบบเกมเลเวลที่ได้จากข้อ 3.3 ได้แก่ 1) Reward gathering (จำนวนวิธีที่ได้รับของรางวัล) 2) Character Action (จำนวนวิธีการเคลื่อนที่ของตัวละคร) และ 3) Destruction (การทำลายสิ่งของ) เมื่อนำมาเปรียบเทียบกับเกมที่ปรากฏอยู่ในตลาดเกมออนไลน์จริง ๆ

ในการทดลองนี้ผู้วิจัยได้กำหนดกลุ่มตัวอย่าง เครื่องมือในการวิจัย และกำหนดขั้นตอนในการดำเนินการวิจัยเพื่อเก็บข้อมูล ตามรายละเอียดต่อไปนี้จากภาพที่ 8 เป็นขั้นตอนดำเนินการวิจัยแสดงให้เห็นในรูปแบบของแผนภาพกิจกรรม (Activity diagram) สามารถแบ่งได้ 5 ขั้นตอนดังนี้

ขั้นที่ 1 กลุ่มทดลองกรอกข้อมูลทั่วไป

ขั้นที่ 2 กลุ่มทดลองทำการเล่นเกมที่ 1 Nyan cat: Lost in space ผู้ทดลองสามารถเล่นเกมได้อย่างอิสระเป็นเวลา 150 วินาที เมื่อเล่นครบกำหนด ขั้นตอนนี้ให้กลุ่มทดลองทำแบบสอบถามความพึงพอใจของเกม

ขั้นที่ 3 กลุ่มทดลองทำการเล่นเกมที่ 2 T-rex Adventure

ผู้ทดลองสามารถเล่นเกม ได้อย่างอิสระเป็นเวลา 150 วินาที เมื่อเล่นครบกำหนด ขั้นตอนนี้ให้กลุ่มทดลองทำแบบสอบถามความพึงพอใจของเกม

ขั้นที่ 4 กลุ่มทดลองทำการเล่นเกมที่ 3 Amazing Ninja ผู้ทดลองสามารถเล่นเกมได้อย่างอิสระเป็นเวลา 150 วินาที เมื่อเล่นครบกำหนด ขั้นตอนนี้ให้กลุ่มทดลองทำแบบสอบถามความพึงพอใจของเกม

ขั้นที่ 5 กลุ่มทดลองเรียงลำดับเกมที่ชอบ จากมากที่สุดไปน้อยที่สุดจากทั้ง 3 เกม ก่อนการสิ้นสุดการทดลองทั้งนี้ระยะเวลาในการทดลอง 150 นาที กำหนดจากเวลาที่ผู้วิจัยได้ทำการทดลองก่อนหน้านี้ กับผู้เล่น 3 คน เพื่อศึกษาระยะเวลาที่ผู้เล่นจะใช้ในการเรียนรู้ระบบต่าง ๆ ของเกม มีโอกาสเล่นผ่านระบบ และปัจจัยต่าง ๆ ของเกมจนครบพบว่าเวลา 150 วินาที เพียงพอ และเป็นเวลาที่เหมาะสม

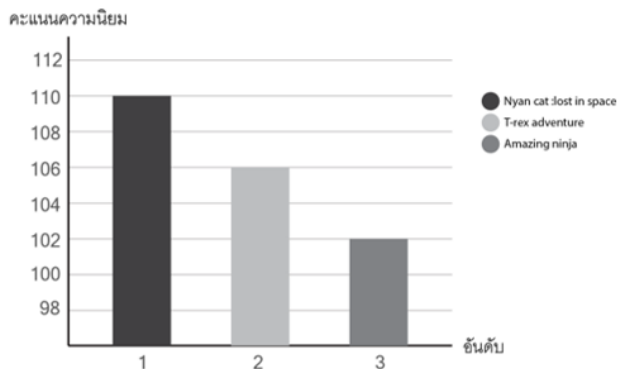
6. ผลการดำเนินงานวิจัย

ผลการจัดอันดับจากเกมทั้งหมด 3 เกมของผู้เข้าร่วมการทดลอง จำนวน 53 คน โดยแต่ละคนต้องทำการเลือกเกมอันดับที่ 1 อันดับที่ 2 และอันดับที่ 3 ตามลำดับ ไม่สามารถเลือกเกมซ้ำได้ สังเกตเห็นว่าเกมที่ผู้เล่นชื่นชอบเป็นอันดับ 1 คือ เกม Nyan Cat: Lost in space อันดับ 2 คือ เกม T-rex Adventure และอันดับ 3 คือ เกม Amazing Ninja แสดงดังตารางที่ 2

จากตารางที่ 2 พบว่าเกม Nyan Cat: Lost in space ที่ได้คะแนนความนิยมอันดับ 1 และเกม Amazing Ninja ที่ได้คะแนนความนิยมอันดับ 3 ได้รับคะแนนจากกลุ่มผู้ทดลองให้เป็นเกมอันดับ 1 ใกล้เคียงกันที่ 39.62% และ 35.84% ซึ่งเกม Amazing Ninja ได้รับการให้คะแนนให้เป็นเกมที่แย่ที่สุดด้วยคะแนนเพียง 43.39% สำหรับเกม T-rex Adventure มีการให้คะแนนเป็นเกมอันดับที่ 2 สูงด้วยคะแนน 50.94% เนื่องจากการคะแนนในแต่ละอันดับค่อนข้างใกล้เคียงกันผู้วิจัยจึงต้องใช้การวิเคราะห์แบบให้คะแนนน้ำหนักในส่วนของการวิเคราะห์คะแนนความนิยมผู้วิจัยได้นำคะแนนจากแบบทดสอบหลังเล่นเกม ทั้ง 3 เกม นำมาวิเคราะห์แบบให้คะแนนน้ำหนัก (Weight scale) เพื่อให้เกิดความเท่าเทียมกัน โดยเกมที่ถูกเข้าร่วมการทดลองชอบเป็นอันดับที่ 1 จะได้ 3 คะแนน อันดับที่ 2 ได้ 2 คะแนน และอันดับที่ 3 ได้ 1 คะแนน โดยเกม

Nyan Cat: Lost in space ได้คะแนนรวม 110 คะแนน เป็นอันดับที่ 1 เกม T-rex Adventure ได้คะแนนรวม 106 คะแนน เป็นอันดับที่ 2 และเกม Amazing Ninja ได้คะแนนรวม 102 คะแนน เป็นอันดับที่ 3 ดังภาพที่ 6

ชื่อเกม	อันดับ 1		อันดับ 2		อันดับ 3	
	ร้อยละ	จำนวนคน	ร้อยละ	จำนวนคน	ร้อยละ	จำนวนคน
Nyan cat: Lost in space	39.62	21	28.31	15	32.07	17
T-rex Adventure	24.54	13	50.94	27	24.54	13
Amazing Ninja	35.84	19	20.75	11	43.39	23



ภาพที่ 6 เปรียบเทียบคะแนนความนิยมทั้ง 3 เกม

ตารางที่ 2 รูปแบบการให้คะแนนความนิยมจากกลุ่มผู้ทดลอง

6.1 เปรียบเทียบปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความสนุก

1) เปรียบเทียบปัจจัยที่ได้รับความนิยมจากเกม Nyan cat:

Lost in space

เป็นการแสดงให้เห็นถึงปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความสนุกของผู้เล่นในเกม Nyan cat: Lost in space ปัจจัยที่ผู้เล่นคิดว่าส่งอิทธิพลต่อความสนุกในการเล่น 3 อันดับแรก คือ ปัจจัยรางวัลหรือสิ่งของ ที่ตัวละครสามารถนำมาใช้ได้ภายในเกม การที่ตัวละครสามารถทำลายอุปสรรคภายในเกม อุปสรรค โดยจากผู้เข้าร่วมการทดลองทั้งหมด 53 คน เลือกปัจจัยดังกล่าวถึง 19.08% ในอันดับที่ 1 และ 2 ส่วนปัจจัยลำดับที่ 3 มีผู้เข้าร่วมการทดลองเลือกถึง 14.50% แสดงดังตารางที่ 3

1) เปรียบเทียบปัจจัยที่ได้รับความนิยมจากเกม

T-rex Adventure

เป็นการแสดงให้เห็นถึงปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความสนุกของผู้เล่นโดยในเกม T-rex Adventure ปัจจัยที่ผู้เล่นคิดว่า

ส่งอิทธิพลต่อความสนุกในการเล่น 3 อันดับแรก คือ ปัจจัยที่ตัวละครสามารถทำลายอุปสรรคภายในเกม ที่ 22.62% ปัจจัยอุปสรรคภายในเกม ที่ 18.26% และปัจจัยเกี่ยวกับรางวัลหรือสิ่งของ ที่ตัวละครสามารถนำมาใช้ได้ภายในเกม ที่ 17.54% คะแนนดังกล่าวค่อนข้างตรงตามวัตถุประสงค์ในการทดลอง เนื่องจากปัจจัยตั้งต้นที่นำมาใช้ในการพัฒนาเกมติด 4 อันดับแรกคะแนนสูงสุดในปัจจัยที่มีอิทธิพลที่ทำให้เกมสนุก แสดงดังตารางที่ 3

2) เปรียบเทียบปัจจัยที่ได้รับความนิยมจากเกม

Amazing Ninja

เป็นการแสดงให้เห็นถึงปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความสนุกของผู้เล่นโดยในเกม Amazing Ninja ปัจจัยที่ผู้เล่นคิดว่าส่งอิทธิพลต่อความสนุกในการเล่น 3 อันดับแรก คือ ความเร็วของตัวละคร ที่ 20.31% และปัจจัยอุปสรรคภายในเกม เท่ากันที่ 20.31% ถัดมา คือ ความสามารถของตัวละคร ที่ 19.53% แสดงดังตารางที่ 3

6.2 เปรียบเทียบปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความสนุก

การวิเคราะห์ผลผู้วิจัยได้นำผลคะแนนจากแบบสอบถามและแบบสำรวจมาใช้วัดผลว่ากลุ่มปัจจัยใดมีความแตกต่างและส่งผลกระทบต่อความสนุกในการเล่น โดยได้แบ่งการวิเคราะห์ออกเป็น 5 ส่วน ได้แก่ 1) การเปรียบเทียบระหว่างค่าเฉลี่ยของปัจจัยทั้ง 4 ด้าน 2) การวิเคราะห์ความแตกต่างของความพึงพอใจ 3) การวิเคราะห์ความแตกต่างของความถี่ของการกลับมาเล่นอีกครั้ง 4) การวิเคราะห์ความแตกต่างของความท้าทาย และ 5) การวิเคราะห์ความแตกต่างของการออกแบบเกมเลเวล ซึ่งในการทดสอบผลผู้วิจัยใช้การทดสอบทางสถิติ การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (One - way ANOVA) ในการทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของทั้ง 3 เกม และการวิเคราะห์ความแปรปรวน 2 ทาง (Two-way ANOVA) ในการทดสอบความแตกต่างในปัจจัยหลักของเกมทั้ง 4 ด้าน ได้แก่ 1) ความพึงพอใจ 2) การกลับมาเล่นใหม่ 3) ความท้าทาย และ 4) การออกแบบเกมเลเวล

7. อภิปรายและสรุปผล

จากการนำปัจจัยที่คัดเลือกมาสร้างเกมพบว่ากลุ่มปัจจัยหลักที่นำมาทำการทดลองต่อได้แก่ Reward gathering และ Destruction ส่งผลกระทบต่อความสนุกของผู้เล่น

ตารางที่ 3 อันดับปัจจัยจากเกม Nyan cat: Lost in space

เกมที่ 1 Nyan cat: Lost in space			เกมที่ 2 T-rex Adventure			เกมที่ 3 Amazing Ninja		
ปัจจัย	จำนวน (คน)	ร้อยละ	ปัจจัย	จำนวน (คน)	ร้อยละ	ปัจจัย	จำนวน (คน)	ร้อยละ
1) รางวัล หรือสิ่งของ ที่ตัวละครสามารถนำมาใช้ได้ภายในเกม	25	19.08	1) การที่ตัวละครสามารถทำลายอุปสรรคภายในเกม	31	22.62	1) ความเร็วของตัวละคร	26	20.31
2) การที่ตัวละครสามารถทำลายอุปสรรคภายในเกม	25	19.08	2) อุปสรรค	25	18.26	2) อุปสรรค	26	20.31
3) อุปสรรค	19	14.5	3) รางวัล หรือสิ่งของ ที่ตัวละครสามารถนำมาใช้ได้ภายในเกม	24	17.54	3) ความสามารถตัวละคร	25	19.53
4) ความสามารถตัวละคร	18	13.74	4) ความสามารถตัวละคร	19	13.86	4) รูปแบบการปฏิสัมพันธ์ เช่น การที่เกมบังคับใช้มือทั้ง 2 ข้าง เพื่อควบคุม ตัวละคร	24	18.75
5) ความเร็วของตัวละคร	16	12.21	5) ความเร็วของตัวละคร	19	13.86	5) การที่ตัวละครสามารถทำลายอุปสรรคภายในเกม	20	15.62
6) รูปแบบการปฏิสัมพันธ์ เช่น การที่เกมบังคับใช้มือทั้ง 2 ข้าง เพื่อควบคุมตัวละคร	15	11.48	6) รูปแบบการปฏิสัมพันธ์ เช่น การที่เกมบังคับใช้มือทั้ง 2 ข้าง เพื่อควบคุมตัวละคร	12	8.75	6) รางวัล หรือสิ่งของ ที่ตัวละครสามารถนำมาใช้ได้ภายในเกม	4	3.14
7) อื่นๆ	8	6.1	7) อื่นๆ	4	2.93	7) อื่นๆ	2	1.56
8) ร้านค้าภายในเกม	5	3.81	8) ร้านค้าภายในเกม	3	2.18	8) ร้านค้าภายในเกม	1	0.78
รวม	126	100	รวม	137	100	รวม	128	100

โดยพิจารณาจากเกมที่ใช้ในการทดสอบทั้ง 3 เกม โดยเกม Nyan cat: lost in space ได้รับคะแนนความนิยมเป็นอันดับที่ 1 จากกลุ่มผู้ทดลองโดยมีกลุ่มปัจจัย Reward gathering เป็นลำดับที่ 1 Destruction เป็นลำดับที่ 2 Character action เป็นลำดับที่ 4 ปัจจัยที่ทำให้เกมสนุก เกม T-rex adventure ได้รับคะแนนความนิยมเป็นอันดับที่ 2 จากกลุ่มผู้ทดลองโดยมีกลุ่มปัจจัย Destruction เป็นลำดับที่ 1 Reward gathering เป็นลำดับที่ 3 Character action เป็นลำดับที่ 4 ปัจจัยที่ทำให้เกมสนุก และเกม Amazing ninja ได้รับคะแนนความนิยมเป็นอันดับที่ 3 โดยมีปัจจัย Character action เป็นลำดับที่ 3 ปัจจัย Reward gathering และปัจจัย Destruction ในลำดับต่ำ จากข้อมูลดังกล่าวแสดงให้เห็นถึง เกม Nyan cat: lost in space ที่มีคะแนนความนิยมบนตลาดเกมออนไลน์ในระดับสูง และคะแนนความนิยมจากผู้ทดลองเป็นอันดับที่ 1 มีการใช้ปัจจัยในการออกแบบเกมเลเวลลักษณะเดียวกันกับเกม T-rex adventure ซึ่งได้คะแนนความนิยมจากผู้ทดลองเป็นอันดับที่ 2 ทำให้เกมมีคะแนนความนิยมที่ใกล้เคียงกัน กลับกันการนำปัจจัยอื่น ๆ มาใช้ในการพัฒนาสำหรับเกม Amazing ninja ที่มีคะแนนความนิยมบนตลาดเกมออนไลน์ในระดับต่ำ ทำให้เกมได้รับคะแนนความนิยมจากผู้ทดลองเป็นอันดับที่ 3 จากผลการทดลองในรายงานวิจัยเล่มนี้ ผู้วิจัยขอเสนอ

แนวทางในการวิจัยที่สามารถต่อยอดจากงานวิจัยนี้ให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้นได้ 2 ประเด็น ดังนี้

1) ทำการสร้างเกม T-rex Adventure ที่ได้มาจากการสร้างด้วยผลจาก Decision Tree ในระดับ 3 (4.0) ที่มาจากเส้นทาง Reward gathering-Destruction-Character action มีค่าเท่ากับ 5-non-2 เพื่อนำมาเปรียบเทียบกับเกมที่สร้างเพื่อวิจัยในการศึกษาที่ 2 ในงานวิจัยนี้ เพื่อวิเคราะห์ผลของการนำปัจจัยต่างชนิดกัน แต่มีค่าคะแนนความนิยมเดียวกัน เพื่อสร้างเกมรูปแบบเดียวกัน

2) ทำการสร้างเกม T-rex Adventure อีก 2 เวอร์ชัน โดยกำหนดให้มีปัจจัยที่จะทำให้ได้ค่า Rating Score 1 และ 2 เพื่อนำมาเปรียบเทียบกับเกมที่สร้างเพื่อวิจัยในการศึกษาที่ 2 ในงานวิจัยนี้ เพื่อวิเคราะห์ผลของการนำปัจจัยต่างชนิดกัน เพื่อสร้างเกมรูปแบบเดียวกัน แต่มีความแตกต่างกันที่ค่าของปัจจัยตามกฎที่สร้างขึ้น

จากการศึกษาที่ผ่านมา ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ด้วยบริบทโดยรวม และนำเสนอแนวทางในการสร้างเกมแบบ Endless run จำนวน 8 ข้อ ดังต่อไปนี้

1) ทั้ง 3 ปัจจัยหลักที่ส่งผลกระทบต่อความรู้สึกสนุกของผู้เล่น ได้แก่ 1.1 ความสามารถในการทำลายสิ่งของหรืออุปสรรคต่าง ๆ (Destruction) 1.2 จำนวนวิธีการที่ผู้เล่น

จะได้รับของรางวัลภายในเกม (Reward gathering)
1.3 จำนวนความสามารถที่ตัวละครสามารถทำได้ภายในเกม (Character action)

2) ปัจจัยแต่ละกลุ่ม (เช่น กลุ่มของรางวัล กลุ่มอุปสรรค) ควรมีความหลากหลาย

3) การมีโฆษณา (Advertising) ส่งผลต่อความรู้สึกสนุกขณะเล่นเกม

4) หากเกมออกแบบให้ไม่มีการทำลายอุปสรรค (No destruction) ควรจะสร้างให้ Character Action มีรูปแบบหลากหลาย

5) ความสนุกของผู้เล่นควรได้รับการออกแบบโดยมุ่งเน้นให้มีความหลากหลายระหว่างการเล่น

6) ปัจจัยในเกมมีความสัมพันธ์กัน การเลือกผสมผสานปัจจัยส่งผลให้เกิดความรู้สึกแตกต่างกันขณะเล่น

7) ยังไม่มีเกม Endless run ที่ออกแบบให้มีการเล่นแบบทีม (Co-operative players)

8) ผู้เล่นรวมความสวยงาม (Aesthetic) เข้าไปเป็นส่วนหนึ่งของความสนุกระหว่างเล่น ดังนั้นกราฟิกภายในเกมส่งผลต่อความรู้สึกขณะเล่นเกม

8. เอกสารอ้างอิง

- [1] Phil Co, *Level Design for Games: Creating Compelling Game Experiences*. New Riders Games, 2006.
- [2] N. Sorenson, P. Pasquier, and S. DiPaola, "A generic approach to challenge modeling for the procedural creation of video game levels," in *IEEE Transactions on Computational Intelligence and AI in Games*, 2011.
- [3] R. Hunicke, M. Leblanc, and R. Zubek, "MDA: A Formal Approach to Game Design and Game Research," 2004.
- [4] R. Lopes and R. Bidarra, "Adaptivity challenges in games and simulations: A survey," *IEEE Trans. Comput. Intell. AI Games*, vol. 3, no. 2, pp. 85–99, Jun. 2011.
- [5] J. Feil and M. Scattergood, "Beginning Game Level Design," 2005.
- [6] M. D. Griffiths and N. Hunt, "Dependence on Computer Games by Adolescents," *Psychol. Rep.*, Vol. 82, No. 2, pp. 475–480, 1998.
- [7] B. Magerko, "Adaptation in Digital Games," 2008.
- [8] M. V. Aponte, G. Levieux, and S. Natkin, "Measuring the level of difficulty in single player video games," *Entertain. Comput.*, Vol. 2, No. 4, pp. 205–213, 2011.
- [9] S. Aleem, L. F. Capretz, and F. Ahmed, "A Consumer Perspective on Digital Games: Factors for Successful Game Development," *IEEE Consum. Electron. Mag.*, Vol. 7, No. 3, pp. 56–61, May 2018.
- [10] F. Balducci, C. Grana, and R. Cucchiara, "Classification of Affective Data to Evaluate the Level Design in a Role-Playing Videogame," in *VS-Games 2015 - 7th International Conference on Games and Virtual Worlds for Serious Applications*, 2015.
- [11] M. Denden, A. Tlili, F. Essalmi, and M. Jemni, "An investigation of the factors affecting the perception of gamification and game elements," in *2017 6th International Conference on Information and Communication Technology and Accessibility, ICTA 2017*, 2018.
- [12] M. Silvano, O. Almeida, and F. Soares Corrêa Da Silva, "LNCS 8215 - A Systematic Review of Game Design Methods and Tools," 2013.
- [13] Alessandro Canossa, Anders Drachen, and Janus Rau Møller Sørensen, "Blending Quantitative and Qualitative Methods to Detect Player Frustration," 2011, p. 356.
- [14] L. Herrewijn, K. Poels, and G. Calleja, "The Relationship between Player Involvement and Immersion: an Experimental Investigation," 2013.
- [15] L. E. Nacke, *Affective ludology scientific measurement of user experience in interactive entertainment*, School of Computing, Blekinge Institute of Technology, 2010.
- [16] and M. M. Joseph C. Osborn, Adam Summerville, *Automated Game Design Learning. IEEE Conference on Computational Intelligence and Games 2017*, 2017.
- [17] G. Smith, M. Cha, and J. Whitehead, "A framework for analysis of 2D platformer levels," in *Proceedings of the 2008 ACM SIGGRAPH symposium on Video games - Sandbox '08*, 2008.
- [18] P. Sudachan, V. Wattanasoontorn "Factors Influencing Game Level Design Regarding Player Enjoyment, Casual-endless Runner Game as a Case Study" *The Fifteen National Conference on Computing and Information Technology (NCCIT2019)*, July 4-5, 2019, Bangkok, pp.480-485, 2019.