

ตัวแบบในการเลือกเกมเพื่อการศึกษาเรียนรู้สำหรับการสร้างระบบแนะนำเกม
เพื่อการศึกษาเรียนรู้

The logo of DPU (Dassarakulchai Promote University) is centered on the page. It features a stylized globe with blue and purple wavy lines, positioned above the letters 'DPU' which are rendered in a large, purple, serif font.

วิชา เจริญสุข

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาวิศวกรรมเว็บและการพัฒนาแอปพลิเคชันบนอุปกรณ์พกพา
วิทยาลัยครีเอทีฟดีไซน์ แอนด์ เอ็นเตอร์เทนเมนต์เทคโนโลยี
มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

พ.ศ. 2563

**A Model for Game Based Learning Selection for Game Based Learning
Recommender System**

The logo of Dhurakij Pundit University (DPU) is centered on the page. It features a stylized globe with blue and purple wavy lines at the top, with a purple ribbon-like shape extending downwards. Below the globe, the letters 'DPU' are written in a large, purple, serif font, slanted diagonally.

Wicha Charoensuk

**Thesis Paper Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of Master of Science in Web Engineering and Mobile
Application Development, College of Creative Design and Entertainment
Technology, Dhurakij Pundit University**

2020



ใบรับรองวิทยานิพนธ์

วิทยาลัยศรีเทพตีไชน์ แอนด์ เอ็นเตอร์เทนเมนต์เทคโนโลยี มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

ปริญญา วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

หัวข้อวิทยานิพนธ์ คัมแบบในการเลือกเกมเพื่อการศึกษาเรียนรู้สำหรับการสร้างระบบแนะนำ
 เกมเพื่อการศึกษาเรียนรู้
เสนอโดย วิชา เจริญสุข
สาขาวิชา วิศวกรรมเว็บและการพัฒนาแอปพลิเคชันบนอุปกรณ์พกพา
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. วรสิทธิ์ ชูชัยวัฒนา
ได้พิจารณาเห็นชอบ โดยคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์แล้ว

พร เอมเอน
..... ประธานกรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร. นุชรี เปรมชัยสวัสดิ์)

ดร. วรสิทธิ์
..... กรรมการและอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. วรสิทธิ์ ชูชัยวัฒนา)

พิจิตรา จอมศรี
..... กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. พิจิตรา จอมศรี)

อ. อรรณ
..... กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. อรรณ อิ่มสมบัติ)

วิทยาลัยศรีเทพตีไชน์ แอนด์ เอ็นเตอร์เทนเมนต์เทคโนโลยี

ดร. วילה
..... คณบดี
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. วิลาวลัย อินทร์ชำนาญ)

วันที่ ..29..... เดือน ..สิงหาคม..... พ.ศ. 25 63.....

หัวข้อวิทยานิพนธ์	ตัวแบบในการเลือกเกมเพื่อการศึกษาเรียนรู้สำหรับการสร้างระบบ แนะนำเกมเพื่อการศึกษา
ชื่อผู้เขียน	วิชา เจริญสุข
อาจารย์ที่ปรึกษา	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วรสิทธิ์ ชูชัยวัฒนา
สาขา	วิศวกรรมเว็บและการพัฒนาแอปพลิเคชันบนอุปกรณ์พกพา
ปีการศึกษา	2562

บทคัดย่อ

เกมเพื่อการศึกษาเรียนรู้เป็นรูปแบบของเกมประเภทหนึ่งที่ได้รับคามนิยมเพิ่มมากขึ้น งานวิจัยที่เกี่ยวข้องส่วนใหญ่นำเสนอเนื้อหา และวิธีการในการประยุกต์แนวคิดที่เกี่ยวข้องกับเกมเข้าไป ในสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ และทำการประเมินความสัมฤทธิ์ผลของการใช้งานเกมเพื่อการศึกษา เรียนรู้ งานวิจัยชิ้นนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษา วิเคราะห์ และค้นหาปัจจัยที่ผู้เล่นเกมเพื่อพัฒนาการศึกษา เรียนรู้ใช้ในการเลือกเล่นเกม โดยนำเอาปัจจัยที่ค้นพบมาใช้ในการพัฒนาตัวแบบทางคณิตศาสตร์อย่าง ง่ายที่ใช้สำหรับการเลือกเล่นเกมเพื่อการศึกษาเรียนรู้ ในการค้นหาปัจจัยที่ใช้ในการเลือกนั้นผู้วิจัยใช้ วิธีการกระจายแบบสอบถามไปยังชุมชนนักเล่นเกมเพื่อการศึกษาเรียนรู้ ผลที่ได้จากแบบสอบถาม พบว่า ปัจจัยที่สำคัญในการเลือกเล่นเกมเพื่อการศึกษาเรียนรู้ได้แก่ ช่วงอายุ ทักษะทั่วไป ราคาของเกม และทักษะด้านวิชาการ ตามลำดับ โดยทักษะทั่ว ๆ ไป ที่ผู้เล่นให้ความสำคัญได้แก่ ทักษะการวางแผน ทักษะการปรับตัว และทักษะการบริหาร และการจัดการ นอกจากนั้นแล้ว ทักษะเชิงวิชาการที่ผู้เล่นให้ ความสำคัญได้แก่คณิตศาสตร์ ภาษาอังกฤษ และความคิดสร้างสรรค์ ในการประเมินตัวแบบที่นำเสนอ ในงานวิจัยนี้ ระบบแนะนำเกมเพื่อการศึกษาที่มีชื่อว่า “แพน โดร่าบอซซ์” ได้ถูกพัฒนาขึ้น โดยมีการฝัง ตัวแบบในการเลือกเกมเพื่อการศึกษาลงไป ผู้ประเมินจำนวน 39 คนจากกลุ่มผู้เล่นเกมเพื่อการศึกษาได้ ถูกเชิญมาใช้งานแพน โดร่าบอซซ์ และทำการประเมินผลการแนะนำเกม ผู้ประเมินจะถูกมอบหมายให้ ทำการกำหนดปัจจัยในการเลือกเกมตามความต้องการของตนเอง จากนั้นแพน โดร่าบอซซ์จะทำการ ส่งผลการแนะนำเกมกลับมาให้ 2 ชุด ได้แก่ 1) ผลการแนะนำเกมที่ได้จากตัวแบบ และ 2) ผลการ แนะนำเกมที่มีการนำปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับความนิยมของเกม ซึ่งได้แก่ จำนวนผู้ดาวน์โหลดเกม และค่า ความนิยมของเกม ผู้ประเมินจะทำการให้คะแนนความพึงพอใจกับผลการแนะนำ โดยการใช้ค่าคะแนน 3 ระดับ โดยที่ 0 หมายถึงไม่พอใจ และ 2 หมายถึงพอใจมาก จากนั้นค่าคะแนนดังกล่าวจะถูกมาคำนวณ ค่าเอ็นดีซีจี ผลการประเมินพบว่าผลการแนะนำเกมที่มีการนำปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับความนิยมของเกมมี ค่าความพึงพอใจสูงกว่าผลการแนะนำเกมที่ได้จากตัวแบบอย่างเดียว ดังนั้นสามารถสรุปได้ว่าตัวแบบ

ในการเลือกเกมที่นำเสนอในงานวิจัยนี้ สามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ และสามารถนำไปฝังไว้ในระบบแนะนำเกมเพื่อการศึกษา



This Paper Title	A Model for Game Based Learning Selection for Game Based Learning Recommender System
Author	Wicha Charoensuk
Thematic Paper Advisor	Asst. Prof. Dr. Worasit Choochaiwattana
Academic Program	Web Engineering and Mobile Application Development
Academic Year	2019

ABSTRACT

A game-based learning is one of the game categories that become increasingly popular. Most of research papers in the past proposed the content and method on how to applying concepts of game in the learning environment and evaluated the effectiveness of game-based learning. This thesis aims at analyzing and discovering factors that game-based learning players using when they decide which game they would like to play. After discovering the factors, a simple mathematical model for game-based learning selection will be proposed. To determine the selection factor, a short questionnaire was distributed to game-based learning players' communities. The results from the questionnaire showed that the selection factors in the players' view were age range, general skill, price and academic skill respectively. The top most important general skills were planning, adaptability, and management. In addition, the top most important academic skill were English and Creativity. To evaluate the proposed model, a game-based recommender system, named "Pandora Box", was developed embedded with the propose model. A group of 39 participants from game-based learning player's communities was invited to use the Pandora Box and evaluate the recommendation results. The participants were asked to specify their desired factors for the game-based learning. The Pandora Box returned two lists of game-based recommendation, which are 1) the original list from the proposed model and 2) the reranked list with game popularity factors, which are a number of downloaded user and a game popularity rating. The participants were asked to evaluate the recommendation results using 3-points scale – 0 stands for unsatisfaction and 2 stands for most satisfaction. Thus, the NDCGs were computed. The results show that the reranked list with the game popularity factors is outperformed the original list from the proposed model. Thus, it can be concluded that the proposed model works effectively and can be embedded in a game-based recommender system.

กิตติกรรมประกาศ

การจัดทำวิทยานิพนธ์เรื่อง ตัวแบบในการเลือกเกมเพื่อการศึกษาเรียนรู้สำหรับการสร้างระบบแนะนำเกมเพื่อการศึกษาเรียนรู้ ครั้งนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี โดยได้รับความช่วยเหลือ และการสนับสนุนจากผู้มีความรู้หลาย ๆ ท่าน โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ผศ.ดร. วรสิทธิ์ ชูชัยวัฒนา ซึ่งเป็นอาจารย์ปรึกษา ที่ได้เสียสละเวลาให้คำแนะนำ ให้ความรู้ด้านวิชาการ และเทคนิคต่าง ๆ ตลอดจนข้อคิดเห็นที่เป็นประโยชน์ในการแก้ไขปรับปรุงผลงานวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ให้สมบูรณ์มากยิ่งขึ้น ผู้จัดทำซาบซึ้งในความกรุณาของท่านเป็นอย่างยิ่งและขอกราบขอบพระคุณท่านเป็นอย่างสูง

ขอขอบคุณเพื่อนๆ ร่วมรุ่นทุกคน รวมถึงเพื่อน ๆ ที่ทำงาน ที่คอยให้ความช่วยเหลือซึ่งกันและกันมาตลอด ระยะเวลาการศึกษา

ขอกราบขอบพระคุณคุณพ่อคุณแม่ ครอบครัว และบุคคลอันเป็นที่รัก ที่เป็นกำลังใจอันสำคัญยิ่งในการจัดทำวิทยานิพนธ์จนประสบความสำเร็จลุล่วงด้วยดี ซึ่งทุกท่านจะถูกรำลึกไว้ในจิตใจของผู้จัดทำวิทยานิพนธ์ตลอดไป

ในท้ายที่สุดนี้ผู้จัดทำหวังว่าผลงานวิทยานิพนธ์ฉบับนี้จะเป็นประโยชน์กับผู้ที่ต้องการศึกษาด้านการพัฒนาตัวแบบสำหรับระบบแนะนำ และหากมีข้อผิดพลาดประการใดในงานวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ผู้จัดทำต้องขอกราบขออภัยเป็นอย่างสูงมา ณ ที่นี้ด้วย

วิชา เจริญสุข

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	๗
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	๖
กิตติกรรมประกาศ.....	๗
สารบัญตาราง.....	๘
สารบัญภาพ.....	๙
บทที่	
1. บทนำ.....	1
1.1 ที่มา และความสำคัญของงาน.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการศึกษา.....	5
1.3 สมมติฐานการวิจัย.....	5
1.4 ขอบเขตในการวิจัย.....	5
2. ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	7
2.1 ปัจจัยที่เกี่ยวกับความสามารถที่ใช้ และผลกระทบในการค้นหาเกม.....	7
2.2 ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับความสามารถเชิงวิชาการ.....	14
2.3 ระบบแนะนำการตัดสินใจ	17
2.4 เทคโนโลยีระบบแนะนำ (Recommender System)	23
2.5 เทคนิคการกรองแบบอิงเนื้อหา (Content-Based Filtering)	24
2.6 การสร้างเมทริกซ์.....	25
2.7 แบบจำลองปริภูมิเวกเตอร์ (Vector Space Model) สำหรับการค้นคืนข้อมูล.....	27
2.8 แบบจำลอง vector.....	29
2.9 ทฤษฎี ที่เกี่ยวข้องเกี่ยวกับการพัฒนาแอปพลิเคชันเคลื่อนที่.....	30
2.10 อุตสาหกรรมเกม และมูลค่าในตลาดโลก.....	36
2.11 เกณฑ์การกำหนดช่วงอายุสำหรับสื่อซอฟต์แวร์บันเทิง.....	38
2.12 แหล่งดาวน์โหลด และร้านค้าเกมออนไลน์.....	43
3. วิธีการดำเนินการ และเครื่องมือ.....	47
3.1 ศึกษาปัจจัยที่ผู้เล่นเกมใช้สำหรับการเลือกเล่นเกมเพื่อการศึกษาเรียนรู้.....	47

สารบัญ(ต่อ)

บทที่	หน้า
3.2 สร้างตัวแบบในการเลือกเกมเพื่อการศึกษาเรียนรู้.....	51
3.3 เครื่องมือที่ใช้สำหรับพัฒนาแอปพลิเคชัน.....	72
3.4 วางแผนการพัฒนาแอปพลิเคชัน สำหรับโทรศัพท์พกพา.....	74
3.5 วิเคราะห์ และออกแบบระบบ.....	76
3.6 วิธีการทำการทดลองประเมินผลตัวแบบ.....	83
4. ผลการดำเนินงาน.....	84
4.1 การพัฒนาแอปพลิเคชันผู้ดูแลระบบและการทดสอบ Realtime Database.....	84
4.2 การพัฒนาระบบแนะนำ และการทดสอบระบบฝั่งผู้ใช้งาน.....	92
4.3 การประเมิน และการทดสอบการใช้งาน โดยใช้ NDCG	114
5. สรุปอภิปรายผลการศึกษา และข้อเสนอแนะ.....	118
5.1 สรุป และอภิปรายผล.....	118
5.2 ปัญหา และอุปสรรค.....	119
5.3 ข้อเสนอแนะ.....	119
บรรณานุกรม.....	121
ภาคผนวก.....	125
ก. ตัวอย่างการเตรียมข้อมูลรายชื่อเกม.....	126
ข. หน้าจอการทำงานขอแอปพลิเคชัน Pandora Box.....	129
ค. หน้าจอการทำงานขอแอปพลิเคชันฝั่งผู้ดูแลระบบ Pandora Box.....	134
ง. บทความการประชุมวิชาการ.....	136
ประวัติผู้เขียน.....	148

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
2.1 เมทริกซ์รายชื่อเกม และปัจจัยทางด้านความสามารถที่ใช้ในเกม.....	26
2.2 เมทริกซ์รายชื่อเกม และความสามารถทางด้านวิชาการที่ใช้ในเกม.....	26
2.3 ตารางแสดงค่าน้ำหนักที่ได้จากการคำนวณด้วยสมการที่ 2.1.....	30
2.4 แสดงการเปรียบเทียบ Dot Products ระหว่างเอกสารที่ 1 (DOC1) กับเอกสารที่ 2 (DOC2)	32
2.5 แสดงผลการคำนวณปริมาณทางเวกเตอร์.....	33
2.6 แสดง ESRB Content Descriptors.....	40
3.1 แสดงปัจจัยที่ผู้เล่นต้องการ.....	52
3.2 ตัวอย่างการคำนวณ Age Score สำหรับผู้เล่นที่กำหนดช่วงอายุน้อยกว่าหรือเท่ากับ 4.....	50
3.3 ตัวอย่างการคำนวณ Pricing Score สำหรับเกมฟรี.....	50
3.4 การสร้าง Vector ของ NormalSkillGame.....	52
3.5 ตัวอย่างการสร้าง Vector ของ AcademicSkillGame.....	52
3.6 ตารางแสดงค่าคะแนนของแต่ละปัจจัย และผลลัพธ์ของ GameTotalScore.....	65
3.7 แสดงลำดับของเกม โดยเรียงลำดับค่า GameTotalScore.....	66
3.8 แสดงลำดับของเกม โดยเรียงลำดับค่า GameTotalScore และแสดงค่ายอดดาวน้ โหลด.....	67
3.9 ลำดับของเกมตามคะแนนสัดส่วนของยอดดาวน้ โหลด.....	68
3.10 ลำดับของเกมตามคะแนนสัดส่วนของค่าความนิยม.....	68
3.11 แสดงค่า FamousGameScore.....	70
3.12 แสดงค่า Final Game Score.....	70
3.13 ลำดับการแนะนำเกมหลังจากถูกคำนวณด้วยตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์.....	71
3.14 อุปกรณ์ฮาร์ดแวร์ที่ใช้ในการพัฒนาระบบ.....	74

สารบัญตาราง(ต่อ)

ตารางที่	หน้า
3.15 ซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการพัฒนาระบบ.....	74
4.1 แสดงจำนวนผู้เข้าร่วมการทดสอบ.....	115
4.2 ค่าเฉลี่ย NDCG ของตัวแบบ.....	116
4.3 ผลลัพธ์การประเมินด้วย T-test.....	117



สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
2.1 เกม Wi\$eMoney.....	9
2.2 หน้าปกของเกม Atari Roller Coaster Tycoon Deluxe.....	10
2.3 สภาพแวดล้อมของเกม Atari Roller Coaster Tycoon Deluxe.....	11
2.4 ระบบตัดสินใจที่มีอยู่ในเว็บไซต์ขายสินค้า.....	18
2.5 Content-based Filtering และ Collaborative Filtering.....	20
2.6 Demographic based Recommender System.....	21
2.7 Hybrid Approach Recommender System.....	22
2.8 สถาปัตยกรรมพื้นฐานของระบบการแนะนำ.....	24
2.9 วิธีการ Content-Based Filtering.....	25
2.10 ตำแหน่งต่าง ๆ ใน Vector Space Mode.....	27
2.11 จำลองการแสดงผลเอกสาร และคำค้นที่จะสืบค้นบนพื้นฐานของการจำลองแบบ เวกเตอร์.....	27
2.12 แบบจำลองเวกเตอร์ที่ประกอบไปด้วยคำศัพท์สองคำ.....	29
2.13 แสดง Vector ของคำค้น (Query) เอกสารที่ 1 (Doc1) เอกสารที่ 2 (Doc2)	31
2.14 เมทริกซ์ของคำ และเอกสาร.....	34
2.15 แสดงอัตราการเติบโตของเกมในปี 2016 – 2018.....	37
2.16 รูปแบบการขายภายในแอปพลิเคชัน จากเกม Hearthstone.....	38
2.17 สัญลักษณ์ช่วงอายุ ของ ESRB.....	39
2.18 สัญลักษณ์ ESRB ที่ปรากฏในสื่อประชาสัมพันธ์ของเกม.....	43
2.19 ESRB Content Descriptors.....	43
2.20 ร้านออนไลน์แอปสโตร์.....	44
2.21 ร้านออนไลน์กูเกิลเพลย์.....	45
2.22 ร้านค้าออนไลน์สตรีม.....	45
2.23 ร้านค้าออนไลน์เพลย์สเตชัน.....	46
3.1 ความสำคัญของแต่ละปัจจัยที่ใช้ในการพิจารณาเลือกเกมเพื่อศึกษาเรียนรู้.....	48

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
3.2 ความสำคัญของปัจจัยทักษะทั่วไปที่ใช้ในการพิจารณาเลือกเกมเพื่อการศึกษา เรียนรู้.....	49
3.3 ความสำคัญของปัจจัยเชิงวิชาการที่ใช้ในการพิจารณาเลือกเกมเพื่อศึกษาเรียนรู้....	50
3.4 หน้าจอการพัฒนาแอปพลิเคชันด้วย Unity.....	72
3.5 หน้าจอการทำงานจากฐานข้อมูล ด้วย ไฟร์เบส.....	73
3.6 สถาปัตยกรรมโดยรวมของระบบ.....	75
3.7 ลำดับการทำงานของระบบ (Flowchart) สำหรับผู้ใช้งานทั่วไป.....	77
3.8 ลำดับการทำงานของระบบ (Flowchart) สำหรับ ผู้ดูแลระบบ.....	79
3.9 แผนผังแอปพลิเคชันการบันทึกข้อมูลผู้ใช้.....	80
3.10 การเลือกปัจจัยสำหรับการเลือกเกมเพื่อการศึกษาเรียนรู้.....	81
3.11 การแสดงผลลัพธ์ และการประเมินความพึงพอใจ.....	81
3.12 แผนผังแอปพลิเคชันสำหรับผู้ดูแลระบบ.....	82
4.1 ตัวอย่างหน้าจอแสดงขั้นตอนการทดสอบด้วย Unity.....	85
4.2 ตัวอย่างข้อมูลที่ถูกจัดเก็บไว้ในฐานข้อมูลไฟร์เบส.....	86
4.3 ลำดับสำหรับการใช้งานฐานข้อมูลไฟร์เบส.....	87
4.4 นำ Google Service.json เข้าไปใน โปรเจกต์.....	88
4.5 ติดตั้งฐานข้อมูลไฟร์เบส.....	88
4.6 ตัวแปรสำหรับเก็บค่าในฐานข้อมูล.....	89
4.7 ชุดคำสั่งสำหรับบันทึกข้อมูลลงฐานข้อมูล.....	90
4.8 ตัวอย่างรายชื่อเกมที่ถูกบันทึกโดยแอปพลิเคชัน.....	91
4.9 รายชื่อเกมที่บรรจุปัจจัยต่าง ๆ ที่ถูกบันทึกจากแอปพลิเคชัน.....	92
4.10 ชุดคำสั่งตรวจสอบข้อมูลที่ผู้ใช้กรอก.....	93
4.11 ชุดคำสั่งตรวจสอบปัจจัยที่ผู้ใช้เลือก.....	94
4.12 ชุดคำสั่งเก็บค่าปัจจัยไว้ในอุปกรณ์.....	94
4.13 ตัวอย่างหน้าจอเมื่อกรอกข้อมูลครบถ้วน.....	95
4.14 ชุดคำสั่งเพื่อเชื่อมฐานข้อมูลไฟร์เบสกับ โปรเจกต์.....	96

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
4.15 บันทึกข้อมูลไปเก็บในฐานข้อมูล.....	96
4.16 ชุดคำสั่งบันทึกข้อมูลปัจจัยที่ผู้ใช้เลือกเก็บลงฐานข้อมูล.....	96
4.17 ชุดคำสั่งแปลงค่าเป็น Binary.....	97
4.18 ชุดคำสั่งเพื่อดึงข้อมูลจากฐานข้อมูล และบันทึกลงหน่วยความจำ.....	97
4.19 ภาพจากฐานข้อมูลที่บรรจุค่าปัจจัย.....	98
4.20 การใช้งานตัวแปรอาร์เรย์แบบลิสต์.....	99
4.21 ชุดคำสั่งสำหรับดึงข้อมูลของเกมในฐานข้อมูล.....	100
4.22 ชุดคำสั่งสำหรับดึงข้อมูลในตัวแปรอาร์เรย์แบบลิสต์.....	101
4.23 ชุดคำสั่งดึงข้อมูลรายชื่อเกม และปัจจัย.....	102
4.24 ชุดคำสั่งสำหรับการคำนวณของระบบแนะนำ.....	103
4.25 ชุดคำสั่งสำหรับการคำนวณของระบบแนะนำ (ต่อ).....	104
4.26 ชุดคำสั่งสำหรับการคำนวณของระบบแนะนำ (ต่อ).....	105
4.27 ชุดคำสั่งสำหรับการคำนวณของระบบแนะนำ (ต่อ).....	106
4.28 ชุดคำสั่งสำหรับการคำนวณของระบบแนะนำ (ต่อ).....	107
4.29 ตรวจสอบค่าน้อยไปถึงมากของค่าความนิยมในแต่ละเกม.....	108
4.30 ค่าคะแนนความนิยมของแต่ละเกม.....	109
4.31 การนำค่าความนิยม และจำนวนดาวนี้โหลดมาคำนวณ.....	110
4.32 การคำนวณส่วนสุดท้าย.....	111
4.33 เก็บค่าจากการเรียงลำดับ.....	111
4.34 ชุดคำสั่งเก็บค่าจากการเรียงลำดับ.....	112
4.35 ตัวอย่างหน้าจอผู้ใช้ และการส่งผลประเมิน.....	113
4.36 ฐานข้อมูลผู้ใช้ส่วนบันทึกการประเมินผล.....	114

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความสำคัญ และที่มา

อุตสาหกรรมเกมในปัจจุบันมีการพัฒนา และการเติบโตมากขึ้นอย่างก้าวกระโดด เนื่องจากการพัฒนาอุตสาหกรรมเกมในปัจจุบันเข้าถึงง่าย ด้วยอุปกรณ์ในการพัฒนาที่หลากหลาย รวมทั้งสื่อการสอนที่เกี่ยวกับการพัฒนาเกมดีขึ้น ส่งผลให้จำนวนเกมในปัจจุบันมีมากขึ้นทำให้ผู้เล่นเกมอาจจะไม่ได้รับเกมตามวุฒิภาวะที่ควรได้รับ เพราะกฎหมายเกี่ยวกับการเล่นเกมที่เหมาะสมกับในประเทศไทยยังไม่มี การตั้งกฎเกณฑ์หรือการคัดกรองอายุ แต่ในต่างประเทศมีการจัดระดับเกมตามวุฒิภาวะอย่างเหมาะสมของแต่ละเกม และในแต่ละภูมิภาคจะใช้เกณฑ์ที่แตกต่างกัน โดยการจัดระดับเกม ซึ่งมีชื่อเรียกว่า “สัญลักษณ์การจัดอันดับสื่อซอฟต์แวร์บันเทิง” อาทิ ESRB (The Entertainment Software Rating Board) โดย ESRB นั้นเป็นเกณฑ์ของทวีปอเมริกา และ ACB (Australian Classification Board) เป็นเกณฑ์ของทวีปออสเตรเลีย ในส่วนของประเทศไทยนั้น ไม่ได้มีการจัดอันดับสื่อซอฟต์แวร์บันเทิงเป็นของตัวเอง จึงจำเป็นต้องใช้การจัดอันดับเดียวกับผู้ขายในตลาดออนไลน์เป็นหลัก เช่น Steam ซึ่งเป็นองค์กรซอฟต์แวร์จำหน่ายดิจิทัลที่พัฒนาโดย วาล์วคอร์ปอเรชัน (valve corporation) ก็ได้ใช้อันดับ ESRB เป็นหลักหรือ Google Play ก็ใช้ IARC (International Age Rating Coalition) หรือเรียกว่าสหพันธ์การจัดประเภทตามอายุสากล ถึงจะมีการจัดสื่อซอฟต์แวร์บันเทิงอยู่ในหลากหลายร้านค้าออนไลน์แต่ก็ไม่ได้หมายความว่าเด็กไทยจะได้รับเกมที่เหมาะสม เนื่องจากในประเทศไทยยังไม่ได้มีการจัดอันดับของเกมอย่างเหมาะสมกับคนภายในประเทศ นั้นหมายความว่า การจำหน่ายแผ่นวีดีโอเกม ตามร้านค้าปลีก ก็ไม่ได้จำหน่ายให้เหมาะสมกับผู้ซื้อ ยกตัวอย่างเช่น เกมที่เป็น Rate AO หรือ Adults Only ยังจัดจำหน่ายให้เด็กที่อายุต่ำกว่า 15 สามารถซื้อเกมเพื่อนำเล่นโดยที่ไม่ได้เหมาะสมกับวัย

ทั้งนี้การจำกัดช่วงอายุไม่ใช่ปัจจัยเดียวในการตัดสินใจเลือกเกม ประเภทของเกม (game genre) ก็มีผลในการตัดสินใจเลือกเกมของผู้เล่นด้วย ประเภทของเกมในปัจจุบันมีมากมายหลากหลายประเภท เช่น Action, Action-adventure, Role-playing, Simulation, Strategy, Sports, Scientific, Education เป็นต้น นอกจากนี้สภาพรวมของเกม (game environment) ก็เป็นส่วนสำคัญอย่างมากในการเลือกเล่นเกม เนื่องจากภายในเกม มีสื่อหลากหลายส่วนมาผสมกัน เช่น ศิลปะ ภาพ

เสียง ความรู้สึก กฎการเล่น ในบางครั้งในเกมก็จะแฝงความรุนแรงเข้าไปด้วย เพราะฉะนั้นนี่จึงเป็นหนึ่งในสาเหตุที่ทำให้ปัจจุบันเกมยังไม่ได้รับการยอมรับว่าเป็นสื่อที่ดีสำหรับเด็กในประเทศไทยอย่างที่ได้ออกไปข้างต้น

ผู้สร้างเกมที่โด่งดังในยุคสงครามโลกครั้งที่ 2 วิลเลียม ฮิจิน โบธาม (William Higginbotham) นักฟิสิกส์นิวเคลียร์ในสถาบัน Brookhaven National Laboratory แห่ง Los Alamos (1910-1914) สหรัฐอเมริกาเป็นหัวหน้าในการพัฒนาอนุภาคนิวเคลียร์ในระหว่างช่วงสงครามโลกครั้งที่ 2 เขาได้ใช้อุปกรณ์ต่าง ๆ ในห้องทดลองของเขาในการพัฒนาเกม โดยเริ่มจากใช้หน้าจอของเครื่องวัดสัญญาณไฟฟ้า (oscilloscope) เพื่อเป็นหน้าจอสำหรับเกม และแผลงอุปกรณ์เพื่อวัดวิถีโค้งของระเบิดปรมาณู สร้างจอยคันโยกขึ้นมาเพื่อเล่นระหว่างสองคน เกมที่วิลเลียมสร้างขึ้นมามีชื่อว่า Tennis for Two เป็นเกมที่ต้องใช้ผู้เล่นสองคน วิธีการเล่นที่คล้ายกับการเล่นเทนนิสผู้เล่นทั้งสองฝั่งต้องเลื่อนไม้เทนนิสของตัวเองให้โดนลูกเทนนิสที่กำลังเด็นมาเพื่อให้ลูกเทนนิสไปลงที่พื้นของอีกฝั่ง และไม่หยุดเพียงเท่านั้น เกมของเขาก็ได้รับความนิยมอย่างมาก จึงทำให้มีการพัฒนาอุปกรณ์ และเกมของวิลเลียมต่อไปจนสามารถจำลองการเล่นเทนนิสบนดวงจันทร์ และดาวพฤหัสบดีอีกด้วยวิลเลียมได้เสียชีวิตในปี 1994 วิลเลียมมักจะกล่าวอยู่เสมอว่าเขาอยากถูกจดจำในฐานะของนิวเคลียร์เพื่อสันติภาพมากกว่าผู้สร้างวิดีโอเกมแรกของโลกทำให้ทราบได้ว่าในยุคนั้นเกมยังไม่เป็นที่ยอมรับ และดูไม่น่าจดจำเท่าที่ควรแต่หลังจากการเสียชีวิตผลงานของวิลเลียมก็เป็แรงบันดาลใจในเกมปัจจุบัน มหาวิทยาลัยสโตนีบรูค (Stony Brook University) ก็นำข้อมูล และงานวิจัยของเขามาสร้างเป็นวิชาเรียนการศึกษาวินัยธรรมดิจิทัล การพัฒนาเกม และการงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเกมก็ได้พัฒนาตลอดมา ทำให้ในปัจจุบันนี้งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเกมนั้น ได้เข้ามาสู่วงการของการเรียน และการศึกษาอีกด้วย ทั้งนี้เกมที่ถูกวิจัยหรือพัฒนาเพื่อการศึกษาเรียนรู้จะถูกเรียกว่า “เกมเบสเลิร์นนิง” (Game Based Learning)

Game based Learning คือ สื่อการเรียนรู้รูปแบบหนึ่งให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้เนื้อหาต่าง ๆ ได้ไปพร้อมกับได้รับความสนุกสนาน เมื่อค้นหาความหมายของคำว่าเกม (Game) ตามพจนานุกรมราชบัณฑิตยสถานมีความหมายคือ การแข่งขันที่มีกติกากำหนด การเล่นเพื่อความสนุก ลักษณะนามเรียกการแข่งขันหรือการเล่นที่จบลงด้วยการแพ้ชนะกันครั้งหนึ่ง ๆ และคำว่า การเรียนรู้ (Learning) ตามพจนานุกรมหมายถึง ศึกษาทำความเข้าใจ โดยที่ความหมายของ Game Based learning ของ รศ.ดร.ประหยัด จิระวรพงศ์ และรศ.ดร.ถนอมพร เลหาจรัสแสง (ประหยัด จิระวรพงศ์, 2559 ออนไลน์) ได้ให้ความหมาย และมีความเห็นตรงกันว่า Game Based Learning นั้นเป็นสื่อในการเรียนรู้แบบหนึ่งซึ่งถูกออกแบบมาเพื่อให้ความสนุกสนานไปพร้อม ๆ กับการได้รับ

ความรู้ โดยสอดแทรกเนื้อหาทั้งหมดของหลักสูตรเอาไว้ในเกม และให้ผู้เรียนลงมือเล่นเกม โดยที่ผู้เรียนจะได้รับความรู้ต่าง ๆ ของหลักสูตรนั้นผ่านการเล่นเกม

และถือว่า Game Based learning นั้นเป็น e-learning อีกรูปแบบหนึ่งที่ทำให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ของผู้เรียนเอง บนพื้นฐานแนวคิดที่จะทำให้การเรียนรู้เป็นเรื่องที่สนุกสนาน

มาเรค มิลอส (Marek Milosz, 2018) นักวิจัยชาวโปแลนด์ ได้สร้างเกมเพื่อการศึกษาเรียนรู้ขึ้นมา เกมที่เขาได้ออกแบบมีชื่อว่า Architectural Jewels of Lublin เป็นเกม ที่สอดแทรกความรู้เกี่ยวกับสถาปัตยกรรมเมืองลูบลิน ประเทศโปแลนด์ โดยแบ่งเป็นกลุ่มทดลองเป็นสองกลุ่ม ผลลัพธ์คือกลุ่มที่ได้เรียนรู้ผ่านเกมเพื่อการศึกษาเรียนรู้ มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับสถาปัตยกรรมเมือง Lublin มากกว่ากลุ่มที่เรียนตามปกติถึง 31 %

ประเภทของเกมเพื่อการศึกษาเรียนรู้ก็มีหลากหลายรูปแบบ เนื้อหาของเกมก็ขึ้นอยู่กับว่าผู้พัฒนานั้นออกแบบเกมเพื่อให้ใช้ทักษะใดในการเล่น เกมไรทิส มาสเคลูนาส (Rytis Maskeliunas, 2018) และคณะ ได้ตั้งสมมติฐานว่าเด็กเล็กวัยอนุบาล (4 - 7 ปี) จะสามารถเรียนรู้การเล่นเครื่องดนตรีเปียโนได้อย่างไร เขา และทีมจึงได้สร้างเกมเพื่อการศึกษาขึ้นมาจากปัญหาที่มีคือเด็กเล็กยังไม่สามารถเรียนรู้จากตัวอักษรหรือคำได้ดีเท่าที่ควรไรทิส และคณะจึงทำการออกแบบให้ปุ่มนั้นมีความสัมพันธ์กับรูปภาพโดยใช้ภาพ และสีเป็นสื่อกลางในการใช้งาน เช่น ปุ่ม Do จะใช้สีแดง รูปแมว Re จะใช้สีส้ม รูปวัว Mi ใช้สีเหลือง และรูปแกะ เป็นต้น การใช้งานคือ ตัวเกมจะมีภาพสัตว์ เด็กก็จะต้องกดสีตามภาพหากกดผิดจะมีเสียงเตือน และไม่แสดงผลผล เมื่อกดถูกต้องจนจบเพลง ก็จะได้เพลงที่สมบูรณ์เกมจะมีระดับตามระดับความยาก ยิ่งระดับสูงก็จะยิ่งมีความยาก ผลการทดลองที่ได้รับคือ เด็กสามารถตัดสินใจได้เองในการเล่น และใช้ความสามารถในการจดจำด้วยภาพ และสีได้เป็นอย่างดี ซึ่งบ่งบอกได้ว่า เกมเพื่อการศึกษาที่เป็นเกมแนวดนตรีจะสอนเด็กในวัยที่ไม่สามารถอ่านเขียนได้ดีพอ และพัฒนาเด็กในเรื่องของดนตรีได้ไม่เพียงแต่ทักษะเชิงดนตรีแต่ทักษะทั่วไปในชีวิตประจำวันก็สามารถพัฒนาได้จากเกม

เคทลิน เอ็ม รูส (Kaitlyn M. Roose 2560 น.277) ทำการวิจัยเกี่ยวกับการพัฒนากระบวนการแก้ไขปัญหาโดยใช้เกมแนววางแผน เขากล่าวว่าเกมเป็นอีกวิธีหนึ่งที่จะช่วยให้นักเรียนคิดเพื่อรับมือในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้หลากหลาย เคทลิน ใช้ผู้ทดสอบจำนวน 81 คน โดยเกมที่เล่นคือเกม Atari Roller Coaster Tycoon Deluxe เป็นเกมแนววางแผนให้ทำการบริหารทรัพยากรในสวนสนุก ผลลัพธ์หลังจากทำแบบทดสอบ พบว่าการเล่นเกมแนววางแผนนั้นสามารถช่วยเพิ่มทักษะใน

การแก้ไขปัญหาได้ถึงแม้ตัวเลขจะไม่ได้มีนัยสำคัญทางสถิติ แต่ข้อมูลเชิงลึกของการวิจัยกล่าวว่าผู้เล่นที่ชอบวางแผน และแก้ไขปัญหาที่มีความยากในเกมมีแนวโน้มที่จะให้ผู้เล่นอยากแก้ไขปัญหาในการใช้ชีวิตประจำวันอีกด้วย

แต่ในปัจจุบันเกมส่วนใหญ่ก็ไม่ได้ถูกออกแบบมาให้เป็น game based learning โดยพื้นฐานแต่สามารถเรียนรู้บางสิ่งที่เกมอยากสื่อออกมาได้ เช่น เกมบริษัทไวรัสครองโลก (Plague Inc.) เกมจำลองการแพร่ไวรัสไปตามประเทศต่าง ๆ ทั่วโลก ผู้เล่นจะได้รับบทเป็นเจ้าของบริษัททำการวิจัย เพื่อทำลายเผ่าพันธุ์มนุษย์ รูปแบบเกมอาจจะมีความรุนแรงแต่เกมนี้ทำให้เราทราบว่าโรคต่าง ๆ นั้น สามารถแพร่ (diffusion) ได้อย่างไรบ้าง ยกตัวอย่างเช่น การสร้างโรค (Disease) จำพวกแบคทีเรีย (Bacteria) ไวรัส (virus) รา (fungus) ปรสิต (parasite) พรีออน (Prion) หรือ อาวุธชีว (Bio Weapon) นอกจากจะเรียนรู้เชื้อต่าง ๆ แล้วพาหะนำโรคก็เป็นส่วนสำคัญ (Transmission) ซึ่งแต่ละโรคก็ควรจะใช้พาหะที่เหมาะสมเพื่อให้โรคแพร่กระจายไวที่สุด และจะทำให้เรารู้อาการของโรค (Symptoms) ภายในเกมจะแสดงจำนวนผู้ติดเชื้อรวมถึงการแพร่เชื้อ ไม่ว่าจะทางน้ำ หรือทางอากาศผ่านส่วนต่อประสานผู้ใช้ (User Interface) โดยที่ผู้เล่นจะเรียนรู้เนื้อหาต่าง ๆ ผ่านการเล่นเกมได้

Game Based Learning นั้นมีจำนวนที่เพิ่มมากขึ้นรวมถึงจากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเกมเพื่อการศึกษาเรียนรู้ พบว่างานวิจัยส่วนใหญ่มักจะเน้นที่การนำเสนอรูปแบบ และเนื้อหาของเกม และการวัดความสัมฤทธิ์ผลของการใช้เกมเพื่อการศึกษาเรียนรู้เป็นส่วนใหญ่ ในขณะที่งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการหาแนวทางในการคัดเลือกเกมเพื่อการศึกษาเรียนรู้ที่เหมาะสมกับผู้เล่นยังมีอยู่น้อยมาก ดังนั้นงานวิจัยฉบับนี้ จึงมีความมุ่งหมายที่จะศึกษา และพัฒนาแนวทางที่จะใช้สำหรับการคัดเลือก และแนะนำเกมเพื่อการศึกษาเรียนรู้ ให้เหมาะสมกับผู้เล่น เพื่อให้เกิดประโยชน์ในการพัฒนาทักษะด้านต่าง ๆ จากการเล่นเกม

ดังนั้นการพัฒนาระบบแนะนำจึงเป็นโจทย์ที่สำคัญในการวิจัยครั้งนี้ รศ.ดร. นุชรี เปรมชัยสวัสดิ์ (2555) ได้กล่าวถึงระบบแนะนำ (Recommender System) เป็นระบบที่สำคัญในการช่วยในการตัดสินใจในยุคปัจจุบันซึ่งระบบแนะนำได้ถูกประยุกต์ใช้ในหลากหลาย เช่น การแนะนำหนังสือ การแนะนำเพลง การแนะนำภาพยนตร์ และได้ถูกนำไปประยุกต์ให้เข้ากับธุรกิจอีกด้วย เช่น การแนะนำสินค้าต่าง ๆ บนเว็บไซต์ออนไลน์ เช่น Amazon, Kaidee.com และวิธีการใช้ระบบการแนะนำก็มีหลากหลายวิธีอย่างไรก็ตามวิธีการใช้ระบบการแนะนำต่าง ๆ ก็มีข้อดีข้อเสียที่

แตกต่างกันออกไป AIDen Chang (2014) ได้ใช้รูปแบบการแนะนำแบบ Content Based filtering ในการสร้างอัลกอริทึมแนะนำภาพยนตร์โดยใช้ข้อมูลของผู้ใช้จำนวน 943 คนที่ให้คะแนนภาพยนตร์ 1,682 เรื่องซึ่งผลลัพธ์ของอัลกอริทึมของเขามีประสิทธิภาพมากกว่าการวัดผลสำรวจหลังจากมีการทดสอบแล้วทำให้ทราบว่าการใช้รูปแบบการแนะนำที่ดี และการมีข้อมูลสำหรับทดสอบเป็นจำนวนมาก ทำให้ผลการทำนายหรือการแนะนำดีขึ้นไปด้วยเมื่อได้รับการแนะนำที่ดีผู้ใช้ก็ได้รับสิ่งที่ดี และเหมาะกับตัวผู้ใช้เองเช่นกัน

วิทยานิพนธ์เล่มนี้จึงนำเสนอการศึกษาเพื่อค้นหาปัจจัยสำหรับการเลือกเล่นเกมเพื่อการศึกษา และนำผลลัพธ์มาวิเคราะห์ และสร้างเป็นตัวแบบทางคณิตศาสตร์เพื่อนำไปพัฒนาระบบแนะนำเกมให้เหมาะสมกับผู้เล่น เพื่อให้เกิดประโยชน์ในการพัฒนาทักษะด้านต่าง ๆ จากการเล่นเกม

1.2 วัตถุประสงค์ของการศึกษา

1. เพื่อศึกษา วิเคราะห์ และค้นหาปัจจัยที่มีผลต่อการเลือกเล่นเกมเพื่อการศึกษาเรียนรู้
2. เพื่อพัฒนาเป็นตัวแบบทางคณิตศาสตร์สำหรับระบบแนะนำเกมเพื่อการศึกษา
3. เพื่อนำตัวแบบทางคณิตศาสตร์ไปฝังในระบบแนะนำเกม (Game Recommender System) และพัฒนาต่อเป็น แอปพลิเคชันแนะนำเกมเพื่อการศึกษา

1.3 สมมติฐานการวิจัย

สามารถพัฒนาตัวแบบจำลองทางคณิตศาสตร์สำหรับแนะนำเกมเพื่อการศึกษา และสร้างเป็นกระบวนการทำงานอัตโนมัติ (Automatic Process) และทำการฝังไว้ในระบบแนะนำเกม (Game Recommender System) เพื่อให้สามารถแนะนำเกมเพื่อการศึกษาเรียนรู้ให้กับผู้ใช้ได้อย่างเหมาะสม และตรงกับความต้องการใช้งาน และสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ในการเล่นเกม

1.4 ขอบเขตในการวิจัย

ในการออกแบบ และพัฒนาระบบแนะนำเกมเพื่อการศึกษาเรียนรู้ (Game Based learning) ได้ใช้เทคนิคสำหรับการพัฒนาแอปพลิเคชันบนอุปกรณ์พกพา และใช้เทคนิคของโปรแกรมค้นหา (Search engine) มาประยุกต์ ใช้สำหรับพัฒนาระบบแนะนำโดยมีขอบเขตดังนี้

1. ศึกษา และค้นหาปัจจัยต่าง ๆ ที่เป็นปัจจัยสำคัญในมุมมองของผู้ใช้โดยศึกษาจากงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับผลลัพธ์จากการเล่นเกม Based learning และปัจจัยทั่วไปสำหรับการเลือกเกม

2. รวบรวมข้อมูลของประเภทเกม และรายชื่อเกมโดยนำชื่อของเกมมาจากแหล่งที่สามารถดาวน์โหลด หรือซื้อ ได้แบบถูกกฎหมายสำหรับต่างอุปกรณ์ต่าง ๆ และนำรายชื่อเกมเหล่านั้นเก็บลงฐานข้อมูล

3. พัฒนาแอปพลิเคชันระบบแนะนำโดยมีผู้ใช้สองกลุ่มคือ ผู้ใช้งานทั่วไป (User) และผู้ดูแลและจัดการระบบ (Administrator) ซึ่งแบ่งระบบตามบริบทการใช้งานดังนี้

3.1 สำหรับผู้ใช้งานทั่วไป พัฒนาระบบแนะนำโดยใช้ตัวแบบทางคณิตศาสตร์ และเทคนิคของระบบสืบค้น (Search engine) โดยนำตัวแบบทางคณิตศาสตร์ไปฝังในระบบแนะนำของ แอปพลิเคชันเพื่อให้แอปพลิเคชันแนะนำเกมได้ตรงตามผู้ใช้ต้องการมากที่สุด

3.2 สำหรับผู้ดูแล และจัดการระบบจะสามารถส่งข้อมูล และแก้ไขข้อมูลผ่านแอปพลิเคชันได้โดยข้อมูลจะถูกเก็บลงฐานข้อมูลออนไลน์ซึ่งได้แก่ไฟร์เบส (Firebase)

บทที่ 2

แนวคิด ทฤษฎี และผลงานที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยเรื่องระบบแนะนำ Game Based learning และการพัฒนาแอปพลิเคชันแนะนำเกม ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาเอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องดังต่อไปนี้

- 2.1 ปัจจัยที่เกี่ยวกับความสามารถที่ใช้ และผลกระทบในการค้นหาเกม
- 2.2 ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับความสามารถเชิงวิชาการ
- 2.3 ระบบแนะนำการตัดสินใจ (Recommender System)
- 2.4 เทคโนโลยีระบบแนะนำ
- 2.5 เทคนิคการกรองแบบอิงเนื้อหา (Content-Based Filtering)
- 2.6 การสร้างเมทริกซ์
- 2.7 แบบจำลองปริภูมิเวกเตอร์ (Vector Space Model) สำหรับการค้นคืนข้อมูล
- 2.8 จำลองการใช้งาน Vector Space Model
- 2.9 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องเกี่ยวกับการพัฒนาแอปพลิเคชันสำหรับมือถือ (Mobile application)
- 2.10 อุตสาหกรรมเกม และมูลค่าในตลาดโลก
- 2.11 เกณฑ์การกำหนดช่วงอายุสำหรับสื่อซอฟต์แวร์บันเทิง
- 2.12 แหล่งดาวน์โหลด และร้านค้าเกมออนไลน์

2.1 ปัจจัยที่เกี่ยวกับความสามารถที่ใช้ และผลกระทบในการค้นหาเกม

เกมนอกจากได้ความเพลิดเพลินในการเล่น แล้วผู้เล่นเองก็ยังจำเป็นต้องใช้ทักษะต่าง ๆ เพื่อใช้ในการเล่นด้วย เนื่องด้วยปัจจุบันเกมมีหลากหลายแนวเกม และแต่ละแนวเกมนั้นก็มีการเล่นที่แตกต่างกันออกไปดังนั้นแต่ละเกมก็จะใช้ทักษะที่แตกต่างกันออกไปตามความหลากหลายของเกม เนื่องด้วยปัจจุบันมีนักวิจัยได้ศึกษาเกี่ยวกับผลกระทบของเกมอย่างกว้างขวาง ผู้วิจัยจึงได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับผลกระทบในการเล่นเกมรูปแบบต่าง ๆ ไว้ ดังนี้

2.1.1 ความสามารถในการปรับตัวให้เข้ากับสถานการณ์

Hong-Ren Chen และคณะ(2551 น.23) จากมหาวิทยาลัย มหาวิทยาลัยรัฐในซินเป่ย ประเทศไต้หวันกล่าวว่า คณิตศาสตร์ เป็นสิ่งสำคัญมากในปัจจุบัน และบางครั้งในโรงเรียนก็ไม่สามารถ

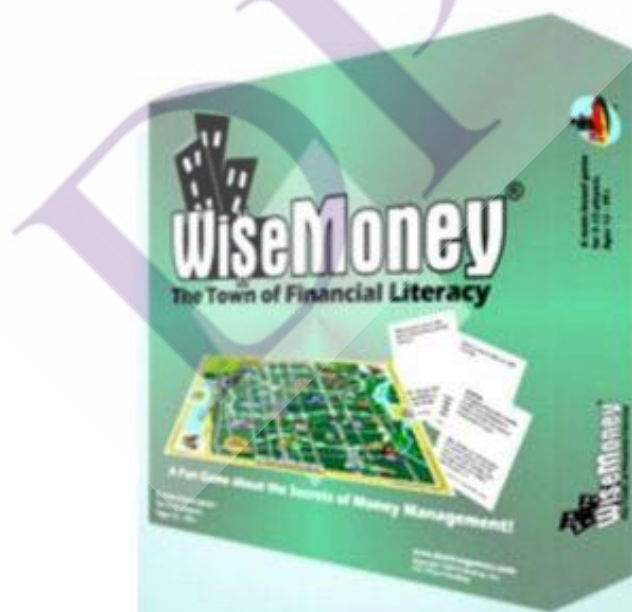
ทำให้เด็กแก้ไขปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้ดีพอการปรับให้เด็กนั้นสามารถแก้ไขปัญหาคณิตศาสตร์ด้วยการคิดแบบ ปัจจุบันนั้นยังไม่ดีพอแต่ควรมุ่งเน้นไปที่ให้เด็กคุ้นเคยกับวิธีการคำนวณหรือเทคนิคการคำนวณที่ทำให้เด็กสามารถตอบคำถามทางคณิตศาสตร์ได้ดีจะดีกว่า ในการทดลองการพัฒนาศักยภาพในการแก้ไขปัญหาของเด็กด้วยสื่อประเภทเกม ทีมของ Hong-Ren Chen กล่าวว่าความสามารถในการแก้ไขปัญหาเป็นความสามารถที่สำคัญอย่างยิ่งในการเรียนรู้ ยิ่งมีความสามารถในการแก้ไขปัญหา ก็จะสามารถนำไปประยุกต์กับการเรียนได้ดียิ่งขึ้น โดยทางวิจัยได้ทำการทดลองกับเด็กที่มีปัญหาเกี่ยวกับวิชาคณิตศาสตร์ โดยใช้วิธีการแก้ปัญหามาจากการพัฒนาเกมเพื่อการศึกษาขึ้นมา 1 เกม โดยการใช้ภาพเป็นตัวแทนตัวเลขจากทฤษฎีการใช้ภาพ ของ Paivio วิธีการเล่นคือเลือกรูปแบบที่จะเล่น เช่น เกมที่เกี่ยวกับการ บวก ลบ คูณ และหาร หลังจากเลือกเสร็จตัวเกมก็จะสอนพื้นฐานการเล่น หลังจากนั้นจะมีปัญหามาให้ผู้เล่นแก้ไข โดยการแทนที่ตัวเลขด้วยภาพเช่น คัพเค้ก คือ 8 หยวน ลูกก็คือ 15 หยวน สองอย่างนี้รวมกันจะเท่ากับ 23 หยวนเป็นต้น หรือการหาร แทนที่กองเหรียญด้วย 9000 หยวน หากจะแบ่งใส่กล่อง 24 กล่องจะได้กล่องละ 375 หยวนเป็นต้นการทดลองใช้เด็กประถมปีที่ 4 จำนวน 46 คนที่มีเกรดเท่า ๆ กัน โดยแบ่งเป็นสองกลุ่มให้เล่นเกมที่เกี่ยวกับคูณ และหาร กลุ่มแรกจะได้รับการอบรมการเล่น เกม และให้เล่นเกม ส่วนอีกกลุ่มจะได้รับการสอนในรูปแบบเดิม จากผลการทดลองกลุ่มแรกที่ได้รับการอบรมการเล่น เกม มีคะแนนจากการประเมินผล มากกว่ากลุ่มสองที่ได้เรียนตามปกติ อยู่ที่ 0.5 ซึ่ง ทำให้ทราบว่า กลุ่มที่เล่นเกมสามารถแก้ไขปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้มากกว่ากลุ่มที่มีการเรียนตามปกติอย่างมีนัยสำคัญ

Yu-LingLu และคณะ (2558 น.23) ได้กล่าวว่า การแก้ไขปัญหาเป็นหนึ่งในสิ่งที่สำคัญที่สุดสำหรับการเรียนรู้ โดยการวิจัยมีชื่อว่าการพัฒนานักเรียนด้านการแก้ไขปัญหาคด้วยตัวเอง โดยใช้เกมเป็นส่วนสำคัญในการพัฒนา ความรู้ต้องใช้เกมประเภท education เกมเพื่อที่จะแก้ปัญหาคส่วนที่ผู้เรียนต้องการพัฒนา ไม่ว่าจะเป็นด้าน วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ หรือด้านอื่น ๆ ซึ่ง Yu-LingLu เชื่อว่าความสามารถในการแก้ไขปัญหาคเป็นความสามารถที่สามารถที่ใช้ได้ระยะยาวที่ใช้ในการเรียน การทำงาน รวมถึงการดำรงชีวิต การพัฒนาศักยภาพด้วยตัวเอง คือสิ่งที่ผู้วิจัยเชื่อว่า จะทำให้ผู้เรียนมีความสามารถในการ ทำตามแผน หรือทำงานได้ตามเป้าหมายได้ดี การทดลองเริ่มจากกลุ่มทดลองนักเรียนชั้น ป.5 จำนวน 119 คนในไทเป ประเทศไต้หวัน ซึ่งเกม Based learning ที่ใช้คือเกม For mosa Hope โดยผู้เล่นจะได้อยู่ในจังหวัดทางตะวันออกเฉียงใต้เพื่อช่วยแก้ไขปัญหาคต่าง ๆ ของชาวเมืองโดยภายในเกมจะมีแง่มุม 4 ด้านเพื่อให้ผู้เล่นสามารถเรียนรู้ และนำไปแก้ไขปัญหาคต่าง ๆ ในเกมได้ 1.ผู้เล่นจะต้องรู้บริบท และพร้อมที่จะรับรู้ปัญหาค 2.กำหนดขอบเขตของปัญหาคด้วยตนเอง และวางแผนการแก้ไขปัญหาค 3.ประเมินแผนการแก้ไขปัญหาค และทำการแก้ไขปัญหาค 4.การคิดทบทวน และพัฒนาทักษะการแก้ไขปัญหาค จากการทดลองด้วยนักเรียนจำนวน 119 คน และใช้เวลา 8 สัปดาห์ในการทดสอบ

ทางทีมพัฒนาได้ทำการวิเคราะห์ จากการตอบคำถามในเกม โดยแบ่งตาม 4 ศักยภาพที่ได้ทำการเรียนรู้ ระหว่างเล่นผลสรุปคือค่าเฉลี่ยทั้งหมดของการทดลองคือ 4.0 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานคือ 0.55 ผลสรุปทำให้ทราบว่า การเรียนรู้ และการพัฒนานักเรียนด้านการแก้ไขปัญหาด้วยตัวเองสามารถเรียนรู้ ได้ด้วยการเล่น เกมเพื่อการศึกษาเรียนรู้

2.1.2 ความสามารถในการบริหาร และการจัดการ

Elizabeth N. Treher, Ph.D. (2554 น.1) ได้กล่าวว่าจริง ๆ แล้วบอร์ดเกมได้นำมาใช้ในการ เรียนรู้มานานแล้วเพียงแต่ยังแพร่หลาย ไม่ใช่เพียงแค่เด็กที่ถูกกล่าวถึงเกี่ยวกับเรียนรู้เกี่ยวกับบอร์ดเกม ผู้ใหญ่ก็สามารถเรียนรู้ได้การใช้บอร์ดเกม และผลลัพธ์เหล่านั้นสามารถนำมาปรับปรุงแล้วพัฒนา องค์กรได้อีกด้วย Elizabeth ได้ทำการทดสอบขึ้นมาโดยใช้เกมที่มีชื่อว่า Wi\$e Money เป็นบอร์ดเกม เกี่ยวกับพื้นฐานการบริหารจัดการหนี้ของตัวเอง นอกจากนั้นยังสอนเกี่ยวกับการบริหารจัดการลงทุน อีกด้วย ผลการตอบรับดีเป็นอย่างมากนักเรียนส่วนหนึ่งกล่าวว่า จริง ๆ แล้วการเรียนรู้ก็เป็นเรื่องสนุกได้ นักเรียนบางคนก็กล่าวว่าจะเริ่มเก็บเงินของตัวเอง อีกด้วย การวิจัยของเกม Wi\$e Money ใช้นักเรียน 12 ถึง 24 ปีในการทำการวิจัย จากการทดสอบพบว่าหลังจากเล่นเกมการตอบคำถามเกี่ยวกับการบริหารทาง การเงิน พัฒนาขึ้นจาก 55% เป็น 93% ซึ่งเป็นข้อบ่งชี้ว่าการเลือกเกมที่เหมาะสมกับการเรียนรู้ นั้น สามารถพัฒนาทักษะที่เกี่ยวข้องกับการบริหาร และการจัดการให้ผู้เรียนได้

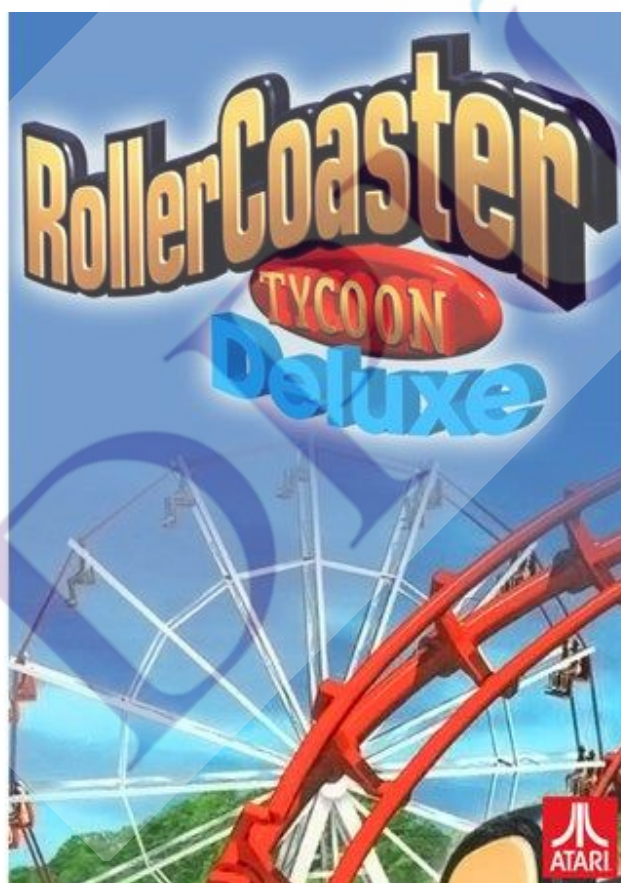


ภาพที่ 2.1 เกม Wi\$eMoney

ที่มา: destinagames.com

2.1.3 ความสามารถในการปรับตัว และการวางแผน

เคทลิน เอ็ม รูส (Kaitlyn M. Roose 2560 น.277) ทำการวิจัยเกี่ยวกับการพัฒนา กระบวนการแก้ไข้ปัญหาโดยใช้เกมแนววางแผน เขากล่าวว่าเกมเป็นอีกวิธีหนึ่งที่ช่วยให้นักเรียนคิดเพื่อรับมือในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้หลากหลาย เคทลิน ใช้ผู้ทดสอบจำนวน 81 คน โดยเกมที่เล่นคือเกม Atari Roller Coaster Tycoon Deluxe เป็นเกมแนววางแผนให้ทำการบริหารทรัพยากรในสวนสนุก ผลลัพธ์หลังจากทำแบบทดสอบพบว่าการเล่นเกมนแนววางแผนนั้นสามารถช่วยเพิ่มทักษะในการแก้ไข้ปัญหาได้ถึงแม้ตัวเลขจะไม่ได้มีนัยสำคัญทางสถิติ แต่ข้อมูลเชิงลึกของการวิจัยกล่าวว่าผู้เล่นที่ชอบวางแผน และแก้ไข้ปัญหาที่มีความยากในเกมมีแนวโน้มที่จะให้ผู้เล่นอยากแก้ไข้ปัญหาในการใช้ชีวิตประจำวันอีกด้วย



ภาพที่ 2.2 หน้าปกของเกม Atari Roller Coaster Tycoon Deluxe

ที่มา: store.steampowered.com



ภาพที่ 2.3 สภาพแวดล้อมของเกม Atari Roller Coaster Tycoon Deluxe

ที่มา: store.steampowered.com

2.1.4 ความสามารถในการจำ และนำข้อมูลไปใช้

งานวิจัยของ Laura Traverso (2558 น.1) ได้มีการจัดการอบรมสำหรับเด็กเตรียมเข้าวัยประถมหรือวัยอนุบาลให้มีการพัฒนาการทางด้านความคิดที่ดี โดยมุ่งเน้นไปที่ 1.ความสามารถในการจำ และนำข้อมูลไปใช้ 2.ความสามารถในการเข้าใจความรู้สึก และควบคุมตนเอง 3.ความสามารถทางด้านความยืดหยุ่นในการคิด และการแก้ไขปัญหาซึ่งการอบรมครั้งนี้มีชื่อว่า Executive function(EF) มีเด็ก75คนในการทดลองครั้งนี้ โดยเด็กทั้งหมดเป็นเด็กอายุ 5-6 ขวบ ใช้คอมพิวเตอร์หลายชุดทำห้ทำกิจกรรม โดยเกมที่ใช้จะมีดังต่อไปนี้ 1.เกมที่ใช้การประสานมือ 2.เกมเรียงไฟ 3.เกมทดสอบความจำ โดยการฟังเสียง ระยะเวลาในการจัดการอบรมใช้เวลาทั้งหมด 4 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 3 ครั้งใช้เวลาครั้งละ 30 นาที หลังการอบรมก็มีการเก็บสถิติผลลัพธ์ซึ่งเป็นในแง่บวกทั้งสามข้อ คือ 1.ความสามารถในการจำ และนำข้อมูลไปใช้ 2.ความสามารถในการเข้าใจความรู้สึก และควบคุมตนเอง 3.ความสามารถทางด้านความยืดหยุ่นในการคิด และการแก้ไขปัญหา แต่ที่พบว่ามีพัฒนาอย่างมีนัยสำคัญ คือ ความสามารถในการจำ และนำข้อมูลไปใช้ นอกจากนี้การพัฒนาเด็กด้วยวิธีนี้ยังส่งผลกระทบต่อเด็กที่มีปัญหาเช่นเด็กสมาธิสั้น ทำให้พวกเขาสามารถควบคุมตัวเองเพื่อที่จะไปเล่นกับเพื่อน ๆ ได้ดีมากขึ้น

2.1.5 ความสามารถในการจัดการกับเวลา

Maria José Sousa และ Álvaro Rocha (2560 น.931) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับ การเรียนรู้โดยใช้ เกมเพื่อการศึกษาเรียนรู้ เพื่อพัฒนาทักษะทางด้านอารมณ์ (Soft Skill) โดยการวิจัยจะมุ่งเน้นไปที่ การบริหารการทำงานแบบเป็นทีม และการจัดการกับเวลาการจัดการกับเวลาเป็นส่วนสำคัญมาก เนื่องจากการจัดการกับเวลานั้นคือการวางแผนเพื่อลำดับความสำคัญ และการจัดการเพื่อให้บรรลุเป้าหมายตามเวลาที่กำหนดได้โดยรูปแบบของการทดสอบได้อ้างอิงงานวิจัยเกี่ยวกับ เกมเพื่อการศึกษาเรียนรู้ ว่าเป็นเครื่องมือในการเรียนรู้ที่ดีเพราะเกมนั้นสามารถจำลองบริบทต่าง ๆ ให้ผู้เล่นได้เป็นอย่างดี สำหรับการเรียนรู้ และเปรียบเทียบว่า เกมเพื่อการศึกษาเรียนรู้ นั้นได้เปรียบมากกว่าการศึกษาตามปกติ เพราะผู้เล่นสามารถเรียนรู้ และปฏิบัติได้ภายในเกมอีกด้วยเกมที่ใช้สำหรับการวิจัยคือเกม SimCity Social ผู้เข้าร่วมอบรมต้องเลือกทักษะที่อยากพัฒนาตามที่ได้กล่าวมาข้างต้นคือ 1.การบริหารการทำงานแบบเป็นทีม และ 2.การจัดการกับเวลาโดยทางผู้วิจัยจะกำหนดการทดสอบ และตั้งเป้าหมายเป็นสัดส่วน ขึ้นอยู่กับว่าผู้เข้าร่วมอบรมอยากฝึกทักษะใดก่อน โดยการพัฒนาทักษะการจัดการกับเวลานั้น จะเป็นแบบทดสอบว่าผู้เล่นได้กำหนดลำดับความสำคัญเพื่อผ่านด่านภายในเกมได้อย่างไร โดยรูปแบบคำถามของการเล่น เกมเพื่อการศึกษาเรียนรู้ จะมีทั้งหมด 5 คำถามโดยคำถามทั้งหมดมีดังนี้คือ 1.การทำรายการสิ่งที่ต้องทำ 2. ระบุลำดับความสำคัญ 3. การจัดการทรัพยากรที่มีอยู่ 4. การกำหนดแผนความเสี่ยง 5. การวิเคราะห์เวลาเบี่ยงเบนจากการวางแผน 6. การใช้กระบวนการแก้ไข ผลสรุปจากการวิจัยได้กล่าวว่าเกมสามารถใช้เป็นเครื่องมือ และนวัตกรรมในการเรียนรู้ได้เป็นอย่างดีซึ่งข้อได้เปรียบจากการเรียนรู้จาก เกมเพื่อการศึกษาเรียนรู้ นั้นคือผู้เล่นสามารถแก้ไขปัญหาต่าง ๆ ในสถานการณ์ที่ซับซ้อนได้ และสามารถพัฒนาทักษะทางด้านอารมณ์ได้เป็นอย่างดีเพราะว่าเกมนั้นมีอิสระในการล้มเหลวได้มากกว่าการทดลองทั่วไปถึงแม้ว่าผู้เล่นจะผิดพลาดแต่ก็สามารถกลับมาฝึก และแก้ไขได้ใหม่นอกจากนี้ การเล่นเกมยังสามารถเรียนรู้ด้วยตัวเองได้อีกด้วยอารมณ์ถือว่าเป็นความสามารถที่สำคัญในการทำงานร่วมกับผู้อื่น และการจัดการกับเวลาที่สามารถพัฒนา และให้ผู้คนเข้าใจได้ด้วยเกม

2.1.6 การใช้ทักษะอื่น ๆ ในการเล่นเกม

การใช้ทักษะความสามารถในการเข้าใจความรู้สึกของตัวเองงานวิจัยของ Ralph Vacca และคณะ (2557 น.123) ได้ ทำการวิจัยเกี่ยวกับการพัฒนาเกมเพื่อสุขภาพทางด้านอารมณ์ความหมายของสุขภาพทางด้านอารมณ์คือ การกำหนดอารมณ์ความรู้สึกเพื่อจัดการการตอบสนองอารมณ์ของเราต่อสิ่งต่าง ๆ และผู้ที่มีสุขภาพทางอารมณ์ที่ดีจะมีมุมมองทางความคิดในการผ่อนคลายความเครียดของตัวเอง ได้ดีกว่า เขากล่าวว่าองค์การอนามัยโลก (WHO) มีข้อมูลว่าจำนวนประชากรหนึ่งในสามของคนในสหรัฐฯประสบปัญหาความผิดปกติทางจิตในการใช้ชีวิตของพวกเขา (Kessler et al., 2009) และมีแค่เพียงจำนวนเล็กน้อยเท่านั้นที่ได้ทำการรักษาอาการผิดปกติโดยผู้วิจัยได้ใช้เกมทั้งหมด 3 เกมเพื่อทำการทดสอบทักษะทางด้านอารมณ์ดังนี้

2.1.6.1 เกม EmoJump เกมนี้มีเป้าหมาย คือทักษะในการเข้าใจอารมณ์ของตัวเองผู้เล่น จะต้องบังคับตัวละคร และมีเงื่อนไขเดียวคือการอ่านใบหน้าของตัวละครว่าตัวละครมีอารมณ์แบบไหน และต้องการอะไร โดยที่ตัวเกมจะสื่อเพื่อให้ผู้เล่นตีความความต้องการของตัวละครในการผ่านอุปสรรคต่าง ๆ การเล่นเกมนี้มีจุดประสงค์คือ ต้องการให้เข้าใจความรู้สึกผ่านการแสดงทางสีหน้าซึ่งเป็นทักษะในการเข้าใจอารมณ์เป็นทักษะพื้นฐานของมนุษย์

2.1.6.2 เกม Leela เกมเชิงพาณิชย์ ที่ถูกพัฒนามาเพื่อให้ผู้เล่นใช้สติปัญญา การจินตนาการ และสมาธิในการเล่น มีงานวิจัยในระบบประสาทวิทยาได้แสดงให้เห็นว่าสมาธิสามารถมีประโยชน์ต่อสุขภาพทางอารมณ์ที่ดีมาก จะช่วยในการจัดการความวิตกกังวล ซึมเศร้า รวมถึงความเจ็บปวด เกม Leela เป็นเกมของ Microsoft Kinect โดยในเกมผู้เล่นจะได้รับการฝึกสมาธิผ่านกล้อง Kinect และการควบคุมร่างกาย บิดร่างกาย เพื่อตอบโต้กับตัวเกมไม่ว่าการขยับ ผลการวิจัยชี้ให้เห็นว่าการพยายามพัฒนาร่างกาย และจิตใจไม่เพียงแต่จะทำให้สุขภาพดีในระยะยาวเท่านั้นแต่การพัฒนาด้านนี้ยังสามารถลดความเครียดได้อีกด้วย การทดลองครั้งนี้มุ่งเป้าหมายไปที่ผู้เล่นที่เป็นสมาธิสัมพัทธ์ว่าช่วยยับยั้งพฤติกรรมที่แย่ได้ดีมากขึ้นในการเล่นเกมที่เกี่ยวข้องกับทางกายภาพ เช่น การเล่นโยคะ ฝึกสมาธิ จะมีอิทธิพลต่อความสามารถในการจัดการการตอบสนองทางอารมณ์ และยังได้ข้อมูลเพิ่มเติมกว่าผู้ร่วมทดสอบมีความเป็นตัวของตัวเองมากขึ้นหลังจากได้รับการอบรม

2.1.6.3 เกมที่ Space Ranger Alien Quest เป็นเกมแนวบริหารให้ตรงตามเป้าหมายเกมนี้พัฒนาจากนักพัฒนาสองมหาวิทยาลัย คือมหาวิทยาลัยนิวยอร์ก และมหาวิทยาลัยเวียนนา โดยออกแบบเกมให้ผู้เล่นนั้นเชื่อมโยงเข้ากับเกมโดยผู้เล่นจะต้องรับบทเป็นผู้ดูแลมนุษย์ต่างดาว โดยการให้อาหาร เครื่องดื่ม ซึ่งมนุษย์ต่างดาวแต่ละประเภทก็มีความต้องการที่แตกต่างกันออกไป รวมถึงสภาพอากาศแต่ละดาวเคราะห์ซึ่งมีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลาผู้เล่นก็จะต้องรับมือให้ดีที่สุดการรับรู้ความรู้สึกของมนุษย์ต่างดาวจะแสดงออกทาง ส่วนต่อประสานผู้ใช้ (User interface) ภายในเกมโดยที่จะบอกทั้งอารมณ์ และความรู้สึก และการเล่าเรื่องของตัวละคร ผู้เล่นอาจจะทำให้มนุษย์ต่างดาวที่เป็นศัตรูเป็นมิตรได้ถ้าผู้เล่นเข้าใจพวกเขาได้ดีพอ สุดท้ายผู้เล่นก็จะได้รับรางวัลตามเงื่อนไขที่ผู้เล่นได้ทำจากการทดสอบพบว่าเด็กที่เล่นเกมจะมีความสุข และมีแรงจูงใจในการเล่นระดับที่มากขึ้นด้วยรวมถึงพฤติกรรมตอบสนองหลังจากที่ได้รับข้อมูลเด็ก ๆ ก็สามารถทำได้ดีขึ้น และสามารถวางแผนได้ดี ผลของการค้นพบนี้ชี้ให้เห็นว่าความสามารถในการควบคุมตนเองของเด็ก ๆ อาจเป็นประโยชน์ในการออกแบบเกมเพื่อให้เด็กสามารถพัฒนาด้านอารมณ์ได้ดีในอนาคต จากการทดลองทั้งหมดพบว่าเกมนี้สามารถมีบทบาทในการควบคุมอารมณ์ได้อย่างดีสำหรับเด็ก และมีโอกาสที่จะส่งผลกระทบต่อการใช้ชีวิตจริงด้วย

2.2 ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับความสามารถเชิงวิชาการ

เกมเพื่อการศึกษาเรียนรู้ เป็นนวัตกรรมที่ดีสำหรับการเรียนรู้ในปัจจุบัน จากที่ Maria José Sousa และ Álvaro Rocha (2569 น.931) ได้กล่าวไว้ว่าเกมสามารถพัฒนาทักษะทั่วไปได้เป็นอย่างดีหากเราสามารถนำมาประยุกต์ใช้กับการศึกษา นอกเหนือจากทักษะทั่วไปที่ใช้ในการเล่นเกมเพื่อการศึกษาเรียนรู้ จะสามารถพัฒนาได้โดยการเล่นเกมแล้ว ทักษะเชิงวิชาการก็สามารถพัฒนาได้เช่นกัน

2.2.1 การเรียนรู้เกี่ยวกับคณิตศาสตร์

งานวิจัยของ สุธี สงวนถิ่น (2530 : 130) ทำการวิจัยเกี่ยวกับการเรียนเสริมด้านคณิตศาสตร์ เรื่องเศษส่วนสำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ซึ่งจะมีการแบ่งกลุ่มเป็นสองกลุ่ม กลุ่มแรกเป็นกลุ่มที่ใช้เกมประกอบการเรียนเสริมเรื่องเศษส่วนกลุ่มที่สองใช้การเรียนตามปกติ จากผลการวิจัยของ สุธี พบว่า(1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเสริมด้านการเรียนคณิตศาสตร์โดยใช้เกมมีค่าคะแนนที่มากกว่ากลุ่มที่เรียนโดยวิธีปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .0.1 (2) ผลการสอบผ่านจุดประสงค์ของการเรียนรู้ด้วยเกมมีอัตราการสอบผ่านมากกว่ากลุ่มที่เรียนตามปกติ (3) เจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ของกลุ่มที่เรียน โดยใช้เกมมากกว่ากลุ่มที่เรียนตามปกติอยู่ที่ระดับ 0.1 (4) เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ระหว่างก่อนเรียน และ หลังเรียนของกลุ่มที่เรียน โดยใช้เกมมีการเปลี่ยนแปลงไปทางดีขึ้นทุกด้าน ส่วนกลุ่มที่ไม่ใช้เกมมีเจตคติต่อความยากง่ายของวิชาคณิตศาสตร์ดีขึ้นเพียงด้านเดียว

สุดสวาสดิ์ สุชาติพงศ์ (2533 : 40-41) ทำศึกษาเกี่ยวกับความคงทนในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ระหว่างการสอนตามปกติ และการสอนด้วยเกม กลุ่มทดลองคือนักเรียนจากโรงเรียนการบินจังหวัดขอนแก่น การวิจัยได้แบ่งเป็นสองกลุ่ม กลุ่มแรกผู้วิจัยได้นำเกมสอนคณิตศาสตร์ที่พัฒนาขึ้นไปทดลองสอนกับกลุ่มทดลอง 37 คน และกลุ่มที่สองสอนโดยวิธีปกติจำนวน 39 คนทำการทดลอง 11 ครั้ง ๆ ละ 60 นาที และจะมีการทดสอบในสัปดาห์ที่ 4 และสัปดาห์ที่หลังจากสอนครบ 11 ครั้ง ก็ทำการทดสอบวัดผลทางการเรียนพร้อมกันทั้งสองกลุ่มผลการวิจัยพบว่านักเรียนที่เรียนด้วยเกมมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมากกว่ากลุ่มที่เรียนด้วยวิธีปกติอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 นักเรียนที่เรียนโดยใช้เกมมีความคงทนในการเรียนรู้หลังจากเรียน 4 สัปดาห์สูงกว่ากลุ่มที่เรียนตามปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และนักเรียนกลุ่มที่ใช้เกมในการเรียนมีความคงทนในการเรียนรู้หลังจากสัปดาห์ที่ 6 ไม่แตกต่างกับกลุ่มที่เรียนตามปกติอย่างมีนัยสำคัญ

ชบา คำชื่น (2533 : 63 - 65) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการใช้เกมในการสอนซ่อมเสริมในวิชาคณิตศาสตร์เรื่องนาฬิกาสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยมีนักเรียนเข้าร่วมการทดลอง 30 คน โดยใช้วิธีการทดสอบเกี่ยวกับความรู้เรื่องนาฬิกาเพื่อทราบข้อบกพร่องของแต่ละคน หลังจากนั้นจะใช้

วิธีการซ่อมเสริมการเรียนรู้โดยใช้เกมจากการศึกษาพบว่า การใช้เกมในการซ่อมเสริมเรื่อง นาฬิกา แก่นักเรียนให้ผลสัมฤทธิ์ทางคณิตศาสตร์สูงกว่าเกณฑ์ปกติร้อยละ 80 และมีนัยสำคัญทางสถิติอยู่ที่ระดับ 0.1

กินเคด (Kincaid. 1977: 419-A) นักวิจัยจากโรงเรียนทางตอนใต้ของรัฐโอไฮโอ ได้ศึกษาเกี่ยวกับการแนะนำเกมคณิตศาสตร์เพื่อให้ผู้ปกครองนำเกมไปฝึกลูกที่เป็นนักเรียนชั้นประถมที่บ้าน จำนวน 2 โรงเรียน มีผู้ปกครองจำนวน 35 คนเข้าร่วมการทดลอง โดยที่ผู้ปกครองเหล่านั้นต้องเข้ารับการอบรมสัปดาห์ละครั้งเพื่อนำไปสอนเด็กที่บ้านของตนเอง และนำผลลัพธ์มาแจ้งในวันที่เข้าร่วมการอบรม จำนวน 10 สัปดาห์ ผลการทดลองพบว่านักเรียนที่ได้รับการแนะนำเกมคณิตศาสตร์มีผลการเรียนดีกว่านักเรียนที่ไม่ได้รับการแนะนำเกมอย่างมีนัยสำคัญ อยู่ที่ระดับ .05 และนักเรียนที่ได้รับการแนะนำเกมมีเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์มากกว่านักเรียนที่ไม่ได้การแนะนำอย่างมีนัยสำคัญอยู่ที่ .05

อุทัยรัตน์ เสวตจินดา (2540 : 3) ได้ศึกษาวิธีการใช้เกมเพื่อประกอบการสอนคณิตศาสตร์เรื่องเศษส่วนสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 และศึกษาเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์โดยใช้เกมกลุ่มตัวอย่างในการวิจัยครั้งนี้คือนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 108 คนแบ่งเป็นสองกลุ่ม เป็นกลุ่มควบคุม 1 กลุ่ม และกลุ่มทดลองด้วยเกม 1 กลุ่ม เครื่องมือที่ใช้เป็นเกมจำนวนทั้งหมด 9 ชุดเป็นเกมที่เกี่ยวข้องกับการคำนวณเศษส่วนใช้ระยะเวลาการทดลอง 9 ครั้ง ๆ ละ 1 ชั่วโมง และครั้งที่ 10 จะเป็นการทำแบบทดสอบ โดยผลการวิจัยพบว่านักเรียนที่เรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่องเศษส่วนโดยใช้เกมประกอบการสอนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูงกว่ากลุ่มที่สอนแบบไม่ใช้เกมอย่างมีนัยสำคัญอยู่ที่ .05 และนักเรียนที่ใช้เกมประกอบการสอนมีเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์อยู่ในระดับดี และดีมาก

อุษาวดี จันทรสุนธิ(2556 : 5) ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับการใช้เกมเพื่อการศึกษาทางคณิตศาสตร์เรื่องการคูณสำหรับ นักเรียนกลุ่มตัวอย่างคือนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนอนุบาลบรรพตพิสัยจำนวน 30 คนโดยการสุ่มแบ่งกลุ่มเป็นสองกลุ่ม กลุ่มแรกคือกลุ่มที่ใช้เกมเป็นเครื่องมือในการเรียนรู้ กลุ่มที่สองเป็นกลุ่มควบคุมการเรียนตามปกติผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์เรื่องการคูณของกลุ่มที่ใช้เกมมีมากกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญอยู่ที่ .05

2.2.2 เกมที่ใช้ทักษะการเขียนภาษาอังกฤษ

ปัทสรา กัลยาสนธิ (2554 : 6) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการฝึกทักษะอ่าน และเขียนภาษาอังกฤษ โดยใช้สื่อประเภทเกมภาษาอังกฤษ ปัทสราได้กล่าวว่าการเรียนอย่างเดียวจะทำให้ผู้เรียนมีความรู้สึกเบื่อ

หน่ายไม่อยากเรียน การสอนโดยใช้เกมจึงเป็นวิธีที่เหมาะสมสำหรับนักเรียนเนื่องจากผู้เรียนจะได้เรียนรู้สิ่งต่าง ๆ ด้วยความสนุกสนานทำท่าย และเปิดโอกาสให้นักเรียนได้มีส่วนร่วมกับการเรียนรู้มากขึ้น และถือเป็นการผ่อนคลายที่สอดแทรกความรู้เข้าไปอีกด้วย ผลการวิจัยพบว่า ประสิทธิภาพของแบบฝึกทักษะการอ่าน และการเขียนคำศัพท์ ภาษาอังกฤษด้วยเกมสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และความพึงพอใจในการฝึกทักษะการอ่าน และการเขียนภาษาอังกฤษด้วยเกมที่อยู่ในระดับพึงพอใจมาก

ศุภมาศ คงคาช่วย ศึกษาเกี่ยวกับ การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียประเภทเกมเรื่องสำนวนภาษาอังกฤษช่วงชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนบ้านหน้าผู้วิจัยกล่าวว่ามัลติมีเดียเป็นส่วนสำคัญสำหรับการเรียนแบบมีปฏิสัมพันธ์โดยตอบสนองกับบทเรียน โดยสื่อเหล่านี้ถือว่าเป็นตัวกระตุ้นสำคัญที่จะทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และสนใจตามวัตถุประสงค์ที่ต้องการจะเรียน โดยกลุ่มตัวอย่างนั้นเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนบ้านหน้าเขาจำนวน 60 คนโดยการแบ่งกลุ่มตัวอย่างจะใช้วิธีการสุ่ม (Simple Random Sampling) และแบ่งเป็นสองกลุ่มกลุ่มละ 60 คน ผลการประเมินพบว่า การเรียนรู้เรื่องสำนวนภาษาอังกฤษด้วยเกมหลังเรียนรู้สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญอยู่ที่ 0.5 และความพึงพอใจต่อการเรียนรู้ด้วยมัลติมีเดียเกมเรื่องสำนวนภาษาอังกฤษมีคะแนนในระดับดีมากที่สุด

2.2.3 เกมที่ใช้ทักษะการอ่านภาษาอังกฤษ

วารีย์ เมืองเกษม (2553 : 86) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการเปรียบเทียบความสามารถการอ่าน และความสนใจในการเรียนภาษาอังกฤษของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่สอนโดยใช้แบบฝึกทักษะการอ่าน กับเกม โดยใช้กลุ่มตัวอย่างคือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบรรหารแจ่มใสวิทยา 6 ผลการทดลองพบว่า นักเรียนที่สอนโดยใช้เกมมีความสามารถในการอ่านภาษาอังกฤษหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญอยู่ที่ 0.05 และยังกล่าวเสริมอีกว่า การเล่นเกมเป็นวิธีการอย่างหนึ่งที่จะลดความเครียด การนำเกมไปใช้ประกอบการสอนซึ่งเป็นการสอนให้นักเรียนเกิดความสนุกสนานเพลิดเพลินในการเรียนไม่เบื่อหน่าย และได้เรียนในบรรยากาศผ่อนคลายไม่ตึงเครียด

บังอร โกศลปริญญาพันธ์ (2543 : 4) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการเรียนรู้คำศัพท์ ภาษาอังกฤษระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้เกม ซึ่งกลุ่มตัวอย่างคือนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนอุดมศึกษาเขตวังทองหลวงจำนวน 92 คนจากการศึกษาพบว่านักเรียนที่เรียนรู้ศัพท์ภาษาอังกฤษโดยใช้เกมมีผลสัมฤทธิ์สูงกว่านักเรียนโดยไม่ใช่เกม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

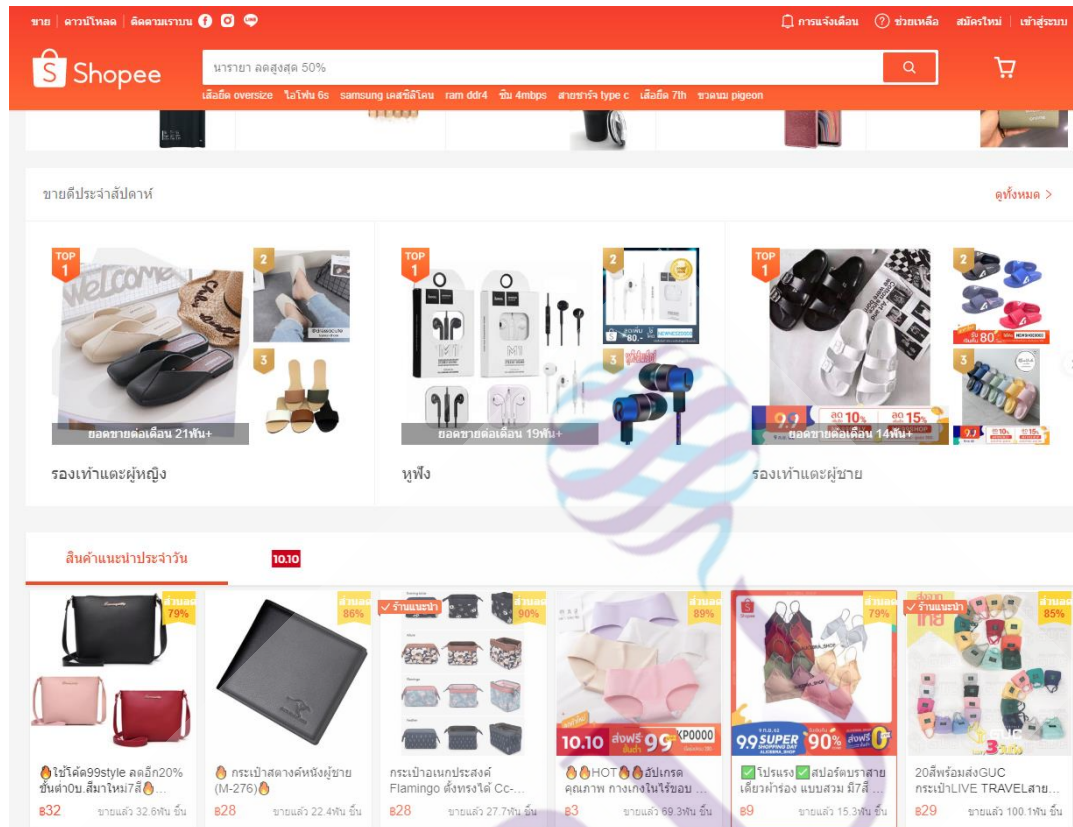
น้ำผึ้ง ยาน่า (2551 : 103) ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับ ความคงทนในการเรียนรู้ภาษาอังกฤษ และการเรียนรู้การสะกดคำศัพท์ภาษาอังกฤษของโรงเรียนอนุบาลวัดไตรรัตนาราม จำนวน 30 ใช้ระยะเวลาในการทดสอบ 2 สัปดาห์ ผลการทดลองใช้เกมในการจัดการเรียนรู้พบว่า นักเรียนมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ในการเรียนรู้การสะกดคำศัพท์ภาษาอังกฤษหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญ ทางสถิติที่ระดับ .01 และผลการทดสอบเรื่องความคงทนในการเรียนรู้การสะกดคภาษาอังกฤษโดยใช้เกมพบว่าอยู่ในระดับดีตามเกณฑ์วัดผลของกระทรวงศึกษาธิการ

2.2.4 เกมที่ใช้การเรียนรู้เกี่ยวกับการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์

Jorge Alberto Blanco-Herrera (2560 : 30) ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับการเรียนรู้ที่เกี่ยวกับความคิดสร้างสรรค์โดยใช้ เกมเพื่อการศึกษาเรียนรู้ โดยได้กล่าวว่าเกมในปัจจุบันนั้นเข้ามามีผลกระทบมากขึ้นอย่างจริงจังในยุคปัจจุบัน โดยที่เกมสามารถจำลองสภาพแวดล้อมได้อย่างง่ายดายเพื่อความสะดวกในการศึกษา และในปัจจุบันมักจะพบงานวิจัยเชิงจิตวิทยาที่ศึกษาเกี่ยวกับผลกระทบทางอารมณ์ หลังจากการเล่นเกมนั้นผู้วิจัยจึงสังเกตเห็นว่าหากผู้เล่นถูกเลือกให้เล่นเกมอย่างสร้างสรรค์ก็สามารถพัฒนาศักยภาพบางอย่างได้เช่นกัน ผู้วิจัยได้ตั้งสมมติฐาน โดยให้ผู้เข้าร่วมการทดลองแบ่งเป็นสามกลุ่มแบบสุ่ม กลุ่มแรกคือกลุ่มที่ถูกควบคุมโดยให้เล่นสื่อที่เกี่ยวข้องกับรายการทีวี และวิดีโอ กลุ่มที่สองคือกลุ่มที่ถูกควบคุมโดยการเล่นประเภทแข่งรถ และกลุ่มสุดท้ายคือกลุ่มที่ถูกควบคุมโดยให้เล่นเกมที่ชื่อว่า MineCraft จากการทดสอบพบว่ากลุ่มที่ถูกทดสอบด้วยเกม MineCraft มีค่าคะแนนที่เกี่ยวข้องกับความคิดสร้างสรรค์เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ และจากการวิจัยเชิงลึกพบว่ากลุ่มที่เล่นเกม MineCraft โดยที่ไม่ต้องตั้งใจทบทวนกิจกรรมผู้เล่นจะมีแนวโน้มที่จะใช้ศักยภาพทางความคิดสร้างสรรค์มากที่สุด หลังจากเล่นเกม

2.3 ระบบแนะนำการตัดสินใจ Recommender System

ระบบแนะนำการตัดสินใจ (Recommender System) เป็นระบบที่ช่วยให้ผู้ใช้งานง่ายต่อการตัดสินใจสำหรับสิ่งที่ผู้ใช้งานต้องการ โดยอาศัยการวิเคราะห์ด้วยระบบเพื่อสนับสนุนการตัดสินใจ โดยระบบแนะนำการตัดสินใจจะแนะนำวัตถุ (item) ให้กับผู้ใช้ระบบโดยอ้างอิงจากสมมุติฐานการเรียนรู้ ข้อมูลความชอบหรือความต้องการ ในปัจจุบันระบบแนะนำการตัดสินใจเป็นส่วนสำคัญในการพัฒนาธุรกิจพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ (E-commerce) ในปัจจุบันเป็นอย่างมากสังเกตได้ว่าเว็บไซต์พาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์อย่าง Amazon.com, Ebay.com หรือแม้กระทั่งเว็บซื้อขายสินค้าออนไลน์อย่าง Lazada.com ล้วนจะต้องมีพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์เพื่อช่วยประกอบการตัดสินใจ



ภาพที่ 2.4 ระบบตัดสินใจที่มีอยู่ในเว็บไซต์ขายสินค้า

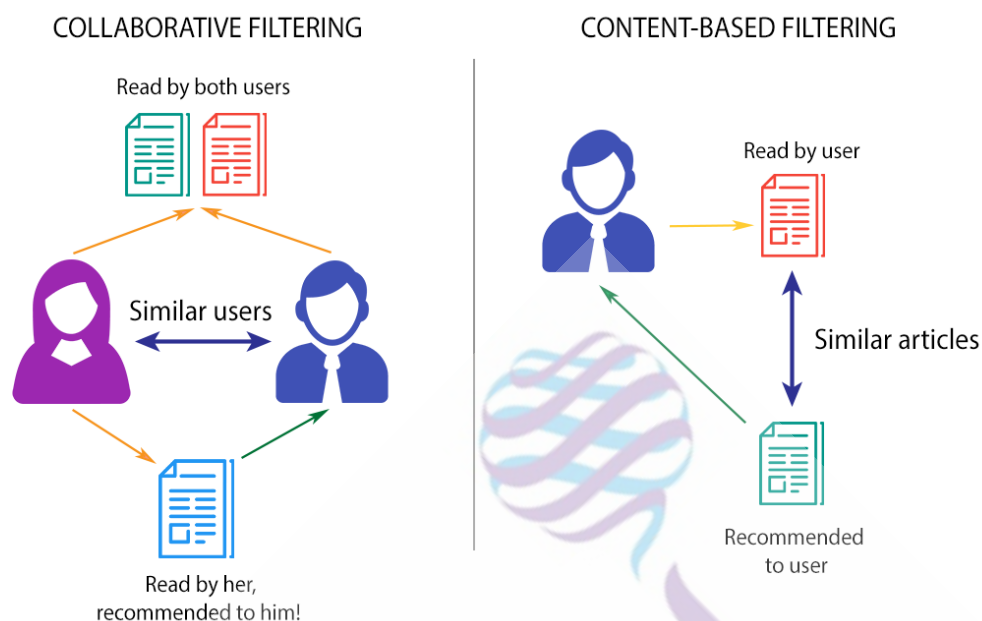
ที่มา: Shopee.com

จากภาพที่ 2.4 แสดงถึงระบบแนะนำภายในเว็บไซต์ซื้อขายสินค้าโดยระบบจะถูกเรียกใช้ตั้งแต่การเข้าหน้าเว็บไซต์เพื่อแนะนำสินค้าในกระบวนการนี้เว็บไซต์อาจจะทำนายจากพฤติกรรมของผู้ใช้ หรือดึงข้อมูลจากลูกค้าที่มาประมวลผล และจะแนะนำสิ่งที่คาดว่าผู้ใช้ต้องการหรือผู้ใช้เห็นว่ามีประโยชน์ทั้งนี้ระบบแนะนำจะไปฝังอยู่ในสื่อต่างหลากหลายประเภทบนเว็บไซต์ไม่ว่าจะเป็น เพลง หนังสือ ภาพยนตร์ และผลิตภัณฑ์หมวดหมู่อื่น ๆ

โดยปกติแล้วกระบวนการของระบบแนะนำคือการคำนวณหาค่าความพึงพอใจสำหรับวัตถุ (item) โดยการคำนวณนี้จะอ้างอิงค่าความพึงพอใจที่ผู้ใช้คนนั้น ได้ให้กับวัตถุใด ๆ และอาศัยข้อมูลอื่น ๆ เพิ่มเติม หากสามารถคำนวณหาค่าความพึงพอใจให้กับวัตถุที่ยังไม่ได้รับการให้ค่าความพึงพอใจจะสามารถแนะนำวัตถุที่มีค่าคำนวณสูงสุดให้กับผู้ใช้ได้ ซึ่งในเชิงคณิตศาสตร์คือ รูปแบบของการแนะนำจะแบ่งออกได้โดยให้ C เป็น เซตของผู้ใช้ทั้งหมด และให้ P คือเซตที่มีความเป็นไปได้ที่จะได้รับการแนะนำซึ่งการที่ S ที่เป็นไปได้ นั้นอาจมีค่ามหาศาลในบางระบบ เช่น การแนะนำเพลง สินค้า หรือ

ร้านอาหาร วัตถุที่โดนแนะนำอาจจะมีจำนวนมากหลายหลากหลาย เพื่อให้การแนะนำมีประสิทธิภาพจึงจำเป็นต้องสร้างฟังก์ชันสำหรับเปรียบเทียบ C และ S โดยกำหนดให้ U เป็นฟังก์ชันสำหรับเปรียบเทียบความเหมาะสมของการแนะนำ C รูปแบบของฟังก์ชันจะเป็น $u : C \times S \rightarrow R$ โดยที่ R คือความเป็นไปได้ทั้งหมดที่จะถูกแนะนำสำหรับผู้แต่ละคน สำหรับระบบแนะนำโดยทั่วไปนั้นทางเลือกที่เหมาะสมจะถูกแสดงให้เห็นด้วยคะแนน

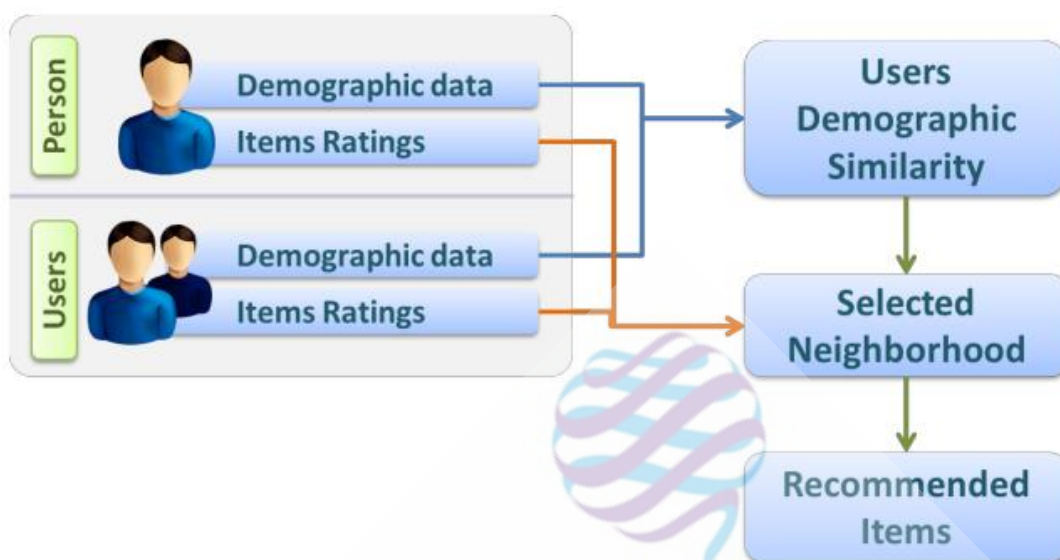
ระบบแนะนำสามารถทำนายค่าความพึงพอใจได้ซึ่งอาจใช้ Preference-Based Filtering ช่วยในการหาความสัมพันธ์ของสิ่งที่ชอบของผู้ใช้ เช่น การแนะนำเพลง โดยที่ Preference-Based Filtering จะเน้นการคาดคะเนมากกว่าการวัดจากค่าความพึงพอใจของผู้ใช้เพียงอย่างเดียวในปัจจุบันระบบแนะนำมักจะใช้ 3 หลักการในการพัฒนาระบบดังนี้ 1. Content-based Recommendation 2. Collaborative Filtering 3. Hybrid Approaches โดยที่ระบบแนะนำเป็นอัลกอริทึมที่คัดกรองสิ่งที่ผู้ใช้ต้องการจากวัตถุที่มีอยู่เป็นจำนวนมากวัตถุในความหมายของระบบแนะนำนั้นหมายถึงสิ่งที่ต้องการจะแนะนำ เช่น เพลง ภาพยนต์ ร้านอาหาร เป็นต้น แต่ระบบแนะนำแบบเดิม (Classical Recommender System) จะมีวิธีการทำงานโดยต้องใช้ข้อมูลสองส่วน คือ ข้อมูลอธิบายความชอบโดยรวมของผู้ใช้ที่มีต่อวัตถุ และข้อมูลอธิบายลักษณะของวัตถุความต้องการของผู้ใช้ โดยข้อมูลทั้งสองส่วนนั้นจะถูกเก็บเป็นค่าคะแนน (Rating Score) ที่มีค่าอยู่ในช่วงที่แน่นอน เช่น 1 หมายถึง ไม่พึงพอใจเลย และ 5 หมายถึง พึงพอใจมากที่สุด เป็นต้น ระบบแนะนำที่ให้ความสำคัญกับข้อมูลความชอบโดยรวมของผู้ใช้ที่มีต่อวัตถุเพียงอย่างเดียวถูกเรียกว่า ระบบแนะนำแบบเกณฑ์เดียว (Single Criteria) ปกติแล้ววิธีการพื้นฐานที่นิยมใช้กันอย่างกว้างขวางในระบบแนะนำแบบเดิมแบ่งได้เป็น 2 วิธีคือ Content-based Filtering และ Collaborative Filtering



ภาพที่ 2.5 Content-based Filtering และ Collaborative Filtering

ที่มา: medium.com

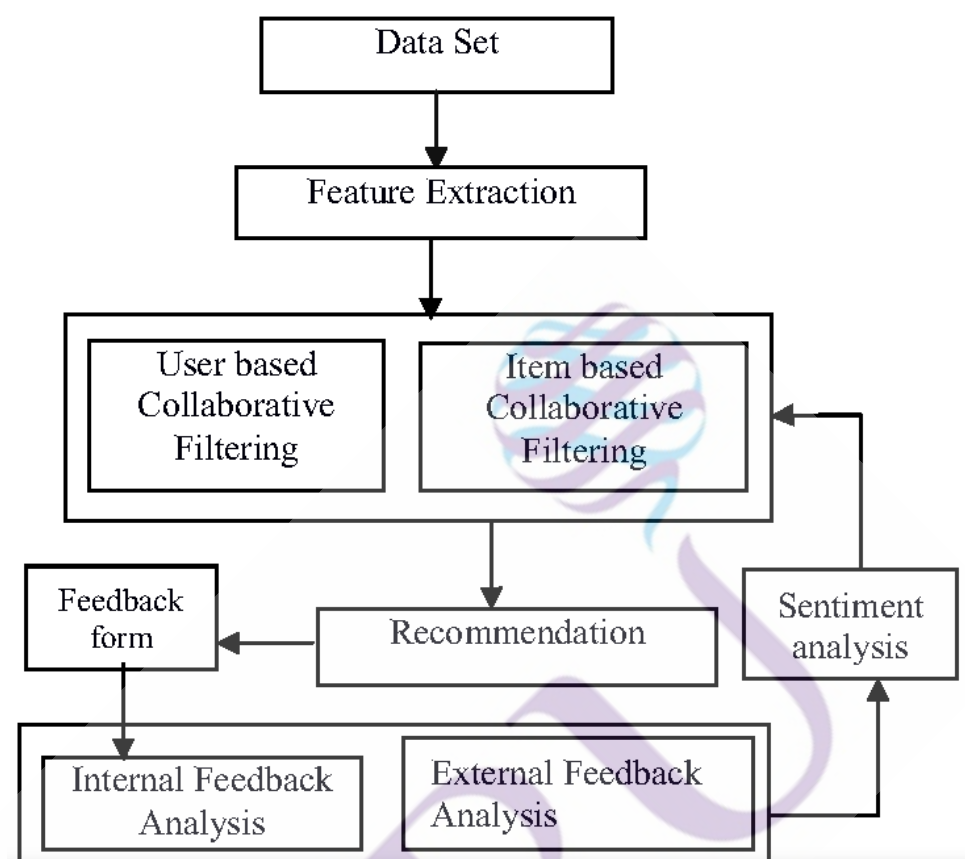
วิธีแนะนำ แบบ Content-based จะประเมินค่าความคล้ายคลึงกันระหว่างวัตถุที่จะถูกแนะนำให้กับผู้ใช้กับวัตถุที่ผู้ใช้ค้นเคยหรือเคยเลือกไปแล้ว โดยพิจารณาเนื้อหาหรือข้อมูลที่อธิบายลักษณะของวัตถุนั้น ๆ และเลือกที่จะแนะนำวัตถุที่มีลักษณะคล้ายคลึงกับวัตถุที่ผู้ใช้ค้นเคย และชอบมากในอดีต ส่วนวิธีแนะนำแบบ Collaborative Filtering จะประเมินค่าความคล้ายคลึงกันระหว่างผู้ใช้หลัก กับผู้ใช้อื่นๆ ในระบบ โดยการแนะนำวัตถุที่มีความพึงพอใจ (Rating) จากผู้ใช้อื่นๆ ที่มีลักษณะใกล้เคียงกัน โดยการเปรียบเทียบให้ใกล้เคียงกับผู้ใช้หลักมากที่สุด แต่ในปัจจุบันระบบแนะนำก็ถูกพัฒนาขึ้นมาอีกหลากหลายวิธี เช่น Demographic based และ Knowledge based เป็นต้น



ภาพที่ 2.6 Demographic based Recommender System

ที่มา: www.semanticscholar.org

แต่จากที่กล่าวไปข้างต้นระบบแนะนำแต่ละอย่างก็มีข้อดี และข้อเสียแตกต่างกันออกไป นักวิจัยบางท่าน ได้นำเทคนิควิธีการแนะนำแบบพื้นฐานต่าง ๆ มาพัฒนา ผสมผสาน และปรับปรุง เพื่อให้ระบบแนะนำมีประสิทธิภาพมากขึ้นระบบแนะนำวิธีนี้ถูกเรียกว่าวิธีการผสมผสาน (Hybrid Approach) และยังมีอีกวิธีที่น่าสนใจ นักวิจัยบางท่าน ยังให้ความสนใจวิธีการแนะนำที่พิจารณาถึงความชอบโดยรวมของผู้ใช้ จากความชอบที่มีต่อลักษณะต่าง ๆ ของวัตถุมากกว่าหนึ่งลักษณะ แทนที่จะพิจารณาเพียง ลักษณะความชอบโดยรวมเพียงอย่างเดียว วิธีการดังกล่าวนี้เรียกว่า วิธีการแนะนำแบบหลายเกณฑ์ (MultiCriteria Approach) รูปแบบของกระบวนการนี้คือ รูปแบบของระบบที่มีข้อมูลมากพอที่จะวิเคราะห์สิ่งที่ผู้ใช้ต้องการ จะส่งผลให้สามารถแนะนำ สิ่งที่ตรงกับความต้องการของผู้ใช้มากยิ่งขึ้น แต่รูปแบบนี้ก็ยังมีข้อจำกัด คือ ต้องการข้อมูล Feedback จากผู้ใช้อยู่มาก อย่างไรก็ตาม การพิจารณาความต้องการของผู้ใช้ที่มีต่อลักษณะต่าง ๆ ของวัตถุมากกว่าหนึ่งลักษณะนี้จะสามารถเพิ่มคุณภาพให้กับระบบแนะนำในด้านความหลากหลายได้



ภาพที่ 2.7 Hybrid Approach Recommender System

ที่มา: semanticscholar.org

ระบบแนะนำการตัดสินใจเป็นระบบที่ถูกนำมาใช้เพื่อเสนอสิ่งที่คาดว่าผู้ใช้น่าจะสนใจหรือ อาจจะเป็นข้อมูลที่ผู้ใช้ต้องการ โดยระบบนี้ในปัจจุบันจะเหมาะสมกับการพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์

(e-Commerce) ซึ่งระบบให้คำแนะนำจะประกอบไปด้วย 4 ส่วนหลักๆ

1. ส่วนข้อมูลพื้นฐานที่จำเป็นต้องใช้ในการประมวลผล เช่น ข้อมูลส่วนตัวของผู้ใช้งานแต่ละคน เป็นต้น
2. ส่วนของข้อมูล que ผู้ใช้ได้ทำการป้อนข้อมูลด้วยตนเองมีทั้งหมด 2 แบบ คือ แบบชัดเจน (Explicit) เช่น ระดับความนิยมตั้งแต่ 1 ถึง 5 เป็นต้น และแบบไม่ชัดเจน (Implicit) เช่น ประวัติการใช้งานของระบบในอดีต เป็นต้น

3. ส่วนของอัลกอริทึมเป็นส่วนสำคัญที่สุดที่ใช้ประมวลผลข้อมูลเพื่อให้การแนะนำข้อมูลออกมาให้ตรงกับความต้องการของลูกค้ามากที่สุดซึ่งโดยทั่วไปก็จะมีอยู่ 3 วิธีหลักคือ Contented-Based Recommendation, Collaborative Recommendation และ Hybrid Approaches

4. เมื่อทำการประมวลผลเรียบร้อยแล้วส่วนนี้จะเป็นการแสดงผลลัพธ์ให้กับผู้ใช้

2.4 เทคโนโลยีระบบแนะนำ (Recommender System)

ชัยวัฒน์ (2550) ระบบให้คำแนะนำ (Recommender System) เป็นเทคโนโลยี สมัยใหม่ที่ถูกนำมาใช้ในการแนะนำข้อมูลต่าง ๆ ที่คาดว่าผู้ใช้น่าจะสนใจหรืออาจจะเป็นข้อมูลที่ผู้ใช้ต้องการ และเหมาะสำหรับการดำเนินธุรกิจแบบพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ (E-Commerce) โดยทั่วไประบบให้การแนะนำประกอบด้วย 3 ส่วน ดังต่อไปนี้คือ

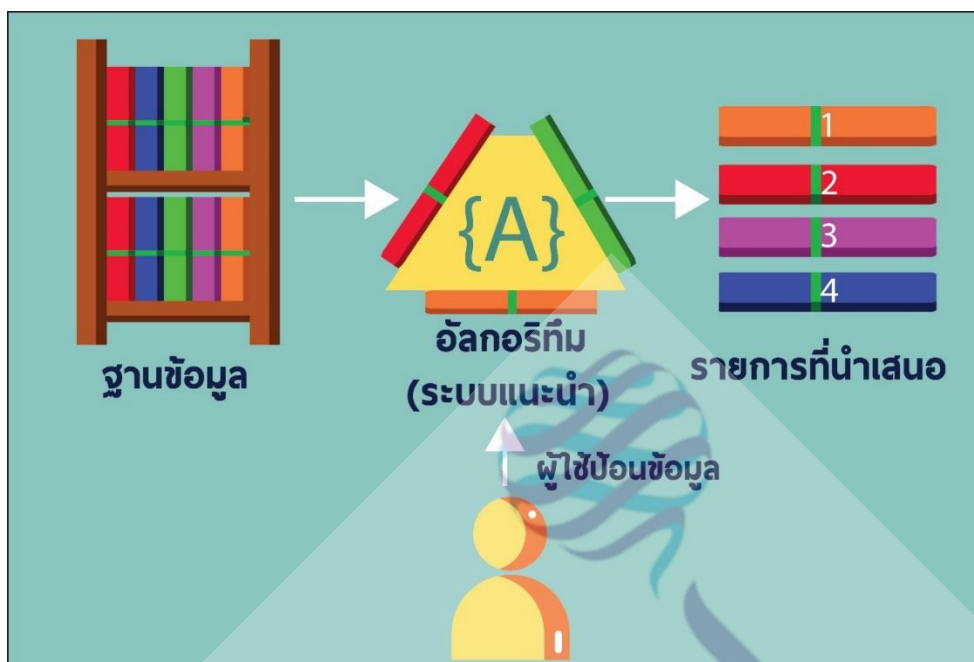
2.4.1 ส่วนข้อมูลพื้นฐานที่จำเป็นต้องใช้ในการประมวลผล เช่น โปรไฟล์ของผู้ใช้แต่ละคน

2.4.2 ส่วนการป้อนข้อมูลเป็นข้อมูลที่ได้จากการป้อนข้อมูลเข้ามาของผู้ใช้ เช่น การให้คะแนน ความพึงพอใจซึ่งมีอยู่ 2 แบบ ดังนี้

2.4.2.1 แบบชัดเจน (Explicit) เรตติ้งแบบชัดเจนจะแสดงอยู่ในรูปของจำนวนตัวเลข ตามระดับความนิยมตั้งแต่ 1 ถึง 5, 1 ถึง 10 หรือระดับอื่น ๆ ขึ้นอยู่กับการใช้งาน

2.4.2.2 แบบไม่ชัดเจน (Implicit) เรตติ้งแบบไม่ชัดเจนได้มาจากพฤติกรรมการใช้งานของผู้ใช้ต่าง ๆ เช่น ประวัติการซื้อสินค้าหรือประวัติการเข้ามาใช้งานของผู้ใช้ในอดีตที่ผ่านมา

2.4.3 ส่วนอัลกอริทึมส่วนสำคัญที่สุดที่ใช้ประมวลผลข้อมูลเพื่อให้การแนะนำ

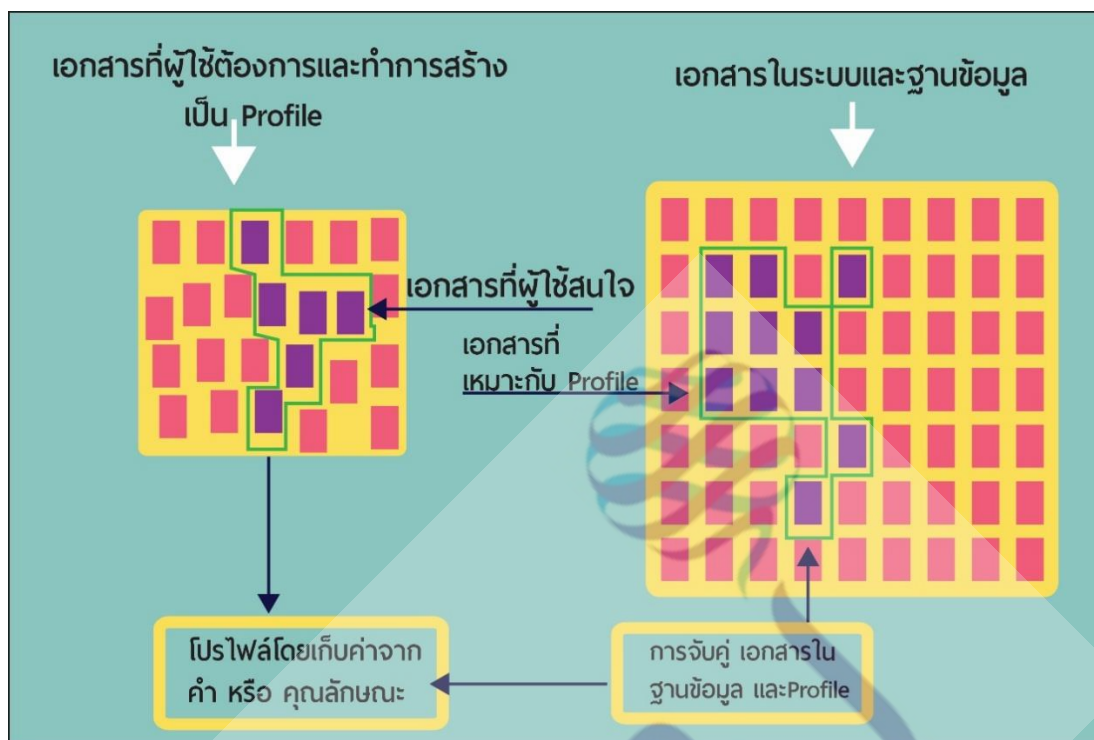


ภาพที่ 2.8 สถาปัตยกรรมพื้นฐานของระบบการแนะนำ

จากภาพที่ 2.8 เป็นระบบที่ช่วยในการแนะนำสิ่งที่ผู้ใช้ต้องการโดยผู้ใช้ออกข้อมูลพื้นฐานหลังจากนั้นระบบแนะนำจะทำการวิเคราะห์ และนำเสนอข้อมูลที่คาดว่าผู้ใช้สนใจโดยอัตโนมัติ

2.5 เทคนิคการกรองแบบอิงเนื้อหา (Content-Based Filtering)

วิธีการกรองแบบอิงเนื้อหาเป็นวิธีที่ใช้สำหรับการค้นคืนข้อมูลโดยที่เน้นไปความสนใจกับเนื้อหาข้อมูลเป็นหลัก รูปแบบของอัลกอริทึมจะทำการแนะนำข้อมูลตรงไปตามที่โปรไฟล์ของผู้ใช้ กรอกหากตรงกันก็จะนำเสนอข้อมูลทันที และหากไม่ใช้ก็จะไม่สนใจข้อมูลนั้นซึ่งวิธีนี้จะต้องใช้การคำนวณหาค่าความใกล้เคียงกันระหว่างเอกสารภายในฐานข้อมูลกับสิ่งที่ผู้ใช้ได้ทำการกรอกลงไปเป็น โดยเก็บบันทึกเป็นโปรไฟล์ (Profile) โดยเนื้อหาสำคัญที่เป็นส่วนสำคัญคือคำสำคัญ (Keywords), คุณลักษณะ (Feature) และนำมาสร้างเป็นโปรไฟล์ของผู้ใช้แต่ละคนนำข้อมูลเหล่านั้นมาสร้างเป็นโปรไฟล์ดังภาพที่ 2.9



ภาพที่ 2.9 วิธีการ Content-Based Filtering

ขั้นตอนการทำงานของเทคนิคการกรองแบบอิงเนื้อหา (Content-Based Filtering) จะใช้ขั้นตอนในการทำ 3 ขั้นตอนคือ สร้างเมตริกซ์ของข้อมูล การทำนายด้วยการกรองแบบอิงเนื้อหา (Content-based Filtering) โดยการใช้ Vector Space Model, Cosine Similarity การจำลองสร้างเมตริกซ์สำหรับผู้ใช้ในการสร้างโปรไฟล์

2.6 การสร้างเมตริกซ์

จากข้อมูลในฐานข้อมูลนำมาสร้างเป็นเมตริกซ์ของข้อมูลซึ่งตารางที่เป็นลักษณะแถวจะเป็นรายชื่อเกมในส่วนของคอลัมน์จะเป็นปัจจัยที่มีในแต่ละรายชื่อเกม และข้อมูลในแต่ละคอลัมน์ จะประกอบไปด้วยตัวเลขฐานสอง (Binary) ซึ่งจะมีตัวเลข 0 และ 1 หมายความว่าหากรายชื่อมีปัจจัยตรงกับคอลัมน์ จะได้ค่าตรงช่องคอลัมน์เป็นเลข 1 และหากไม่มีปัจจัยตามคอลัมน์ ก็จะได้ค่าตัวเลขเป็น 0 ยกตัวอย่างแสดงผลดังตาราง

ตารางที่ 2.1 เมทริกซ์รายชื่อเกม และปัจจัยทางด้านความสามารถที่ใช้ในเกม

รายชื่อเกม	การปรับตัว	การใช้สมาธิ	การบริหารจัดการ	การวางแผน	การเข้าใจความรู้สึกของตัวเอง	การจัดการกับอารมณ์	การจัดการกับเวลา	การจำและนำข้อมูลไปใช้
เกมที่ 1	1	0	0	0	0	0	1	0
เกมที่ 2	0	0	1	0	0	0	1	0
เกมที่ 3	1	0	0	1	0	0	0	0
เกมที่ 4	1	0	1	0	1	0	0	0
เกมที่ 5	0	1	0	0	0	0	0	1

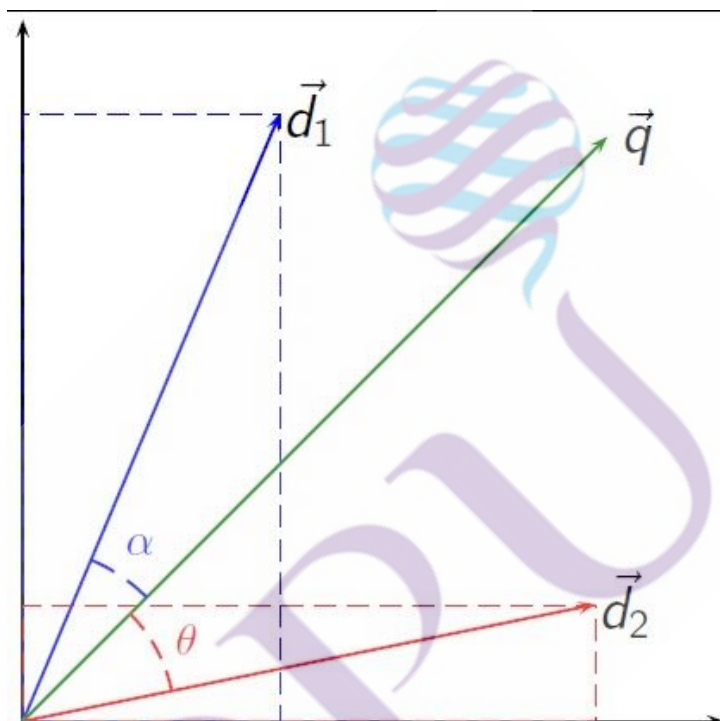
ตารางที่ 2.2 เมทริกซ์รายชื่อเกม และความสามารถทางด้านวิชาการที่ใช้ในเกม

รายชื่อเกม	ความสามารถด้านคณิตศาสตร์	ความสามารถด้านการอ่านภาษาอังกฤษ	ความสามารถด้านการเขียนภาษาอังกฤษ
เกมที่ 1	1	0	0
เกมที่ 2	0	1	0
เกมที่ 3	0	0	1
เกมที่ 4	1	0	0
เกมที่ 5	0	1	1

ซึ่งเมทริกซ์นี้จะเป็นส่วนที่ใช้ในการบันทึก และเก็บข้อมูลเพื่อใช้ในการคำนวณความคล้ายคลึงระหว่างเกม และค่าคั่น

2.7 แบบจำลองปริภูมิเวกเตอร์ (Vector Space Model) สำหรับการค้นคืนข้อมูล

แบบจำลองเวกเตอร์เป็นรูปแบบจำลองเวกเตอร์นำมาใช้ในด้านของการค้นคืนข้อมูล การกรองข้อมูล (Information Filtering) การทำดัชนี (Indexing) และการจัดลำดับความสัมพันธ์ (Relevancy Ranking) โดย Vector Space Model นั้นนำมาประยุกต์ใช้หลากหลายศาสตร์

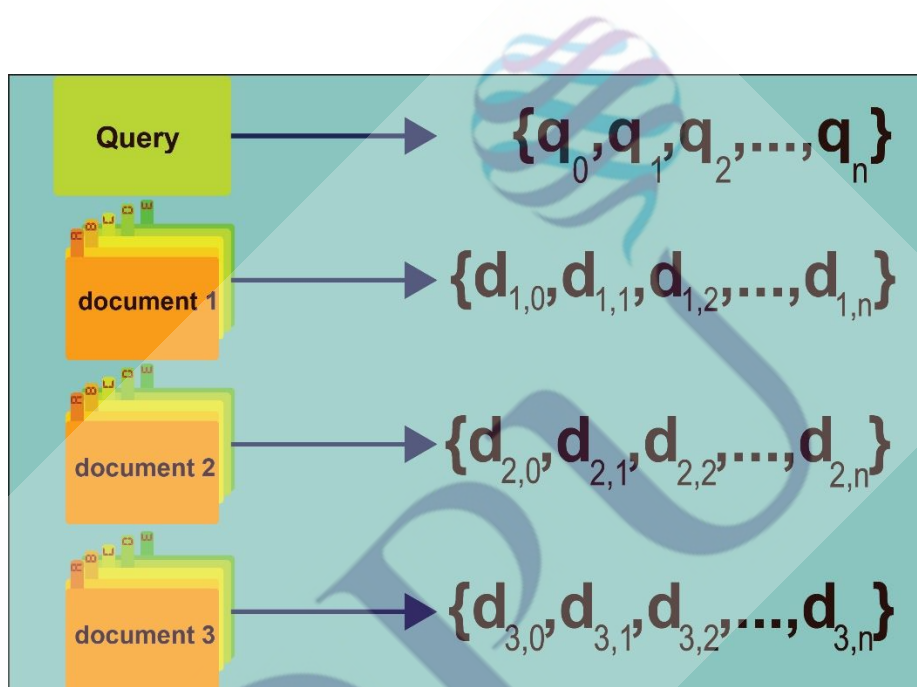


ภาพที่ 2.10 ตำแหน่งต่าง ๆ ใน Vector Space Mode

การศึกษาจากมหาวิทยาลัยคอร์เนล (Cornell University) นำศาสตร์ด้านการค้นคืนข้อมูลมาใช้ และนำมาพัฒนาระบบ SMART ซึ่งเป็นระบบแรกที่น่าการจำลองเวกเตอร์มาประยุกต์ใช้สำหรับการค้นคืนอย่างได้ผล (SMART Information Retrieval System 2006) เวกเตอร์นั้นจะประกอบไปด้วยน้ำหนักของคำ (Weight, w_{ij}) ซึ่งมีความสัมพันธ์กับอันดับของดัชนี (index Term, K_i) และเอกสาร (Document Term, d_j) สามารถเขียนคู่อันดับดังนี้ (k_i, d_j) ค่าของน้ำหนักต้องมีค่าที่มากกว่าหรือเท่ากับศูนย์ ($w_{ij} \geq 0$) และนำค่าน้ำหนักมาสร้างเป็นตัวแทนของการสืบค้น (q^{\rightarrow}) ดังนี้ $q^{\rightarrow} = (w_{1,q}, w_{2,q}, \dots, w_{t,q})$ โดยที่ t คือผลรวมของดัชนีทั้งหมดที่มีในเอกสาร แล้วนำมาสร้างเป็นเวกเตอร์เป็นตัวแทนของเอกสารได้ (Document Vector, d_j^{\rightarrow}) ดังนี้ $d_j^{\rightarrow} = (w_{1,j}, w_{2,j}, \dots, w_{t,j})$ ซึ่ง t คือผลรวมของดัชนี และคำทั้งหมดที่มีในเอกสาร (Yates and Neto, 1999)

2.7.1 การประยุกต์ใช้รูปแบบจำลองเวกเตอร์

การนำรูปแบบเวกเตอร์ไปประยุกต์ใช้คือการวัดค่าความคล้ายคลึงหรือใกล้เคียงของเอกสารกับคำที่ใช้สำหรับสืบค้น โดยจะใช้วิธีการคำนวณเพื่อหาตัวเลขสัมพัทธ์คล้ายคลึงกัน ซึ่งหากเอกสารกับคำค้นประกอบไปด้วยคำที่ใกล้เคียงกันหรือตรงกัน ก็จะถือว่าเป็นเอกสารที่ตรงประเด็น (Relevant Document)



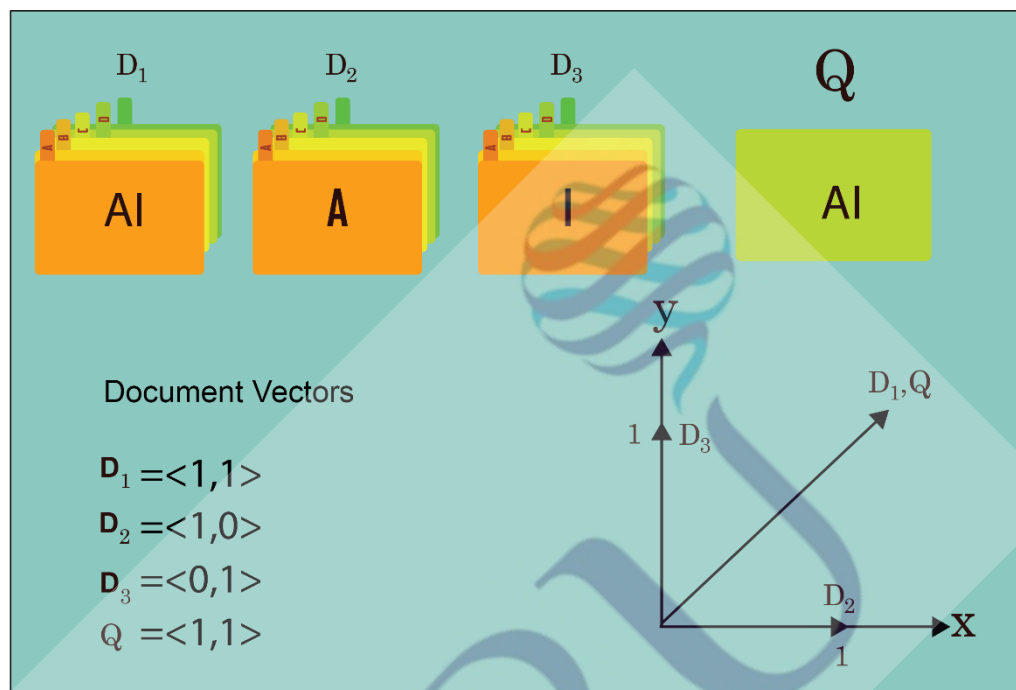
ภาพที่ 2.11 จำลองการแสดงผลเอกสาร และคำค้นที่จะสืบค้นบนพื้นฐานของการจำลองแบบเวกเตอร์

จากภาพที่ 2.11 เป็นการแสดงภาพตัวแทนของเวกเตอร์ที่อยู่ในแต่ละเอกสาร และคำค้น กระบวนการต่อไปจะเป็นการนำเวกเตอร์ดังกล่าวไปทำการวัดมุมของแต่ละเวกเตอร์โดยใช้สูตร Cosine Similarity เพื่อวัดความคล้ายคลึงระหว่างเอกสาร และคำค้น ตัวอย่างการพิจารณาเอกสาร โดยเอกสารของตัวอย่างจะมีองค์ประกอบสองส่วนคือ

1. เป็นตัวแทนการเกิดขึ้นของคำ a
2. เป็นตัวแทนการเกิดขึ้นของคำ b

หากมีการปรากฏคำในแต่ละเอกสารจะมีการให้ค่าเป็น 1 แต่จะทำการให้ค่าเป็น 0 เมื่อคำนั้นไม่ปรากฏในเวกเตอร์เอกสาร เช่น เอกสารที่ 1 ปรากฏคำ a 2 ครั้งแต่ไม่ปรากฏคำ b แม้แต่ครั้งเดียว ดังนั้นตัวแทนเวกเตอร์ในเอกสาร a จึงมีค่าเป็น $(2, 0)$ แต่สำหรับเวกเตอร์ที่เป็นตัวแทนเอกสารใน

สองมิติที่มีสมาชิกเวกเตอร์ดังนี้ $(1, 0) < 1$ คือมีค่านี้นในเอกสาร , 0 คือไม่มีค่านี้นในเอกสาร > นั้นสามารถคำนวณได้เหมือนกันแต่ไม่สามารถนับจำนวนความถี่ของคำที่เกิดขึ้นในแต่ละเอกสารได้



ภาพที่ 2.12 แบบจำลองเวกเตอร์ที่ประกอบไปด้วยคำศัพท์สองคำ

จากภาพที่ 2.12 เป็นการแสดงตัวอย่างของการสืบค้นภาษาอังกฤษ 2 ตัวอักษรคือ A และ I ซึ่งตัวอักษรทั้งสองถือว่าเป็นคำค้นหลัก การแสดงเวกเตอร์ในมุมมองสองมิติทั้งเวกเตอร์ของคำค้น และเวกเตอร์ของเอกสารทำให้สามารถหาค่าคล้ายคลึงระหว่างการสืบค้นกับเอกสารทั้งหมดด้วยการคำนวณระยะทางจากเวกเตอร์คำค้น ไปจนถึงเวกเตอร์ตัวแทนเอกสาร และจากการยกตัวอย่างนี้เอกสารที่ 1 จึงมีความใกล้เคียงกับเอกสารทั้งหมด

2.8 แบบจำลอง vector

แบบจำลอง vector โดยใช้เทคนิคของการ์เซีย (Garcia 2006 A Linear Algebra Approach to the Vector Space Model A Fast Track Tutorial) ต่อไปจะเป็นการแสดงรายละเอียดของเทคนิคการจำลองแบบเวกเตอร์เพื่อแสดงระบบการทำงานของเวกเตอร์คำ (Term Vector) โดย

1.คำที่จะใช้ในการสืบค้นคือคำว่า Game และคำว่า Play โดยที่เอกสารทั้งหมดมีคำสองคำนี้อยู่ในเอกสารจำนวน 500,000,000 เอกสาร และทำการเลือก 2 เอกสารจากเอกสารทั้งหมด ดังต่อไปนี้

2. คำว่า Game คำ ๆ นี้อยู่ในเอกสารที่ 1 (DOC1) 4 ครั้ง และอยู่ในเอกสารที่ 2 (DOC2) 5 ครั้ง ซึ่งเอกสารที่มีลักษณะดังกล่าวได้มีการรวบรวมไว้เป็นจำนวน 600,000 เอกสาร

3. คำว่า Play คำ ๆ นี้อยู่ในเอกสารที่ 1 (DOC1) 6 ครั้ง และอยู่ในเอกสารที่ 2 (DOC2) 3 ครั้ง ซึ่งเอกสารที่มีลักษณะดังกล่าวได้มีการรวบรวมไว้เป็นจำนวน 700,000 เอกสาร

ขั้นตอนที่ 1 ทำการคำนวณเพื่อหาค่าน้ำหนักของคำ โดยการหาค่าน้ำหนักของคำสามารถคำนวณได้จากสูตรที่ 2.1

$$w = tf \cdot \log \log \frac{N}{df_i} = tf \cdot \log \frac{(N - n)}{n} \quad (2.1)$$

$$= TF \cdot IDF$$

เมื่อ w คือ น้ำหนักของคำ (term Weights)

tf คือ ความถี่ของคำ (Term Frequency) หรือจำนวนครั้งที่ปรากฏในเอกสาร

df_i คือ จำนวนเอกสารที่มีคำ T_i ปรากฏอยู่ในเอกสาร i คือลำดับของคำที่ปรากฏอยู่ในเอกสาร

IDF คือ ส่วนกลับของความถี่ของคำ (inverse Document) ซึ่งจะคำนวณจาก $\log \frac{(N-n)}{n}$ โดยที่ N คือจำนวนเอกสารทั้งหมด

n จำนวนเอกสารที่ปรากฏคำที่ต้องการค้นหา

คำนวณค่าน้ำหนักของคำโดยใช้สมการที่ 2.1 เพื่อการค้นหาเอกสารที่ใกล้เคียงกับคำค้น (Query) มากที่สุด โดยจะทำการค้นหาจากเอกสารที่ 1 (DOC1) และเอกสารที่ 2 (DOC2) น้ำหนักของคำจากการคำนวณ จะแสดงดังในตารางที่ 2.3

ตารางที่ 2.3 ตารางแสดงค่าน้ำหนักที่ได้จากการคำนวณด้วยสมการที่ 2.1

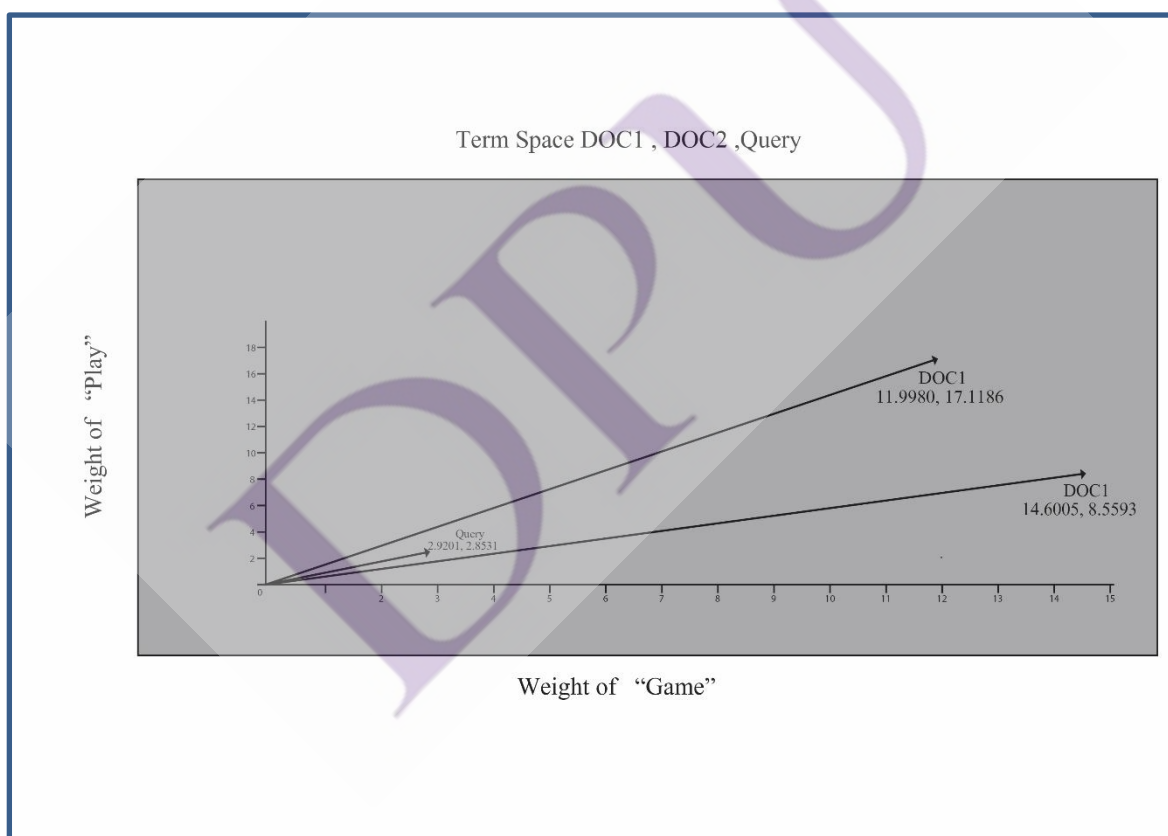
Item	Term	tf	N	n	Idf	w
DOC1	game	4	500,000,000	600,000	2.9995	11.9980
DOC1	Play	6	500,000,000	700,000	2.8531	17.1186
DOC2	game	5	500,000,000	600,000	2.9201	14.6005

DOC2	play	3	500,000,000	700,000	2.8531	8.5593
------	------	---	-------------	---------	--------	--------

ตารางที่ 2.3 (ต่อ)

Query	game	1	500,000,000	600,000	2.9201	2.9201
Query	play	1	500,000,000	700,000	2.8531	2.8531

นำชุดข้อมูลตัวเลขที่ได้จากการคำนวณ มาสร้างกราฟ ของ Game – Play Term Space โดยกำหนดให้น้ำหนักของ คำว่า Game , Play เป็นแกน X และ Y และกำหนดจุดภายในกราฟ เป็นลำดับ ค่าน้ำหนักของ คำค้น ในแต่ละเอกสาร ดังภาพที่แสดงในภาพที่ 2.13



ภาพที่ 2.13 แสดง Vector ของคำค้น (Query) เอกสารที่ 1 (Doc1) เอกสารที่ 2 (Doc2)

ขั้นตอนที่ 2 คำนวณ Dot Products ระหว่างจุดจากภาพ เวกเตอร์สองมิติ กำหนดตัวแปร เป็น X และ Y โดย Dot Products สามารถ คำนวณจากการ นำ $(X_1 \times X_2) + (Y_1 \times Y_2)$ จะได้ผลลัพธ์ตามที่ แสดงใน ตารางที่ 2.4

ตารางที่ 2.4 แสดงการเปรียบเทียบ Dot Products ระหว่างเอกสารที่ 1 (DOC1) กับเอกสารที่ 2 (DOC2)

	Weight of gift term $X_1 \times X_2$	Weight of gift term $Y_1 \times Y_2$	Result $(X_1 \times X_2) + (Y_1 \times Y_2)$
Doc1 • Query	11.9980×2.9201	17.1186×2.8531	= 83.8764
Doc2 • Query	14.6005×2.9201	8.5593×2.8531	= 67.0555

ค่าที่แสดงดังในตารางที่ 4.2 แสดงให้เห็นว่า ผลที่ได้จากการคำนวณ โดย Dot products ระหว่างจุดนั้น ทำให้ทราบได้ว่า เอกสารที่ 1 (DOC1) มีผลลัพธ์ที่สูงกว่าเอกสารที่ 2 (DOC2) ซึ่งค่านี้จะ สามารถทำให้ตั้ง สมมติฐานได้ว่าเอกสารที่ 1 (DOC1) ใกล้เคียงกับคำค้น (Query) มากกว่าเอกสารที่ 2 (DOC2)

ขั้นตอนที่ 3 คำนวณปริมาณ Vector โดยวิธี Euclidean Distance เวกเตอร์สองมิติที่ต้อง พิจารณาระยะทางระหว่างจุด $P = (p_x, p_y)$ และ $Q = (q_x, q_y)$ ซึ่ง Euclidean Distance นั้น ใช้ สำหรับคำนวณระยะทางระหว่าง จุดสองจุด ที่มีพิกัดเป็นสองมิติ โดยสูตรดังนี้

$$D(P, Q) = \sqrt{(p_x - q_x)^2 + (p_y - q_y)^2} \quad (2.2)$$

เมื่อ $D(P, Q)$ คือ ระยะทางระหว่างจุด P และ จุด Q

P คือจุดที่พิจารณาใน The Term Space ที่มีพิกัดเป็นสองมิติ

Q คือ จุดกำเนิด (Origin Coordinate)

Euclidean Distance คือการคำนวณระยะทางระหว่างจุดสองจุด ใน The Term Space ซึ่งมี พิกัดสองมิติ จุดเริ่มต้น (Origin Coordinate) สามารถคำนวณได้จาก การนำพิกัด แต่ละคู่ มาแทน ลงใน สมการของ Euclidean Distance หลังจากการคำนวณก็จะ ได้ผลดังตารางที่ 2.5

ตารางที่ 2.5 แสดงผลการคำนวณปริมาณทางเวกเตอร์

	p_x	p_y	q_x	q_y	$D = \sqrt{(p_x - q_x)^2 + (p_y - q_y)^2}$
DOC1	11.9980	17.1186	0.0000	0.0000	20.9045
DOC2	14.6005	8.5593	0.0000	0.0000	16.9244
Query	2.9201	2.8531	0.0000	0.0000	4.0825

ขั้นตอนที่ 4 การคำนวณเพื่อหาค่าความคล้ายคลึงกัน (Similarity Measure) ซึ่งจะคำนวณจากค่าของคำค้นกับเอกสาร โดยใช้สูตรที่ชื่อว่า Cosine Similarity นำค่าจาก Dot Products มาทำการคำนวณด้วยวิธีการคือ คูณปริมาณเวกเตอร์ในแต่ละเอกสาร และปริมาณเวกเตอร์ของคำ หลังจากคำนวณก็จะได้อัตราความคล้ายคลึงของแต่ละเอกสาร

หลักการของ Cosine Similarity นั้นคือการ ใช้เวกเตอร์ A และเวกเตอร์ B กำหนดให้แต่ละเวกเตอร์มีพิกัดจุด ใน The term space ดังนี้ (X_1, Y_1) และ (X_2, Y_2) ตามลำดับ สูตรการหาค่า Cosine Similarity จะแสดงใน สมการที่ 4.3

$$\sin(A, B) = \cos \theta = \frac{A \cdot B}{|A||B|} = \frac{x_1 \cdot x_2 + y_1 \cdot y_2}{\sqrt{(x_1^2 + y_1^2)(x_2^2 + y_2^2)}} \quad (2.3)$$

โดยที่ $A \cdot B$ คือ Dot Products ระหว่าง เวกเตอร์ A และเวกเตอร์ B
 ในที่นี้ ผลลัพธ์ของ Dot products ที่ได้จาก $DOC1 \cdot Query$, $DOC2 \cdot Query$ ตามลำดับ
 $|A||B|$ คือค่าของ Euclidean Distance ที่นำมาจาก $|DOC1| \times |Query|$ และ $|DOC2| \times |Query|$ ตามลำดับ

โดยค่า Cosine จากการคำนวณจะมีค่าอยู่ที่ 0 – 1 ยิ่งค่าใกล้ 1 ก็หมายความว่าเอกสารยิ่งใกล้เคียงกับคำค้นมากขึ้นเท่านั้น กล่าวคือ ค่า 0 คือค่าที่เอกสารไม่ตรงกันกับคำค้นเลยแสดงค่า Cosine ระหว่างเอกสารและคำค้น ดังนี้

$$\begin{aligned}\text{Cosine angle} &= \text{Doc1} \bullet \text{Query} / (|\text{DOC1}| \times |\text{Query}|) \\ &= 83.8764 / (20.9045 * 4.0825) \\ &= 0.9828\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Cosine angle} &= \text{Doc1} \bullet \text{Query} / (|\text{DOC2}| \times |\text{Query}|) \\ &= 67.0555 / (16.9244 * 4.0825) \\ &= 0.9705\end{aligned}$$

ขั้นตอนที่ 5 ผลจากการคำนวณ สรุปได้ว่า เอกสารที่ 1 (DOC1) มีความคล้ายคลึงกับคำค้น Query มากกว่าเอกสารที่ 2 (DOC2)

สรุปจากตัวอย่างการทำแบบจำลองเวกเตอร์ไปประยุกต์ใช้ จะแสดงให้เห็นถึงการสร้างเวกเตอร์คำ (Term Vector) และเวกเตอร์เอกสาร (Document Vector) ซึ่งเป็นตัวแทนของ คำ และเอกสาร ในแบบจำลองเวกเตอร์ และจำเป็นต้องใช้หลายขั้นตอนเพื่อที่จะให้น้ำหนักของคำในแต่ละเอกสาร มีความเท่าเทียมกัน จนถึงขั้นตอน Cosine Similarity เพื่อทราบค่าว่าเอกสารไหนใกล้เคียงกับคำค้นมากกว่ากัน

$$\begin{bmatrix} & D_1 & D_2 & \dots & D_n \\ T_1 & w_{1,1} & w_{1,2} & \dots & w_{1,n} \\ T_2 & w_{2,1} & w_{2,2} & \dots & w_{2,n} \\ \cdot & \cdot & \cdot & \dots & \cdot \\ \cdot & \cdot & \cdot & \dots & \cdot \\ T_t & w_{t,1} & w_{t,2} & \dots & w_{t,n} \end{bmatrix}$$

ภาพที่ 2.14 เมทริกซ์ของคำ และเอกสาร

เป็นภาพที่ 2.14 แสดงให้เห็นเมทริกซ์ของคำ และเอกสาร โดยสามารถเป็นตัวแทนเอกสาร ในการจำลองเวกเตอร์เอกสารที่มีในเมทริกซ์มีจำนวน n เอกสาร ซึ่งสมาชิกภายในเมทริกซ์ คือค่า น้ำหนักของคำในแต่ละเอกสารหากค่านั้นมีค่าเป็น 0 หมายถึง คำ านั้นไม่ได้สำคัญกับเอกสารหรือ ไม่ได้ปรากฏอยู่ในเอกสารซึ่งจากที่ได้ทำการทดลองคำนวณค่าความคล้ายคลึงของเอกสาร และคำค้น จากที่กล่าวไปข้างต้นทั้งหมดจะเห็นว่าจำเป็นต้องมีขั้นตอนในการคำนวณเพื่อให้ได้ซึ่งผลลัพธ์อย่างมีประสิทธิภาพหรือใกล้เคียงกับสิ่งที่ต้องการค้นหามากที่สุด

2.9 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องเกี่ยวกับการพัฒนาโมบายแอปพลิเคชัน (Mobile application)

แอปพลิเคชัน (Application) คือ โปรแกรมที่อำนวยความสะดวกในด้าน ต่าง ๆ ที่ออกแบบมาสำหรับ โทรศัพท์หรืออุปกรณ์พกพาซึ่งในแต่ละระบบปฏิบัติการจะมีผู้พัฒนาแอปพลิเคชันขึ้นมา มากมายเพื่อให้ตรงกับความต้องการของผู้ใช้งานซึ่งจะมีให้ดาวน์โหลดทั้งฟรี และจ่ายเงิน ทั้งในด้านการศึกษา ด้านการสื่อสารหรือแม้แต่ด้านความบันเทิงต่าง ๆ เป็นต้น

2.9.1 แนวโน้มการพัฒนาแอปพลิเคชันในปัจจุบัน

แนวโน้มการใช้งานอุปกรณ์พกพา (สุชาติ พลาชัยภิรมย์ศิลป์, 2554) อย่างสมาร์ตโฟน เพิ่มขึ้นอย่างก้าวกระโดดในช่วงไม่กี่ปีที่ผ่านมาซึ่งเป็นผลมาจากการพัฒนาแอปพลิเคชันเคลื่อนที่ และ เทคโนโลยีของตัวเครื่องโทรศัพท์จากค่ายผู้ผลิตโทรศัพท์ โดยเฉพาะการพัฒนาต่อยอดการพัฒนาแอปพลิเคชันบนอุปกรณ์ เคลื่อนที่ของบริษัทต่าง ๆ ที่แข่งขันกันเพื่อชิงความเป็นหนึ่งในตลาดด้านแอปพลิเคชันเคลื่อนที่ โดยการพัฒนาแอปพลิเคชันแบ่งเป็นการพัฒนาแอปพลิเคชันระบบปฏิบัติการ (Operation System) และแอปพลิเคชันซอฟต์แวร์ที่ตอบสนองการใช้งานบนอุปกรณ์ เนื่องด้วยด้วยแอปพลิเคชันที่เพิ่มขึ้น และมีประสิทธิภาพมากขึ้นทำให้ผู้ใช้อุปกรณ์เคลื่อนที่มีแนวโน้มใช้โปรแกรมต่าง ๆ เพื่อตอบสนองกิจกรรมในชีวิตประจำวัน ได้แก่ ทำธุรกรรมทางการเงิน เชื่อมต่อ และสืบค้นข้อมูลบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ชมภาพยนตร์ฟังเพลง หรือแม้แต่การเล่นเกมที่ทั้งออนไลน์ และออฟไลน์ด้วยอัตราการขยายตัวด้านการใช้งานอุปกรณ์เคลื่อนที่ทำให้บริษัทชั้นนำด้านโทรศัพท์มือถือหลายแห่งให้ความสำคัญ กับการพัฒนาโปรแกรมบนโทรศัพท์มือถือ โดยเชื่อว่าจะมีอัตราการดาวน์โหลดเพื่อใช้งานที่เติบโตอย่างเห็นได้ชัด

2.9.2 ระบบปฏิบัติการ (Mobile Operating System)

หมายถึงแอปพลิเคชันที่ช่วยการทำงาน ของผู้ใช้นบนอุปกรณ์สื่อสารแบบพกพา เช่น โทรศัพท์มือถือ ซึ่งแอปพลิเคชันเหล่านั้นจะทำงานภายใต้ระบบปฏิบัติการ (OS) ที่แตกต่างกันไป ตัวอย่างของระบบปฏิบัติการ ในปัจจุบัน เช่น

2.9.2.1 Symbian OS ของ โนเกีย

2.9.2.2 Windows Mobile ของ Microsoft

2.9.2.3 BlackBerry OS ของ RIM

2.9.2.4 Web OS ของ Palm

2.9.2.5 iOS ของ Apple

2.9.2.6 Android OS ของ Google

2.9.3 โมบายแอปพลิเคชันแบ่งออกเป็นหลักๆ 3 ประเภท (อภิศักดิ์ อัจฉนนท์, 2557) ดังนี้

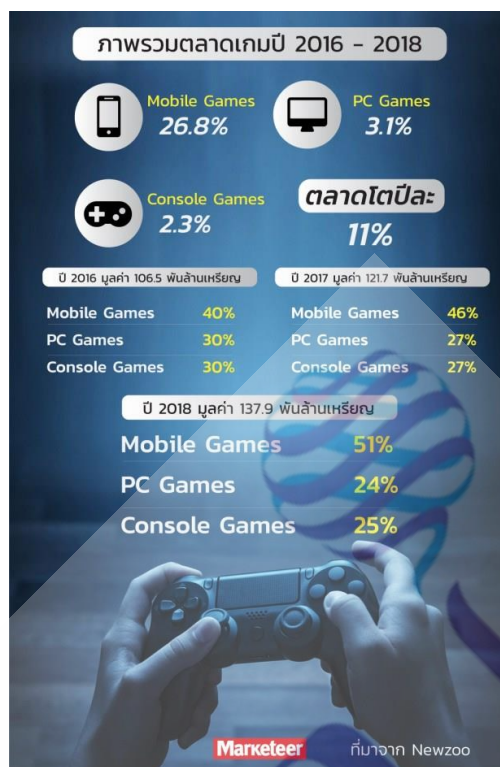
2.9.3.1 เนทีฟแอปพลิเคชัน (Native Application) คือ แอปพลิเคชันที่พัฒนาขึ้นด้วย ชุดคำสั่ง เพื่อเอาไว้สำหรับพัฒนาโปรแกรมหรือแอปพลิเคชันของ OS Mobile นั้น โดยเฉพาะ ข้อดีคือ ผู้ใช้งาน สามารถเข้าถึงได้ง่าย จาก Google Play หรือ Apple's App Store รวมถึงการทำงานแบบ ไม่ต้องเชื่อมต่อ อินเทอร์เน็ตในบางแอปพลิเคชันก็ทำให้ผู้ใช้งานสะดวก

2.9.3.2 ไฮบริดแอปพลิเคชัน (Hybrid Application) คือ แอปพลิเคชันที่ถูกพัฒนาขึ้นมาด้วย จุดประสงค์ที่ต้องการให้สามารถรันบนระบบปฏิบัติการได้ทุก OS โดยใช้ชุดคำสั่งเข้าช่วย เพื่อให้สามารถทำงานได้ทุกระบบปฏิบัติการ และหลายแพลตฟอร์ม ในแอปพลิเคชันเดียว จึงมีข้อดีคือทำให้ ผู้พัฒนาไม่ต้องเสียเวลาในการพัฒนาเพราะเขียนชุดคำสั่งครั้งเดียว สามารถใช้ได้ทุกแพลตฟอร์ม และ เสียค่าใช้จ่ายน้อย

2.9.3.3 เว็บแอปพลิเคชัน (Web Application) คือ แอปพลิเคชันที่ถูกเขียนขึ้นมาเพื่อเป็นบราว เซอร์สำหรับการใช้งานเว็บเพจต่าง ๆ ซึ่งถูกปรับแต่งให้แสดงผลแต่ส่วนที่จำเป็นเพื่อเป็นการลด ทรัพยากรในการประมวลผลของตัวเครื่องสมทโฟน หรือ แท็บเล็ต ทำให้โหลดหน้าเว็บไซต์ได้เร็วขึ้น ข้อดี คือ ใช้งานง่ายได้สะดวกทุกที่ ทุกเวลา รวมถึงแก้ไขข้อผิดพลาดต่าง ๆ อยู่ตลอดเวลา และใช้งานได้ ทุกแพลตฟอร์ม

2.10 อุตสาหกรรมเกม และมูลค่าในตลาดโลก

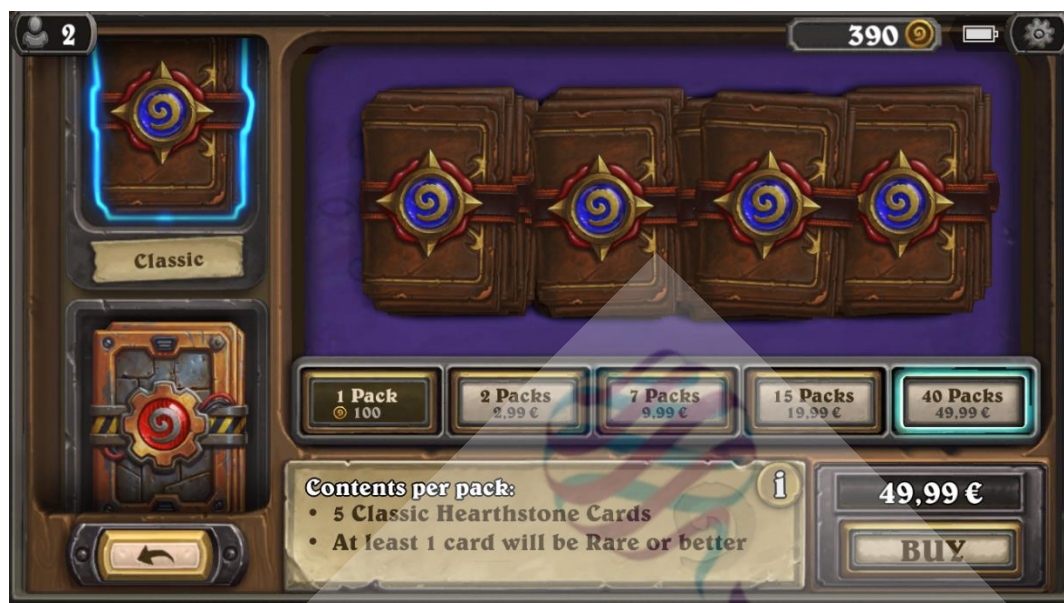
ปัจจัยด้านราคาของเกม โดยปกติแล้วสินค้าประเภทสื่ออิเล็กทรอนิกส์จะมีราคาของสินค้า อยู่โดยเฉพาะเกมซึ่งถือว่าเป็นสื่อที่มีมูลค่ามหาศาลในปัจจุบัน โดยเฉพาะเกมออนไลน์ที่มีการเติบโต อย่างรวดเร็ว โดยปี 2561 ที่ทั่วโลกมีรายได้จากผลประกอบการอุตสาหกรรมเกมคิดเป็น 137 พันล้าน เหรียญ (คิดเป็นเงินไทยประมาณ 4.5 ล้านล้านบาท) ด้วยจำนวนผู้เล่นทั่วโลกกว่า 2,300 ล้านคน แบ่งเป็นรายได้ของเกมมือถืออีกกว่า 5 หมื่นล้านเหรียญ (1.6 ล้านล้านบาท) ที่น่าสนใจคือ ตลาดเกมมือถือ (Mobile Game) มีสัดส่วน 51% ของรายได้ทั้งหมด และโตต่อเนื่องทุกปี ซึ่งมากกว่าเกมคอนโซล (Console Game) และเกมคอมฯ (PC Game) เกลิมพล สิริโชควิงส์ รองกรรมการผู้จัดการ บริษัท เบนเลย์ มีเดีย (ประเทศไทย) จำกัดเปิดเผยว่าภูมิภาคที่มีคนเล่นสูงที่สุดคือ เอเชียแปซิฟิก 52% อเมริกาเหนือ 23% ส่วนยุโรป และแอฟริการวมกัน 21% และละตินอเมริกา 4% โดยประเทศที่ตลาดเกมใหญ่ที่สุดคือ ประเทศจีน ซึ่งครองส่วนแบ่งไป 28% ส่วนประเทศไทยอยู่ในลำดับที่ 20 ของตลาดโลก โดยปี 2561 มี มูลค่ารวมมากกว่า 30,000 ล้านบาทโตขึ้น 10% ยิ่งกว่านั้นตลาดเกมมือถือยังส่งผลกระทบต่ออุตสาหกรรมสื่อ โฆษณาไปด้วย



ภาพที่ 2.15 แสดงอัตราการเติบโตของเกมในปี 2016 – 2018

ที่มา: Newzoo.com

เมื่อทราบมูลค่าของตลาดเกมจากทั่วโลกแล้วก็ปฏิเสธไม่ได้ว่าการเล่นเกมนั้นมีค่าใช้จ่ายที่ตามมาไม่ว่าจะเป็น อุปกรณ์การเล่นเกม Mobile device, Console, PC รวมไปถึงตัวเกมที่ผู้เล่นต้องซื้อมาเพื่อเล่น แต่ไม่ใช่ทุกเกมที่จะมีค่าใช้จ่ายในบางเกมผู้พัฒนาที่พัฒนาเกมให้ผู้เล่นได้ดาวน์โหลดมาเล่นฟรี แต่แฝงรูปแบบการขายภายในเกมในส่วนนี้จะถูกเรียกว่า in game purchases การจ่ายเงินจริงเพื่อซื้อความสามารถหรือคุณสมบัติพิเศษของตัวแอปพลิเคชัน รวมไปถึงจ่ายเพื่อขงเลิกโฆษณาที่แฝงอยู่ในเกม การจ่ายในส่วนนี้ของค่าใช้จ่ายที่มาจากภายในตัวเกมนั้นไม่ได้บังคับให้ผู้เล่นต้องจ่าย แต่มาในรูปแบบดาวน์โหลดเกมฟรี และการจ่ายนั้นผู้เล่นตัดสินใจเองว่าจะจ่ายหรือไม่



ภาพที่ 2.16 รูปแบบการขายภายในแอปพลิเคชัน จากเกม Hearthstone

ที่มา: เกม Heart Stone

จากภาพที่ 2.16 แสดงถึงการขายสินค้าภายในเกม Hearthstone ที่เป็นรูปแบบของการขายภายในแอปพลิเคชัน (in game purchases) โดยที่เกม Hearthstone นั้นเป็นเกมที่สามารถดาวน์โหลดได้ฟรีแต่ภายในเกมผู้เล่นสามารถใช้บัตรเครดิต หรือการทำธุรกรรมทางออนไลน์ซื้อสินค้าเพื่อใช้ภายในเกมได้

2.11 เกณฑ์การกำหนดช่วงอายุสำหรับสื่อซอฟต์แวร์บันเทิง

นอกจากปัจจัยที่เกี่ยวกับทักษะที่สามารถพัฒนาได้จากการเล่นเกมแล้ว ยังมีปัจจัยอื่น ๆ ที่มีผลต่อการตัดสินใจเลือกเกมเนื่องจากเกมในปัจจุบันมีหลากหลายรูปแบบรวมถึงกลุ่มเป้าหมายที่ผู้พัฒนาได้กำหนดไว้ในแต่ละเกม ยังมีปัจจัยอื่น ๆ ที่สามารถนำมาใช้ในการตัดสินใจเลือกเกม ได้แก่

1. อายุ ซึ่งจะถูกกำหนดโดยผู้พัฒนาเกมตามมาตรฐานที่กำหนดโดยคณะกรรมการจัดเรตสื่อซอฟต์แวร์บันเทิง (ESRB -Entertainment Software Rating Board) เพื่อคัดเลือกรายชื่อของเกมที่เหมาะสมกับช่วงอายุ



ภาพที่ 2.17 สัญลักษณ์ช่วงอายุ ของ ESRB

ที่มา: Esrb.org

จากภาพที่ 2.17 คือสัญลักษณ์เป็นองค์กรจัดช่วงอายุเกมของประเทศสหรัฐอเมริกาโดยที่แต่ละสัญลักษณ์มีความหมายดังนี้

1.เรต EC : Early Childhood (เด็กเล็ก) เกมที่ได้เรตนี้เหมาะสำหรับเด็กอายุ 3-6 ปี เกมที่ได้รับเรตนี้จะไม่มีความรุนแรงอยู่ในเลย

2.เรต E : Everyone (ทุกคน) เกมที่ได้เรตนี้เหมาะสำหรับเด็กอายุ 6 ปีขึ้นไป เกมจะเริ่มมีความรุนแรงเล็กน้อยเพิ่มขึ้นมา เช่น เกมกีฬาที่ไม่ใช่การต่อสู้ เกมการ์ด ภาษาที่ใช้ภายในเกมจะเป็นภาษาสุภาพ

3.เรต E10+ : Everyone 10+ (10 ปีขึ้นไป) เกมที่ได้เรตนี้เหมาะสำหรับเด็กอายุ 10 ปีขึ้นไป เกมจะเริ่มมีความรุนแรง เช่น มีการต่อสู้เล็กน้อยภายในเกม ภาษาที่ใช้เริ่มซับซ้อนขึ้น และอาจมีตลกร้ายบ้าง

4.เรต T : Teen (วัยรุ่น) เกมที่ได้เรตนี้เหมาะสำหรับอายุ 13 ปีขึ้นไป เกมจะเริ่มมีการต่อสู้และใช้ความรุนแรงได้แต่ยังไม่มากเริ่มมีเลือดภายในเกม และมีภาษาเสียดสีประเภทเหล่า และบุหรีเพิ่มเข้ามา การใช้ภาษาในเกมจะเริ่มก้าวร้าวขึ้นได้บ้างตามลักษณะเกม เนื้อหาในเกมจะเริ่มหนักขึ้นเริ่มมีเนื้อหาที่มีผลในจิตวิทยาด้านลบในด้านของเพศอาจมีการแสดงภาพสรีระของร่างกายบ้างแต่ไม่ถึงขั้นเปลือย

5.เรต M : Mature (17 ปีขึ้นไป) เกมที่ได้เรตนี้เหมาะสำหรับอายุ 17ปีขึ้นไป เกมจะมีความรุนแรงที่สูงขึ้น มีการต่อสู้ที่เห็นเลือด และจากความรุนแรง เริ่มมีการใช้ยาเสพติดในเกม และเริ่มมีเรื่องเพศมาเกี่ยวข้อง เช่น ฉากเปลือยกาย การใช้ภาษาจะก้าวร้าวรุนแรงมากขึ้นมีการใช้ศัพท์แสดง และตลกหยาบคายตัวเกมอาจมีเนื้อหาที่กระตุ้น ยุยง ให้กระทำผิด

6.เรต AO : Adults Only (ผู้ใหญ่เท่านั้น):เกมที่ได้เรตนี้สำหรับผู้ใหญ่เล่นเท่านั้น (ในประเทศสหรัฐอเมริกาคืออายุตั้งแต่ 18 ปีขึ้นไป)เกมที่ได้รับเรตนี้จะมีฉากที่มีความรุนแรงสูง มีฉากนองเลือด และคนตายจำนวนมาก และฉากเกี่ยวกับเพศที่รุนแรงขึ้น (เช่น เห็นอวัยวะเพศหรือมีฉากร่วมเพศ) มีการใช้คำหยาบคาย และคำสบถภายในเกม เนื้อหาเกมมีส่วนกระตุ้น ยุยง กระตุ้นให้ผิดศีลธรรมอย่างชัดเจน

7.เรต RP : Rating Pending (อยู่ในระหว่างการพิจารณา):เกมที่ได้รับเรตนี้เป็นเกมที่ยังไม่ได้เรตอย่างเป็นทางการ เพราะยังไม่สามารถพิจารณาเรตจากตัวเกมที่มีได้ ซึ่งส่วนมากมักเป็นเกมที่กำลังพัฒนาอยู่ และอยู่ระหว่างการรอการจัดเรตถึงขั้นสุดท้ายโดยมากมักจะเห็นเรตนี้ในโฆษณาเกม นั้น ๆก่อนการจัดจำหน่ายจริง สัญลักษณ์เรตนี้ของ ESRB ทำหน้าที่จัด และให้เรตของแต่ละเกมก่อนนำวางจำหน่าย ก่อตั้งในปี 1994 ในชื่อ Interactive Digital Software Association องค์กร Entertainment Software Rating Board ถือเป็นองค์กรที่มีบทบาทสำคัญต่อวงการเกม และผู้ค้า เพราะการวางจำหน่ายเกมโดยไม่มีเรตถือว่าผิดกฎหมายของประเทศสหรัฐอเมริกาดังนั้นผู้วิจัยจึงใช้เกณฑ์นี้ในการแบ่งและคัดเลือกช่วงอายุของแต่ละเกม นอกจากนี้ ESRB ก็ยังมี ESRB Content Descriptors ส่วนนี้คือข้อความที่ชี้บ่งถึงองค์ประกอบ และเนื้อหาภายในเกม โดยปกติแล้ว เกมที่มี เรตตั้งต่ำกว่า E จะไม่มีส่วนที่เป็น Content Descriptors มากนักเพราะส่วนนี้จะเฉพาะในส่วนที่มีความล่อแหลมทางเนื้อหา ESRB Content Descriptors จะมีเนื้อหาดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 2.6 แสดง ESRB Content Descriptors

ลำดับ	ESRB Content Descriptors	รายละเอียดต่าง ๆ
1	Alcohol Reference	มีภาพหรือมีการอ้างอิงถึงเครื่องดื่มที่มีแอลกอฮอล์
2	Animated Blood	มีภาพการ์ตูนหรืออนิเมชันที่วาดให้เห็นเลือด
3	Blood	มีภาพที่เห็นเลือด
4	Blood and Gore	มีภาพที่เห็นเลือด และการตัดชิ้นส่วน

ตารางที่ 2.6 (ต่อ)

5	Cartoon Violence	มีการแสดงถึงความรุนแรงในรูปแบบของตัวการ์ตูน
6	Comic Mischief	มีเนื้อหาที่มีการเสียดสี หรือตลกหยาบคาย
7	Crude Humor	มีเนื้อหาที่เป็นตลกสัปดน หรือสองแง่สามง่าม
8	Drug Reference	มีภาพหรือมีการอ้างอิงเกี่ยวกับยาเสพติด
9	Edutainment	มีเนื้อหาที่ผู้เล่นสามารถฝึกทักษะเสริมความรู้ จากการ เล่นเกม
10	Fantasy Violence	มีฉากความรุนแรงแบบแฟนตาซีที่เกี่ยวกับคนหรือที่ ไม่ใช่คน ซึ่งผู้เล่นสามารถแยกออกจากความจริงได้ ง่าย
11	Gambling	มีเนื้อหาที่เกี่ยวกับการพนัน
12	Informational	มีเนื้อหาที่อ้างอิงจากข้อมูล ข้อเท็จจริง แหล่งข้อมูล วัตถุ อ้างอิง หรือข้อเสนอแนะที่มีอยู่จริง
13	Intense Violence	มีฉากความรุนแรงที่แสดงด้วยภาพที่ดูสมจริงเกี่ยวกับ ร่างกาย ความรุนแรง เลือด อาวุธ หรือภาพเกี่ยวกับ ผู้บาดเจ็บหรือเสียชีวิต
14	Mature Humor	มีเนื้อหาที่เป็นตลกร้าย และ/หรือ หยาบคาย วิจารณ์
15	Mature Sexual Themes	มีเนื้อหาหรือวัตถุที่กระตุ้นข้อมูลทางเพศบางส่วน
16	Mild Language	มีการใช้ภาษาที่มีความหยาบคาย ส่อถึงเรื่องเพศ ความ รุนแรง แอลกอฮอล์ หรือการใช้ยาเสพติด

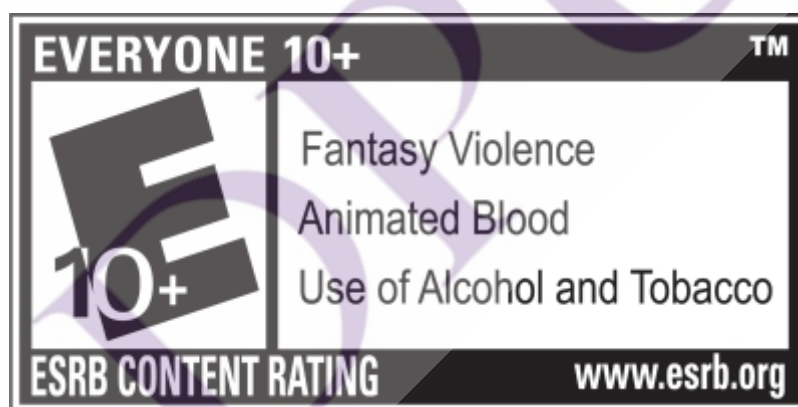
ตารางที่ 2.6 (ต่อ)

17	Mild Lyrics	มีการใช้เพลงที่สื่อถึงความหยาบคาย, เพศ, ความรุนแรง, แอลกอฮอล์ หรือการใช้ยาเสพติด
18	Mild Violence	มีฉากแสดงถึงพื้นที่ที่ไม่ปลอดภัย หรือเหตุการณ์ที่รุนแรง
19	Nudity	มีการแสดงภาพเปลือย
20	Partial Nudity	มีการแสดงภาพเปลือยบางส่วน
21	Sexual Violence	มีฉากข่มขืน หรือการร่วมเพศ
22	Some Adult Assistance May Be Needed	ควรได้รับการแนะนำการเล่นจากผู้ใหญ่สำหรับผู้เล่นที่เป็นเด็ก
23	Strong Language	มีการใช้ภาษาที่หยาบคาย กร้าวร้าว และมีเนื้อหาที่ชัดเจนในด้านเพศ, ความรุนแรง, แอลกอฮอล์ หรือการใช้ยาเสพติด
24	Strong Lyrics	มีการใช้เพลงที่หยาบคาย กร้าวร้าว และมีเนื้อหาที่ชัดเจนในด้านเพศ, ความรุนแรง, แอลกอฮอล์ หรือการใช้ยาเสพติด
25	Strong Sexual Content	มีการแสดงภาพเปลือยกายหรือกิจกรรมทางเพศที่ชัด
26	Suggestive Themes	มีเนื้อหาที่กระตุ้น ขูยงในด้านลบ
27	Tobacco Reference	มีภาพหรือมีการอ้างอิงถึงบุหรี่
28	Use of Drugs	มีการเสพยาเสพติดที่ผิดกฎหมาย (ไม่ใช่บุหรี่หรือเครื่องดื่มแอลกอฮอล์)
29	Use of Alcohol	มีการดื่มเครื่องดื่มแอลกอฮอล์
30	Use of Tobacco	มีการสูบบุหรี่

ดังตารางที่ 2.6 แสดงถึง ESRB Content Descriptors จะเป็นเนื้อหา และภาพรวมว่าภายในเกมจะมีความรุนแรงในรูปแบบไหน ซึ่งมักจะปรากฏอยู่บนปกด้านหลังของเกมเพื่อประกอบการตัดสินใจก่อนซื้ออีกด้วย จากการหาข้อมูลเกี่ยวกับช่วงอายุของเกมทำให้ทราบว่า มีหน่วยงานที่คัดกรองเนื้อหาที่เหมาะสมกับวัยอย่างละเอียดผู้วิจัยจะใช้ข้อมูลเหล่านี้เพื่อกำหนดปัจจัยที่เกี่ยวข้องช่วงอายุของเกม



ภาพที่ 2.18 สัญลักษณ์ ESRB ที่ปรากฏในสื่อประชาสัมพันธ์ของเกม



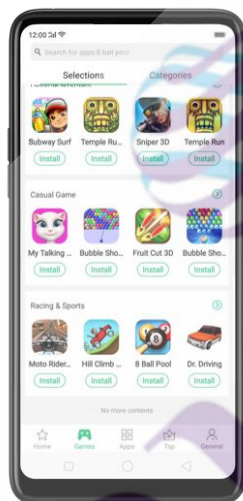
ภาพที่ 2.19 ESRB Content Descriptors

ที่มา: Esrb.org

2.12 แหล่งดาวน์โหลด และร้านค้าเกมออนไลน์

การรวบรวมข้อมูล และรายชื่อเกมเพื่อศึกษาเรียนรู้ เบื้องต้นผู้วิจัยจะใช้ข้อมูลจากร้านค้าเกมระบบออนไลน์ ผู้วิจัยจะเลือกร้านค้าออนไลน์ตาม อุปกรณ์ต่าง ๆ โดยที่ร้านค้าที่ผู้วิจัยได้เลือกมีดังต่อไปนี้

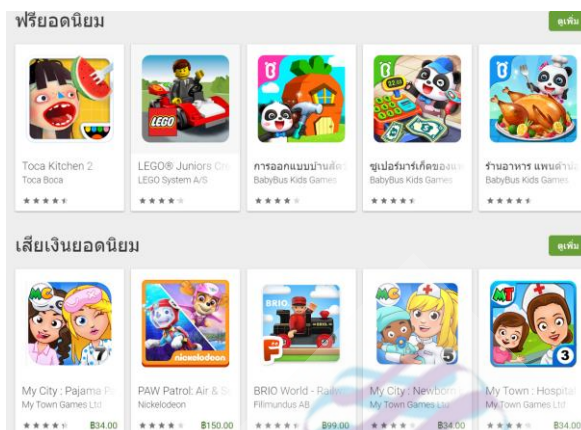
1. แอปสโตร์ (App Store) แอปสโตร์เป็นแอปพลิเคชันแพลตฟอร์มจัดจำหน่ายสำหรับระบบปฏิบัติการไอโอเอส พัฒนาและปรับปรุงโดยแอปเปิล การบริการช่วยให้ผู้ใช้เรียกดู และดาวน์โหลดแอปพลิเคชันจากร้านไอทูนส์ ซึ่งถูกพัฒนาขึ้นด้วยไอโอเอส เอสดีเค (iOS SDK) ที่เผยแพร่ผ่านทางแอปเปิล



ภาพที่ 2.20 ร้านออนไลน์แอปสโตร์

ที่มา: apple.com

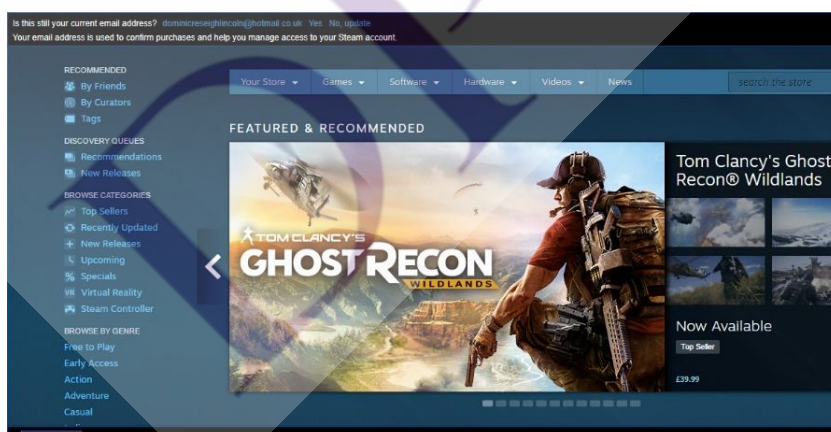
2. กูเกิลเพลย์ (Google Play) เป็นบริการในด้านของแอปพลิเคชันสำหรับผู้ที่ใช้ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ โดยเปิดให้ผู้ใช้สามารถโหลดแอปพลิเคชัน มาติดตั้งเอาไว้ในสมาร์ตโฟนหรือแท็บเล็ต ที่ลงทะเบียนเชื่อมต่อกับบัญชีอีเมลที่เป็นของจีเมล (Gmail) ภายในร้านจะรวบรวมแอปพลิเคชันต่าง ๆ เอาไว้มากมาย มีทั้งแบบที่เสียค่าใช้จ่าย และแบบฟรี นอกจากนี้จะสามารถติดตั้งแอปพลิเคชันที่ใช้ระบบปฏิบัติการ แอนดรอยด์ แล้ว ยังสามารถดาวน์โหลดจาก กูเกิลเพลย์ ผ่านทางเว็บเบราว์เซอร์ต่าง ๆ ได้อีกด้วย Google Play ถูก ออกแบบมาเพื่อให้ผู้ที่ใช้งานสมาร์ตโฟนที่เป็นระบบ Android สามารถที่จะโหลดแอปพลิเคชันต่าง ๆ มาปรับใช้ร่วมกับอุปกรณ์โมบายของตน ไม่ว่าจะเป็น เกม แอปพลิเคชันที่คอยอำนวยความสะดวกรวมถึงสื่อดิจิทัลอย่าง เพลง และหนังสือ ล้วนถูกรวบรวมไว้ในร้านค้าแห่งนี้



ภาพที่ 2.21 ร้านออนไลน์กูเกิลเพลย์

ที่มา: play.google.com

3. สตรีม (Steam) เป็นซอฟต์แวร์จำหน่ายเกมที่ถูกพัฒนาโดยบริษัทวาล์วเป็นโปรแกรมสำหรับดูแลระบบจัดจำหน่ายเกม และกลุ่มสังคมผู้เล่นเกม สตรีมมีระบบอัปเดตข้อมูลของเกมอัตโนมัติเมื่อเกมนั้นเชื่อมต่อกับสตรีมหรือซื้อผ่านสตรีมโดยที่สตรีมรองรับระบบการพูดคุยผ่านเสียงได้อีกด้วย

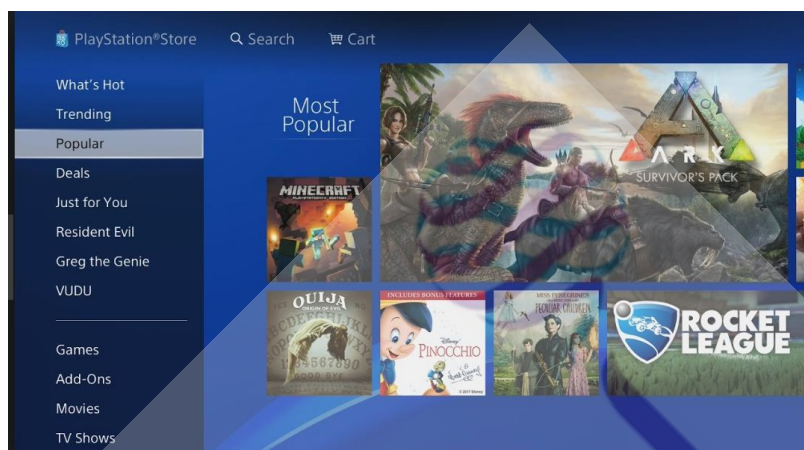


ภาพที่ 2.22 ร้านค้าออนไลน์สตรีม

ที่มา: store.steampowered.com

4. ร้านเพลย์สเตชัน (PlayStation Store) ร้านค้าแบบออนไลน์บน PlayStation Network สามารถซื้อเกมแพลตฟอร์ม PS4 ในรูปแบบของไฟล์เกมแบบดิจิทัล (Digital Download) และจัดเก็บ

ในฮาร์ดดิสก์ของตัวเครื่องนอกจากเกมแล้วยังมีเกมแบบทดลอง (Demo Game) เพื่อให้ทดลองเล่นก่อนซื้อเกมตัวเต็มได้ รวมถึงยังรองรับแอปพลิเคชันที่สามารถใช้งานได้บน PlayStation 4 เช่น YouTube เว็บไซต์เบราว์เซอร์



ภาพที่ 2.23 ร้านค้าออนไลน์เพลย์สเตชัน

ที่มา: store.playstation.com

จากที่ได้ค้นหาข้อมูลเกี่ยวกับร้านค้าออนไลน์พบว่าจะมีบางเกมในแต่ละแพลตฟอร์มที่เป็นเกมเดียวกัน และพบข้อมูลที่น่าสนใจคือนอกจากสื่อประเภทเกมแล้วในร้านค้ายังมีสื่ออย่างอื่นเช่นแอปพลิเคชันสำหรับการเรียนรู้ ภาพยนตร์ เพลง ให้ผู้ใช้สามารถเลือกซื้อหรือดาวน์โหลดตามความต้องการ แต่ในวิจัยเล่มนี้ผู้วิจัยจะคัดเลือกเพียง เกมที่เกี่ยวกับการศึกษาเรียนรู้เท่านั้น และจะรวบรวมรายชื่อเกมมาบันทึกในระบบต่อไป

บทที่ 3

วิธีการดำเนินการ และเครื่องมือ

การดำเนินงานพัฒนาแอปพลิเคชันสมาร์ตโฟนสำหรับการแนะนำเกมเพื่อการศึกษาเรียนรู้ได้พัฒนาจากการศึกษางานวิจัย และคำหาบัจจัยต่างๆ ที่สำคัญสำหรับการตัดสินใจเลือกเกมเกมเพื่อการศึกษาเรียนรู้ เพื่อกรองผลลัพธ์ให้ได้ตามที่ผู้เล่นต้องการมากที่สุด ในส่วนนี้จะกล่าวถึงการนำผลลัพธ์ของแบบสอบถามต่าง ๆ มาประยุกต์เพื่อสร้างเป็นตัวแทนทางคณิตศาสตร์อย่างง่าย และทำการทดสอบตัวแบบเบื้องต้นเพื่อพิจารณาผลลัพธ์ก่อนที่จะนำตัวแบบนั้นไปพัฒนาเป็นระบบแนะนำเกมภายในแอปพลิเคชัน

- 3.1 ศึกษาบัจจัยที่ผู้เล่นเกมใช้สำหรับการเลือกเล่นเกมเพื่อการศึกษาเรียนรู้
- 3.2 สร้างตัวแทนในการเลือกเกมเพื่อการศึกษาเรียนรู้
- 3.3 เครื่องมือที่ใช้สำหรับพัฒนาแอปพลิเคชัน
- 3.4 วางแผนการพัฒนาแอปพลิเคชัน สำหรับโทรศัพท์พกพา
- 3.5 วิเคราะห์ และออกแบบระบบ
- 3.6 วิธีการทำการทดลองประเมินผลตัวแบบ

3.1 ศึกษาบัจจัยที่ผู้เล่นเกมใช้สำหรับการเลือกเล่นเกมเพื่อการศึกษาเรียนรู้

ปัจจุบันนั้นเกมมีหลายหลายแนว และแต่ละแนวก็มีวิธีการเล่นที่แตกต่างกันออกไปซึ่งการค้นหาในโปรแกรมค้นหา (Search Engine) นั้น ผลลัพธ์ที่ได้อาจไม่ตรงกับที่ผู้เล่นต้องการ เช่น หากต้องการหาข้อมูลเกี่ยวกับเกม “เกมภาษาอังกฤษสำหรับเด็กประถม” แทนที่ โปรแกรมค้นหาจะแสดงข้อมูลเกี่ยวกับเกม ๆ นั้น ลำดับแรก ๆ ของผลลัพธ์นั้นจะแสดงข้อมูลเกี่ยวกับ Cross word และเติมคำในช่องว่างซึ่งไม่ตรงกับข้อมูลเกมที่คุณค้นหา และบัจจัยที่ใช้สำหรับเลือกเล่นเกมเพื่อการศึกษาเรียนรู้จะแตกต่างกับเกมที่มีอยู่ในปัจจุบันพอสมควรเพราะเกมเพื่อการศึกษาเรียนรู้จะมีสิ่งที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้เพิ่มขึ้นมาด้วย ดังนั้นเกมเพื่อการศึกษาเรียนรู้ไม่ได้ใช้ทักษะเหมือนเกมทั่วไป

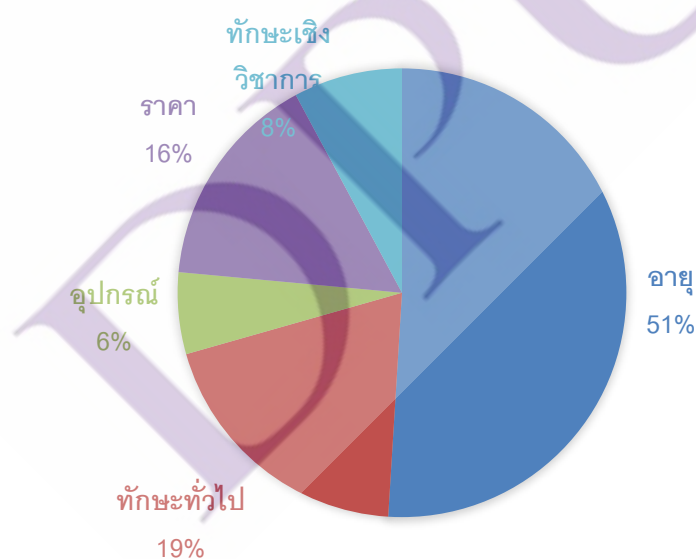
งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเกมเพื่อการศึกษาเรียนรู้มีมากมายแต่ในการอ่านงานวิจัยที่ผ่านมา ยังไม่มีบทความที่เกี่ยวข้องกับผู้เลือกเล่นเกมเพื่อการศึกษาเรียนรู้ใช้บัจจัยใดในการตัดสินใจ

โดยส่วนมากงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเกมเพื่อการศึกษาเรียนรู้ นั้นจะมีเป้าหมายเพียงเพื่อศึกษาผลลัพธ์ หลังจากเล่นเกมเพื่อการศึกษาเรียนรู้เท่านั้น ผู้วิจัยจึงใช้วิธีการออกแบบสอบถาม โดยแบ่งหมวดหมู่ การสอบถามเป็นประเด็นต่าง ๆ โดยจะแสดงผลลัพธ์ของแบบสอบถามดังต่อไปนี้

3.1.1 การกระจายแบบสอบถามเกี่ยวกับเกมเพื่อการศึกษาเรียนรู้

เพื่อให้สามารถระบุปัจจัยที่ใช้สำหรับการเลือกเล่นเกมเพื่อการศึกษาเรียนรู้ในมุมมอง ของผู้เล่นเกม งานวิจัยครั้งนี้กำหนดขั้นตอนการดำเนินงานไว้ดังนี้

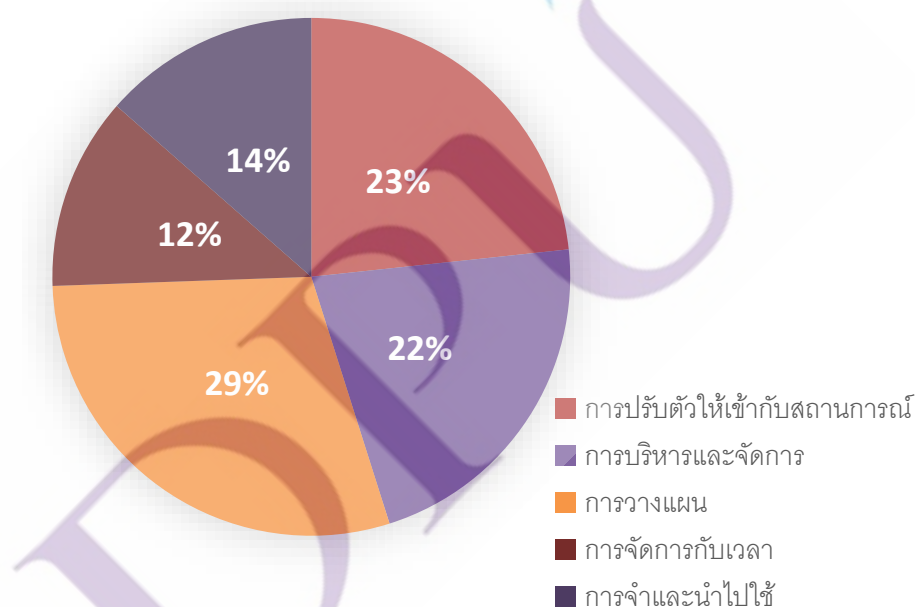
1. ศึกษาข้อมูลเบื้องต้นที่เกี่ยวข้องกับเกมเพื่อการศึกษาเรียนรู้ และปัจจัยที่ผู้เล่นใช้เลือก เกมด้วยการใช้แบบสอบถามโดยแบ่งเป็นคำถามในแบบสอบถามเป็น 3 ประเด็น
2. นำแบบสอบถามกระจายให้ผู้ที่อยู่ในเกมเพื่อการศึกษาเรียนรู้ทำแบบสอบถาม โดย กำหนดจำนวนของผู้ที่จะทำแบบสอบถามทั้งหมด 60 คน โดยอยู่ในช่วงอายุ 15 – 40 ปี โดยเป็นช่วง อายุที่เหมาะสมสำหรับกลุ่มคนที่มีความรู้ และความเข้าใจในเรื่องของเกม
3. เมื่อเสร็จขั้นตอนการกระจายแบบสอบถามแล้ว ผู้วิจัยได้นำผลลัพธ์ทั้งหมดมาทำการ วิเคราะห์โดยใช้วิธีสถิติเชิงพรรณนา (Descriptive Statistic) โดยผลลัพธ์ที่ได้จะแสดงดังภาพต่อไปนี้



ภาพที่ 3.1 ความสำคัญของแต่ละปัจจัยที่ใช้ในการพิจารณาเลือกเกมเพื่อการศึกษาเรียนรู้

จากภาพที่ 3.1 แสดงถึงปัจจัยที่ผู้เล่นเกมเพื่อการศึกษาใช้ในการเลือกเล่นเกมในประเด็น นี้ผู้วิจัยได้ให้ผู้ทำแบบทดสอบเลือกว่าใช้ปัจจัยใดในการเลือกเล่นเกม โดยที่ปัจจัยเกี่ยวกับการเลือก เกมนี้ผู้วิจัยได้ทำการค้นคว้าว่าภายในเกมแต่ละเกมมีองค์ประกอบอะไรบ้าง และนำข้อมูลเหล่านั้น

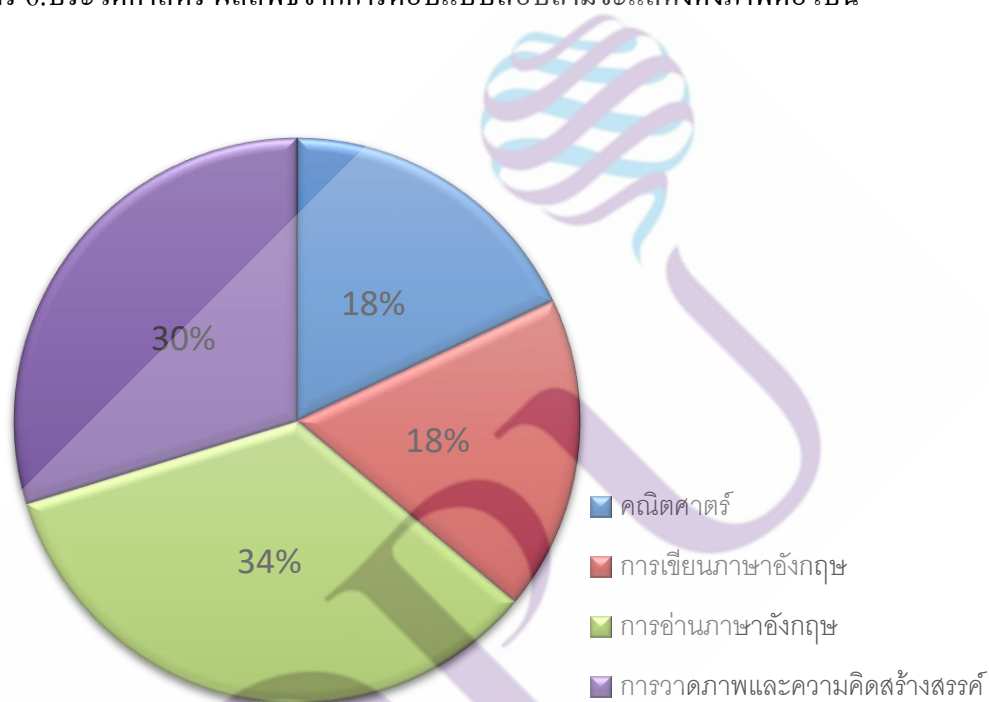
ให้ผู้ทำแบบสอบถามเลือกได้มากที่สุดสองข้อ ปัจจัยทั้งหมดเกี่ยวกับเกมมีดังต่อไปนี้ 1.อายุ 2.ราคา 3.บริษัทที่ผลิต 4. อุปกรณ์ที่ใช้เล่นเกม 5.แนวเกม 6.ทักษะทั่วไป 7.ทักษะเชิงวิชาการ 8.อุปกรณ์ 9.มิติของภาพในเกม 10.จำนวนของผู้เล่น โดยที่ผลลัพธ์นั้นผู้ตอบแบบสอบถามให้ความสำคัญกับปัจจัย “อายุ” “ทักษะทั่วไป” “ราคา” “ทักษะเชิงวิชาการ” และ “อุปกรณ์” ตามลำดับ ซึ่งสามารถตีความได้ว่าในการเลือกเล่นเกมเพื่อการศึกษาเรียนรู้ นั้น ผู้ตอบแบบสอบถามเน้นในเรื่องของเนื้อหาของเกมให้เหมาะสมด้านอายุเป็นหลัก แล้วจึงพิจารณาปัจจัยอื่น ๆ ในส่วนถัดมาของแบบสอบถามเป็นการสอบถามในประเด็นของปัจจัยทักษะทั่วไปโดยตั้งประเด็นคำถามว่า หากทักษะทั่วไปสามารถพัฒนาได้ด้วยเกมเพื่อการศึกษาเรียนรู้ คิดว่าทักษะทั่วไปด้านใดเป็นทักษะที่ผู้เล่นอยากพัฒนา โดยที่ผลลัพธ์จะแสดงดังภาพต่อไปนี้



ภาพที่ 3.2 ความสำคัญของปัจจัยทักษะทั่วไปที่ใช้ในการพิจารณาเลือกเกมเพื่อการศึกษาเรียนรู้

ภาพที่ 3.2 เป็นภาพที่แสดงถึงข้อมูลความสำคัญของปัจจัยทักษะทั่วไปที่ใช้ในการพิจารณาเลือกเกมเพื่อการศึกษาเรียนรู้ ในแบบสอบถามจะมีปัจจัยที่เกี่ยวกับทักษะทั่วไปที่ผู้วิจัยได้หาข้อมูลว่าปัจจัยดังต่อไปนี้สามารถพัฒนาด้วยการเล่นเกมเพื่อการศึกษาเรียนรู้ 1.การฝึกสมาธิ 2.การควบคุมตัวเอง 3.การฟัง 4.การปรับตัวให้เข้ากับสถานการณ์ 5.การบริหาร และจัดการ 6.การวางแผน 7.การจัดการกับเวลา 8.การจำ และนำไปใช้ พบว่าผู้ตอบแบบสอบถามให้ความสำคัญกับทักษะทั่วไปในแต่ละด้านในระดับที่เท่า ๆ กัน อย่างไรก็ตามผู้ตอบแบบสอบถามให้ความสำคัญกับทักษะที่เกี่ยวกับ

การวางแผน ทักษะการบริหารจัดการ และทักษะการปรับตัวให้เข้ากับสถานการณ์ตามลำดับ ประเด็นถัดไปผู้วิจัยได้ตั้งคำถามเกี่ยวกับทักษะเชิงวิชาการที่ผู้เล่นเกมเพื่อการศึกษา เรียนรู้สามารถพัฒนาได้ในแบบสอบถามจะให้เลือกตอบปัจจัยได้ 1 ข้อ โดยที่ปัจจัยเชิงวิชาการนั้น ผู้วิจัยได้ศึกษาข้อมูลแล้วว่าพบปัจจัยเชิงวิชาการดังต่อไปนี้สามารถพัฒนาได้จากการเล่นเกมได้แก่ 1. คณิตศาสตร์ 2. การเขียนภาษาอังกฤษ 3. การอ่านภาษาอังกฤษ 4. การวาดภาพ และความคิดสร้างสรรค์ 5.ดนตรี 6.ประวัติศาสตร์ ผลลัพธ์จากการตอบแบบสอบถามจะแสดงดังภาพต่อไปนี้



ภาพที่ 3.3 ความสำคัญของปัจจัยเชิงวิชาการที่ใช้ในการพิจารณาเลือกเกมเพื่อศึกษาเรียนรู้

ภาพที่ 3.3 แสดงถึงความสำคัญของปัจจัยเชิงวิชาการที่ถูกใช้ในการพิจารณาเลือกเกมเพื่อการศึกษาเรียนรู้ ผู้ตอบแบบสอบถามให้ความสำคัญกับ การอ่านภาษาอังกฤษ และการเขียนภาษาอังกฤษ ในระดับที่เท่า ๆ กัน และคณิตศาสตร์ และการวาดภาพ และความคิดสร้างสรรค์ในระดับรองลงมา ในส่วนถัดไปเป็นปัจจัยอื่นที่ผู้ทำแบบสอบถามเลือกกว่าเป็นปัจจัยสำคัญในการเลือกคือ อายุ และราคา

3.2 สร้างตัวแบบในการเลือกเกมเพื่อการศึกษาเรียนรู้

ข้อมูลสรุปที่ได้จากแบบสอบถามจะถูกนำมาพิจารณาในการสร้างตัวแบบในการเลือกเกมเพื่อการศึกษาเรียนรู้ในมุมมองของผู้ใช้ โดยตัวแบบดังกล่าวจะแบ่งออกเป็น 4 ส่วนดังนี้ 1. ปัจจัยทางด้านอายุ 2. ปัจจัยทางด้านราคา 3. ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับทักษะทั่วไป 4. ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับทักษะเชิงวิชาการ และสุดท้ายจะเป็นการคำนวณเพื่อนำผลลัพธ์ไปเรียงลำดับโดยรายละเอียดการคำนวณจะแสดงโดยใช้รูปแบบดังต่อไปนี้

3.2.1 ปัจจัยด้านอายุ

ส่วนที่ 1 ได้แก่ปัจจัยด้านอายุ โดยเป็นการพิจารณาว่าเกมดังกล่าวได้กำหนดช่วงอายุของผู้เล่นตรงกับผู้เล่นหรือไม่ หากว่าตรง คะแนนปัจจัยด้านอายุของเกมนั้นจะมีค่าเท่ากับ 1 แต่หากว่าไม่ตรงคะแนนปัจจัยด้านอายุของเกมนั้นจะมีค่าเป็น 0 ดังสมการต่อไปนี้

$$\text{AgeScore}_i = \begin{cases} 1 & \text{ถ้าช่วงอายุของผู้ใช้ตรงกับเกมที่ } i \\ 0 & \text{ถ้าช่วงอายุของผู้ใช้ไม่ตรงกับเกมที่ } i \end{cases} \quad (3.1)$$

3.2.2 ปัจจัยด้านปัจจัยด้านราคา

ส่วนที่ 2 ได้แก่ปัจจัยด้านราคาโดยเป็นการพิจารณาว่าเกมดังกล่าวมีราคาอยู่ในช่วงที่ผู้เล่นกำหนดหรือไม่ ซึ่งหากว่าอยู่ในช่วง คะแนนปัจจัยด้านราคาของเกมจะมีค่าเท่ากับ 1 แต่หากว่าไม่อยู่ในช่วง คะแนนปัจจัยด้านราคา จะมีค่าเป็น 0 ดังสมการต่อไปนี้

$$\text{PricingScore}_i = \begin{cases} 1 & \text{ถ้าราคาของเกมที่ } i \text{ อยู่ในช่วงที่ผู้ใช้กำหนด} \\ 0 & \text{ถ้าราคาของเกมที่ } i \text{ ไม่อยู่ในช่วงที่ผู้ใช้กำหนด} \end{cases} \quad (3.2)$$

ต่อไปจะเป็นการจำลองการคำนวณตัวแบบทางคณิตศาสตร์โดยกำหนดปัจจัยที่ผู้ใช้ต้องการดังที่แสดงในตารางที่ 3.1 โดยมีรายชื่อเกมทั้งหมด 10 เกม และรายชื่อเกมเหล่านี้จะนำมาเป็นตัวอย่างสำหรับการคำนวณปัจจัยด้านอื่น ๆ ด้วยโดยสมมติว่าผู้เล่นต้องการกำหนดปัจจัยต่าง ๆ ดังนี้

ตารางที่ 3.1 แสดงปัจจัยที่ผู้เล่นต้องการ

ปัจจัยทั้งหมด	ช่วงอายุ	ค่าใช้จ่าย	ทักษะทั่วไป	ทักษะเชิงวิชาการ
ปัจจัยที่เลือก โดยผู้เล่น	3-4	ฟรี	จำ และนำไปใช้	การอ่าน ภาษาอังกฤษ

ตารางที่ 3.2 ตัวอย่างการคำนวณ Age Score สำหรับผู้เล่นที่กำหนดช่วงอายุน้อยกว่าหรือเท่ากับ 4

ข้อมูลเกม	ช่วงอายุ	AgeScore
Fizzy Lunch Lab	7	0
Pora's Great Big World	4	1
Team Umizoomi Math	4	1
Fantasy Contraption	7	0
Word Search	6	0
Puzzle Craft	6	0
Framed	6	0
Fixum	6	0
Ogre Academy Math	6	0
Pikmin 3	10	0

ตารางที่ 3.3 ตัวอย่างการคำนวณ Pricing Score สำหรับเกมฟรี

ข้อมูลเกม	ราคา	PricingScore
Fizzy Lunch Lab	0\$	0
Pora's Great Big World	0\$	1
Team Umizoomi Math	4\$	0
Fantasy Contraption	0\$	1
Word Search	0\$	1
Puzzle Craft	0\$	1

ตารางที่ 3.3 (ต่อ)

Framed	3\$	0
Fixum	0\$	1
Ogre Academy Math	0\$	1
Pikmin 3	19\$	0

3.2.3 ปัจจัยด้านทักษะทั่วไป

ส่วนที่ 3 ได้แก่ปัจจัยด้านทักษะทั่วไป โดยเป็นการพิจารณาว่าเกมนั้นสามารถสร้างทักษะทั่วไปหรือไม่ หากว่าสามารถสร้างได้ จะทำการกำหนดปัจจัยด้านทักษะด้านนั้น ๆ เป็น 1 แต่หากว่าไม่ได้ จะกำหนดเป็น 0 ดังสมการต่อไปนี้

$$NormalSkillGame_i = \begin{cases} 1 & \text{ถ้าข้อมูลทักษะทั่วไปที่ผู้ใช้กำหนดตรงกับเกม} \\ 0 & \text{ถ้าข้อมูลทักษะทั่วไปที่ผู้ใช้กำหนดไม่ตรงกับเกม} \end{cases} \quad (3.3)$$

ตารางที่ 3.4 การสร้าง Vector ของ NormalSkillGame

ปัจจัย ชื่อเกม	การปรับตัวให้เข้ากับสถานการณ์	บริหาร และจัดการ	วางแผน	จัดการกับเวลา	จำและนำไปใช้
Fizzy Lunch Lab	0	0	1	0	0
Pora's Great Big World	0	0	0	0	1
Team Umizoomi Math	0	0	0	0	1
Fantasy Contraption	0	0	1	0	0

ตารางที่ 3.4 (ต่อ)

World Search	0	0	0	1	0
Puzzle Craft	0	0	1	0	1
Framed	1	0	1	0	0
Fixum	1	0	1	0	0
Ogre Academy Math	1	0	0	0	1
Pikmin 3	0	0	1	0	1

ข้อมูล NormalSkillGame ดังแสดงในตารางที่ 3.4 จะอยู่ในรูปแบบเวกเตอร์โดยจะนำไปเปรียบเทียบกับข้อมูลที่ให้ผู้ใช้ระบุทักษะทั่วไปที่ต้องการพัฒนาจากการเล่นเกม ให้อยู่ในรูปแบบเวกเตอร์เช่นกันโดยวิธีการ Vector Space Model ด้วยสูตร Cosine Similarity เพื่อทำการคำนวณหา NormalSkillScore จากตารางที่ 3.4 สามารถแปลงเป็น Vector ซึ่งเป็นตัวแทนปัจจัยที่ต้องการในการเลือกเล่นเกมดังแสดงในตารางที่ 3.1 ในส่วนต่อไปจะแสดงการคำนวณการเปรียบเทียบ NormalSkillScore กับความต้องการทางด้านปัจจัยที่ผู้ใช้ต้องการ

$$\text{Cosine } (G_i, U_j) = \frac{\sum_{j=1}^t g_{ij} \cdot u_j}{\sqrt{\sum_{j=1}^t g_{ij}^2 \cdot \sum_{j=1}^t u_j^2}} \quad (3.4)$$

G_i แทนค่าลักษณะของทักษะทั่วไปที่เกม i กำหนด

U_j แทนค่าลักษณะของทักษะทั่วไปลำดับที่ j ของเกมที่ผู้เล่นเกมกำหนด

ทดสอบการคำนวณหา NormalSkillScore โดยใช้สูตร Cosine similarity สมมติว่ากำลังทำการพิจารณาเกมเพื่อการศึกษาเรียนรู้สำหรับผู้เล่นที่เลือกปัจจัยทั่วไปคือ จำ และนำไปใช้ เมื่อนำไปเปรียบเทียบกับตารางที่ 3.4 จะได้ผลลัพธ์ดังนี้

$$\text{Cosine } (G_i, U) = \frac{\sum_{j=1}^t g_{ij} \cdot u_j}{\sqrt{\sum_{j=1}^t g_{ij}^2 \cdot \sum_{j=1}^t u_j^2}}$$

$$U = (0,0,0,0,1) \quad (U = \text{User}, G = \text{Game})$$

$$G_1 = (0,0,1,0,0) \quad G_2 = (0,0,0,0,1) \quad G_3 = (0,0,0,0,1) \quad G_4 = (0,0,1,0,0) \quad G_5 = (0,0,0,1,0) \\ G_6 = (0,0,1,0,1) \quad G_7 = (1,0,1,0,0) \quad G_8 = (1,0,1,0,0) \quad G_9 = (0,0,0,0,1) \quad G_{10} = (0,0,1,0,1)$$

ค่าคะแนนของเกม Fizzy Lunch Lab

$$\begin{aligned} \text{Cosine } (G_1, U) &= \frac{(0 \times 0) + (0 \times 0) + (1 \times 0) + (0 \times 0) + (0 \times 1)}{\sqrt{(0^2 + 0^2 + 1^2 + 0^2 + 0^2)(0^2 + 0^2 + 0^2 + 0^2 + 1^2)}} \\ &= \frac{0}{\sqrt{(1)(1)}} \\ &= \frac{0}{1} = 0 \end{aligned}$$

ค่าคะแนนของเกม Pora's Great Big World

$$\begin{aligned} \text{Cosine } (G_2, U) &= \frac{(0 \times 0) + (0 \times 0) + (0 \times 0) + (0 \times 0) + (1 \times 1)}{\sqrt{(0^2 + 0^2 + 0^2 + 0^2 + 1^2)(0^2 + 0^2 + 0^2 + 0^2 + 1^2)}} \\ &= \frac{1}{\sqrt{(1)(1)}} \\ &= \frac{1}{1} = 1 \end{aligned}$$

ค่าคะแนนของเกม Team Umizoomi Math

$$\begin{aligned}
 & \text{Cosine } (G_3, U) \\
 &= \frac{(0 \times 0) + (0 \times 0) + (0 \times 0) + (0 \times 0) + (1 \times 1)}{\sqrt{(0^2 + 0^2 + 0^2 + 0^2 + 1^2)}(0^2 + 0^2 + 0^2 + 0^2 + 1^2)} \\
 &= \frac{1}{\sqrt{(1)(1)}} \\
 &= \frac{1}{1} = 1
 \end{aligned}$$

ค่าคะแนนของเกม Fantasy Contraption

$$\begin{aligned}
 & \text{Cosine } (G_4, U) \\
 &= \frac{(0 \times 0) + (0 \times 0) + (1 \times 0) + (0 \times 0) + (0 \times 1)}{\sqrt{(0^2 + 0^2 + 1^2 + 0^2 + 0^2)}(0^2 + 0^2 + 0^2 + 0^2 + 1^2)} \\
 &= \frac{0}{\sqrt{(1)(1)}} \\
 &= \frac{0}{1} = 0
 \end{aligned}$$

ค่าคะแนนของเกม Word Search

$$\begin{aligned}
 & \text{Cosine } (G_5, U) \\
 &= \frac{(0 \times 0) + (0 \times 0) + (0 \times 0) + (1 \times 0) + (0 \times 1)}{\sqrt{(0^2 + 0^2 + 0^2 + 1^2 + 0^2)}(0^2 + 0^2 + 0^2 + 0^2 + 1^2)} \\
 &= \frac{0}{\sqrt{(1)(1)}} \\
 &= \frac{0}{1} = 0
 \end{aligned}$$

ค่าคะแนนของเกม Puzzle Craft

$$\begin{aligned}
 & \text{Cosine } (G_6, U) \\
 &= \frac{(0 \times 0) + (0 \times 0) + (1 \times 0) + (0 \times 0) + (1 \times 1)}{\sqrt{(0^2 + 0^2 + 1^2 + 0^2 + 1^2)(0^2 + 0^2 + 0^2 + 0^2 + 1^2)}} \\
 &= \frac{1}{\sqrt{(2)(1)}} \\
 &= \frac{1}{1.414} = 0.707
 \end{aligned}$$

ค่าคะแนนของเกม Framed

$$\begin{aligned}
 & \text{Cosine } (G_7, U) \\
 &= \frac{(1 \times 0) + (0 \times 0) + (1 \times 0) + (0 \times 0) + (0 \times 1)}{\sqrt{(1^2 + 0^2 + 1^2 + 0^2 + 0^2)(0^2 + 0^2 + 0^2 + 0^2 + 1^2)}} \\
 &= \frac{0}{\sqrt{(2)(1)}} \\
 &= \frac{0}{1.414} = 0
 \end{aligned}$$

ค่าคะแนนของเกม Fixum

$$\begin{aligned}
 & \text{Cosine } (G_8, U) \\
 &= \frac{(1 \times 0) + (0 \times 0) + (1 \times 0) + (0 \times 0) + (0 \times 1)}{\sqrt{(1^2 + 0^2 + 1 + 0^2 + 0^2)(0^2 + 0^2 + 0^2 + 0^2 + 1^2)}} \\
 &= \frac{0}{\sqrt{(2)(1)}} \\
 &= \frac{0}{1.414} = 0
 \end{aligned}$$

ค่าคะแนนของเกม Ogre Academy

$$\begin{aligned}
 & \text{Cosine } (G_9, U) \\
 &= \frac{(1 \times 0) + (0 \times 0) + (0 \times 0) + (0 \times 0) + (1 \times 1)}{\sqrt{(1^2 + 0^2 + 0^2 + 0^2 + 1^2)(0^2 + 0^2 + 0^2 + 0^2 + 1^2)}} \\
 &= \frac{1}{\sqrt{(2)(1)}} \\
 &= \frac{1}{1.414} = 0.707
 \end{aligned}$$

ค่าคะแนนของเกม Pikmin 3

$$\begin{aligned}
 & \text{Cosine } (G_{10}, U) \\
 &= \frac{(0 \times 0) + (0 \times 0) + (1 \times 0) + (0 \times 0) + (1 \times 1)}{\sqrt{(0^2 + 0^2 + 1^2 + 0^2 + 1^2)(0^2 + 0^2 + 0^2 + 0^2 + 1^2)}} \\
 &= \frac{1}{\sqrt{(2)(1)}} \\
 &= \frac{1}{1.414} = 0.707
 \end{aligned}$$

3.2.4 ปัจจัยด้านทักษะเชิงวิชาการ

ส่วนที่ 4 ได้แก่ปัจจัยด้านทักษะเชิงวิชาการ โดยจะเป็นการพิจารณาว่าเกมดังกล่าวสามารถสร้างทักษะเชิงวิชาการหรือไม่ หากว่าสร้างได้ จะทำการกำหนดปัจจัยด้านทักษะเชิงวิชาการด้านนั้น ๆ เป็น 1 หากว่าไม่ได้ จะกำหนดเป็น 0 ดังสมการต่อไปนี้

$$\text{AcademicSkillGame}_i = \begin{cases} 1 & \text{ถ้าข้อมูลทักษะเชิงวิชาการที่กำหนดตรงกับเกมที่ } i \\ 0 & \text{ถ้าข้อมูลทักษะเชิงวิชาการที่กำหนดไม่ตรงกับเกมที่ } i \end{cases} \quad (3.5)$$

ตารางที่ 3.5 ตัวอย่างการการสร้าง Vector ของ AcademicSkillGame

ชื่อเกม \ บั๊จย	คณิตศาสตร์	การเขียน ภาษาอังกฤษ	การอ่าน ภาษาอังกฤษ	ความคิดสร้างสรรค์
1.Fizzy Lunch Lab	1	0	0	1
2.Pora's Great Big World	1	0	1	0
3.Team Umizoomi Math	1	0	0	0
4,Fantasy Contraption	1	0	0	0
5.Word Search	0	0	1	0
6.Puzzle Craft	0	0	0	0
7.Framed	0	0	1	0
8.Fixum	0	0	1	0
9.Ogre Academy Math	1	0	1	0
10.Pikmin 3	0	0	0	1

ข้อมูล AcademicSkillGame ดังแสดงในตารางที่ 3.5 จะอยู่ในรูปแบบเวกเตอร์ โดยจะนำไปเปรียบเทียบกับข้อมูลที่ให้ผู้ใช้ระบุทักษะเชิงวิชาการที่ต้องการพัฒนาจากการเล่นเกมในรูปแบบเวกเตอร์เช่นกัน โดยวิธีการ Vector Space Model ด้วยสูตร Cosine Similarity เพื่อทำการคำนวณหา SkillScore สามารถแสดงได้ดังสมการต่อไปนี้

$$\text{Cosine } (G_i, U_j) = \frac{\sum_{j=1}^t g_{ij} \cdot u_j}{\sqrt{\sum_{j=1}^t g_{ij}^2 \cdot \sum_{j=1}^t u_j^2}} \quad (3.6)$$

G_i คือ ลักษณะของทักษะเชิงวิชาการเกมที่ i กำหนด

U_j คือ User ลักษณะของทักษะเชิงวิชาการที่ผู้เล่นเกมกำหนด

ทดสอบการคำนวณหา AcademicSkillGame โดยใช้สูตร Cosine similarity สมมติว่าผู้เล่นต้องการเล่นเกมเพื่อการศึกษาเรียนรู้โดยที่เลือกบัจจุยทั่วไปคือ การอ่านภาษาอังกฤษ เมื่อนำไปเปรียบเทียบกับตารางที่ 3.5 จะได้ผลลัพธ์ดังนี้

$$U = (0,0,1,0) \quad (U = \text{User}, G = \text{Game})$$

$$G_1 = (1,0,0,1) \quad G_2 = (1,0,1,0) \quad G_3 = (1,0,0,0) \quad G_4 = (1,0,0,0) \quad G_5 = (0,0,1,0)$$

$$G_6 = (0,0,0,0) \quad G_7 = (0,0,1,0) \quad G_8 = (0,0,1,0) \quad G_9 = (1,0,1,0) \quad G_{10} = (0,0,0,1)$$

$$\text{Cosine } (G_i, U) = \frac{\sum_{j=1}^t g_{ij} \cdot u_j}{\sqrt{\sum_{j=1}^t g_{ij}^2 \cdot \sum_{j=1}^t u_j^2}}$$

ค่าคะแนนของเกม Fizzy Lunch Lab

$\text{Cosine } (G_1, U)$

$$\begin{aligned}
 &= \frac{(1 \times 0) + (0 \times 0) + (0 \times 1) + (1 \times 0)}{\sqrt{(1^2 + 0^2 + 0^2 + 1^2)(0^2 + 0^2 + 1^2 + 0^2)}} \\
 &= \frac{0}{\sqrt{(2)(1)}} \\
 &= \frac{0}{1.414} = 0
 \end{aligned}$$

ค่าคะแนนของเกม Pora's Great Big World

$\text{Cosine } (G_2, U)$

$$\begin{aligned}
 &= \frac{(1 \times 0) + (0 \times 0) + (1 \times 1) + (1 \times 0)}{\sqrt{(1^2 + 0^2 + 1^2 + 0^2)(0^2 + 0^2 + 1^2 + 0^2)}} \\
 &= \frac{1}{\sqrt{(2)(1)}} \\
 &= \frac{1}{1.414} = 0.707
 \end{aligned}$$

ค่าคะแนนของเกม Team Umizoomi Math

$\text{Cosine } (G_3, U)$

$$\begin{aligned}
 &= \frac{(1 \times 0) + (0 \times 0) + (0 \times 1) + (0 \times 0)}{\sqrt{(1^2 + 0^2 + 0^2 + 0^2)(0^2 + 0^2 + 1^2 + 0^2)}} \\
 &= \frac{0}{\sqrt{(1)(1)}} \\
 &= \frac{0}{1} = 0
 \end{aligned}$$

ค่าคะแนนของเกม Fantasy Contraption

$\text{Cosine } (G_4, U)$

$$\begin{aligned}
 &= \frac{(1 \times 0) + (0 \times 0) + (0 \times 1) + (0 \times 0)}{\sqrt{(1^2 + 0^2 + 0^2 + 0^2)(0^2 + 0^2 + 1^2 + 0^2)}} \\
 &= \frac{0}{\sqrt{(1)(1)}} \\
 &= \frac{0}{1} = 0
 \end{aligned}$$

ค่าคะแนนของเกม Word Search

$\text{Cosine } (G_5, U)$

$$\begin{aligned}
 &= \frac{(0 \times 0) + (0 \times 0) + (1 \times 1) + (0 \times 0)}{\sqrt{(0^2 + 0^2 + 1^2 + 0^2)(0^2 + 0^2 + 1^2 + 0^2)}} \\
 &= \frac{1}{\sqrt{(1)(1)}} \\
 &= \frac{1}{1} = 1
 \end{aligned}$$

ค่าคะแนนของเกม Puzzle Craft

$\text{Cosine } (G_6, U)$

$$\begin{aligned}
 &= \frac{(0 \times 0) + (0 \times 0) + (0 \times 1) + (0 \times 0)}{\sqrt{(0^2 + 0^2 + 0^2 + 0^2)(0^2 + 0^2 + 1^2 + 0^2)}} \\
 &= \frac{0}{\sqrt{(0)(1)}}
 \end{aligned}$$

$$= \frac{0}{0} = 0$$

ค่าคะแนนของเกม Framed

Cosine (G_7, U)

$$\begin{aligned} &= \frac{(0 \times 0) + (0 \times 0) + (1 \times 1) + (0 \times 0)}{\sqrt{(0^2 + 0^2 + 1^2 + 0^2)}(0^2 + 0^2 + 1^2 + 0^2)} \\ &= \frac{1}{\sqrt{(1)(1)}} \\ &= \frac{1}{1} = 1 \end{aligned}$$

ค่าคะแนนของเกม Fixum

Cosine (G_8, U)

$$\begin{aligned} &= \frac{(0 \times 0) + (0 \times 0) + (1 \times 1) + (0 \times 0)}{\sqrt{(0^2 + 0^2 + 1^2 + 0^2)}(0^2 + 0^2 + 1^2 + 0^2)} \\ &= \frac{1}{\sqrt{(1)(1)}} \\ &= \frac{1}{1} = 1 \end{aligned}$$

ค่าคะแนนของเกม Ogre Academy Math

Cosine (G_9, U)

$$= \frac{(1 \times 0) + (0 \times 0) + (1 \times 1) + (0 \times 0)}{\sqrt{(1^2 + 0^2 + 1^2 + 0^2)}(0^2 + 0^2 + 1^2 + 0^2)}$$

$$\begin{aligned}
 &= \frac{1}{\sqrt{(2)(1)}} \\
 &= \frac{1}{1.414} = 0.707
 \end{aligned}$$

ค่าคะแนนของเกม Pikmin 3

$$\begin{aligned}
 & \text{Cosine } (G_{10}, U) \\
 &= \frac{(0 \times 0) + (0 \times 0) + (0 \times 1) + (1 \times 0)}{\sqrt{(0^2 + 0^2 + 0^2 + 1^2)(0^2 + 0^2 + 1^2 + 0^2)}} \\
 &= \frac{0}{\sqrt{(1)(1)}} \\
 &= \frac{0}{1} = 0
 \end{aligned}$$

ส่วนสุดท้าย จะเป็นการนำเอาคะแนนที่ได้จาก 4 ส่วนแรก มาทำการคำนวณคะแนนของแต่ละเกม เพื่อเปรียบเทียบว่าเกมใดเหมาะสมกับผู้เล่นมากที่สุดโดยพิจารณาคะแนนจากแต่ละปัจจัย และนำมาพิจารณาน้ำหนักของแต่ละปัจจัยที่ผู้ใช้ระบุ ดังสมการต่อไปนี้

$$\text{GameTotalScore}_i = (W_0 \cdot \text{AgeScore}_i) + (W_1 \cdot \text{PricingScore}_i) + (W_2 \cdot \text{NormalSkillScore}_i) + (W_3 \cdot \text{AcademicSkillScore}_i) \quad (3.1)$$

$$\text{โดยที่ } \sum_{i=0}^n w_i = 1$$

$$w = 0.25$$

แล้วจึงนำเอา GameTotalScore มาทำการเรียงลำดับจากคะแนนมากที่สุดไปน้อยที่สุด เกมที่ได้คะแนนสูงสุด คือเกมที่สอดคล้องกับปัจจัยต่าง ๆ ที่ใช้ในการพิจารณาเลือกเกมเพื่อการศึกษาริเรียนรู้จากการทดสอบตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์ข้างต้นจะแสดงดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 3.6 ตารางแสดงค่าคะแนนของแต่ละปัจจัย และผลลัพธ์ของ GameTotalScore

ปัจจัย ชื่อเกม	AgeScore	Pricing Score	NormalSkill Score	AcademicSkill Score	GameTotal Score
1.Fizzy Lunch Lab	0	0	0	0	0
2.Pora's Great Big World	1	1	1	0.707	0.927
3.Team Umizoomi Math	1	0	1	0	0.5
4,Fantasy Contraption	0	1	0	0	0.25
5.Word Search	0	1	0	1	0.5
6.Puzzle Craft	0	1	0.707	0	0.426

ตารางที่ 3.6 (ต่อ)

7.Framed	0	0	0	1	0.25
8.Fixum	0	1	0	1	0.5
9.Ogre Academy Math	0	1	0.707	0.707	0.604
10.Pikmin 3	0	0	0.707	0	0.177

จากตารางที่ 3.6 แสดงถึงค่าของคะแนนที่นำปัจจัยที่ผู้เล่นเลือกไปเปรียบเทียบกับปัจจัยที่มีในแต่ละเกมโดยใช้ Cosine similarity ของทั้งสี่ส่วน และนำค่าเหล่านั้นมาใส่ใน Game total score โดยที่ Game total score แสดงได้ดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 3.7 แสดงลำดับของเกม โดยเรียงลำดับค่า GameTotalScore

ลำดับ และชื่อเกม	ค่าGameTotalScore
1. Pora's Great Big World	0.927
2. Ogre Academy Math	0.604
3. Team Umizoomi Math	0.5
4. Fixum	0.5
5. Word Search	0.5
6. Puzzle Craft	0.426
7. Fantasy Contraption	0.25
8. Framed	0.25
9. Pikmin	0.177
10. Fizzy Lunch Lab	0

จากตารางที่ 3.7 แสดงถึงลำดับเกมที่ใกล้เคียงกับปัจจัยที่ผู้เล่นต้องการมากที่สุดจากตัวแบบทางคณิตศาสตร์ที่ได้กล่าวไปข้างต้นสามารถเรียงลำดับผลลัพธ์ของการแนะนำเกมโดยใช้ปัจจัยที่ผู้เล่นต้องการเมื่อเสร็จสิ้นกระบวนการก็สามารถเรียงลำดับโดยคะแนนที่ใกล้เคียง 1 ที่สุดคือเกมที่คาดว่าจะเหมาะสมกับปัจจัยที่ผู้เล่นต้องการมากที่สุด

ส่วนต่อไปจะเป็นการใช้ค่าความนิยมในเกมเป็นหนึ่งในปัจจัยที่จะช่วยให้การเรียงลำดับผลลัพธ์นั้นดียิ่งขึ้นจากตารางที่ 3.7 จะเห็นได้ว่าผลลัพธ์นั้นมีค่าของ GameTotalScore ที่ซ้ำกันในลำดับที่ 3 – 5 และ 7 – 8 ทำให้ผลลัพธ์ที่ได้อาจจะไม่ได้ดีเท่าที่ควรดังนั้นผู้วิจัยจึงพัฒนาตัวแบบทางคณิตศาสตร์เพิ่มเติมที่นำไปประยุกต์กับผลลัพธ์ที่ได้จาก GameTotalScore โดยใช้จำนวนที่เคยถูกดาวน์โหลด และค่าความนิยมที่ผู้ใช้เป็นผู้ให้คะแนนของเกม (Rating) โดยที่ค่าดังกล่าวจะอ้างอิงตามตัวเลขในร้านค้าออนไลน์ และนำค่าเหล่านั้นมาทำการคำนวณโดยใช้ตัวแบบดังนี้

$$\text{FamousGameScore} = (W_0 \cdot \text{DownloadScore}) + (W_1 \cdot \text{RatingScore})$$

$$\text{โดยที่ } \sum_{i=0}^n w_i = 1 \quad (3.7)$$

$$W = 0.5$$

ต่อไปจะเป็นการทดสอบตัวแบบ FamousGameScore โดยจะทำการนำเกมที่ได้ลำดับที่ 1-5 จากการคำนวณ GameTotalScore ดังตารางที่ 3.7 มาทำการคำนวณส่วนของค่าความนิยมต่อไป

ตารางที่ 3.8 แสดงลำดับของเกมโดยเรียงลำดับค่า GameTotalScore และแสดงค่ายอดดาวน์โหลด

ลำดับ และชื่อเกม	GameTotalScore	ยอดดาวน์โหลด(ครั้ง)
1. Pora's Great Big World	0.927	1,000
2. Ogre Academy Math	0.604	2,000
3. Team Umizoomi Math	0.5	800
4. Fixum	0.5	6,000
5. Word Search	0.5	10,000

จากตารางที่ 3.8 จะแสดงให้เห็นว่าในบางครั้งเกมที่มีปัจจัยตรงกับสิ่งที่ผู้เล่นต้องการแต่มียอดจำนวนดาวน้อยนั้นอาจจะหมายถึงเกมไม่เป็นที่นิยมหรือเกมมีระบบที่ไม่สนุกจนเป็นที่นิยมนั้น การจะให้ค่าคะแนนของ DownloadScore จึงต้องเรียงลำดับตามยอดดาวของ 5 เกมที่ได้จาก GametotalScore และให้คะแนน โดยที่คะแนนเต็ม 1 และลดคะแนนเกมลำดับถัดไปโดยลดลำดับละ 0.2 คะแนน

ตารางที่ 3.9 ลำดับของเกมตามคะแนนสัดส่วนของยอดดาวโหลด

ลำดับ และชื่อเกม	ยอดดาวโหลด(ครั้ง)	สัดส่วนคะแนน DownloadScore
1. Word Search	10,000	1
2. Fixum	6,000	0.8
3. Ogre Academy Math	2,000	0.6
4. Pora's Great Big World	1,000	0.4
5. Team Umizoomi Math	800	0.2

จากตารางที่ 3.9 จะแสดงให้เห็นว่าลำดับของเกมตาม DownloadScore จะไม่ได้เรียงตาม GametotalScore แต่นอกเหนือจากยอดดาวโหลดแล้วจะมีสัดส่วนของคะแนนความนิยมค่าคะแนนความนิยมนี้จะอยู่ในรูปแบบของดาว โดยที่ค่าคะแนนคือผู้จะเป็นผู้ให้คะแนนตั้งแต่ 1 ดาวจนถึง 5 ดาวซึ่ง 5 ดาวคือค่าคะแนนที่ดีที่สุด และนำค่าเหล่านั้นมาทำการเฉลี่ยเป็นคะแนนโดยผู้วิจัยจะนำคะแนนตรงส่วนนี้มาเก็บเป็น Rating Score โดยเรียงลำดับ และให้สัดส่วนเช่นเดียวกับ DownloadScore จากนั้นจะแสดงค่า Rating Score จะแสดงดังตารางที่ 3.10

ตารางที่ 3.10 ลำดับของเกมตามคะแนนสัดส่วนของค่าความนิยม

ลำดับ และชื่อเกม	ค่าความนิยม	สัดส่วนคะแนน Rating Score
1. Pora's Great Big World	4.7	1
2. Ogre Academy Math	4.5	0.8
3. Team Umizoomi Math	4.4	0.6
4. World Search	4.2	0.4
5. Fixum	4	0.2

จากตารางที่ 3.10 จะเห็นได้ว่าจำนวนดาวน์โหลดจะไม่ได้ส่งผลกับค่าความนิยมเนื่องจากค่าความนิยมเป็นค่าที่ให้โดยผู้ใช้งานหลายคน และเฉลี่ยค่าเหล่านั้นมาเป็นคะแนนในส่วนต่อไป จะเป็นการคำนวณเพื่อให้ได้ค่า FamousGameScore โดยจะยกตัวอย่างโดยใช้ค่า DownloadScore และ Rating Score ของเกม Word Search โดยที่เกม Word Search มีค่า DownloadScore อยู่ที่ 1 และ Rating Score อยู่ที่ 0.4

$$\text{FamousGameScore} = (W_0 \cdot \text{DownloadScore}) + (W_1 \cdot \text{RatingScore})$$

$$\text{โดยที่ } \sum_{i=0}^n w_i = 1 \quad (3.8)$$

$$w = 0.5$$

ค่าคะแนน FamousGameScore ของเกม Word Search

$$\text{FamousGameScore} = (0.5 \times 1) + (0.5 \times 0.4) = 0.7$$

ดังนั้น FamousGameScore ของ Word Search มีค่า 0.7 จากนั้นก็จะนำค่าของในส่วนแรก และส่วนที่สองมาทำการคำนวณโดยใช้สูตร

$$\text{FinalGameScore} = (W_0 \cdot \text{GameTotalScore}) + (W_1 \cdot \text{FamousGameScore})$$

$$\text{โดยที่ } \sum_{i=0}^n w_i = 1 \quad (3.9)$$

$$w = 0.5$$

เมื่อนำค่า GameTotalScore และ FamousGameScore ของเกม Word Search มาทำการคำนวณโดยใช้สูตร FinalGameScore ผลลัพธ์ที่ได้จะแสดงดังการคำนวณต่อไปนี้

ค่าคะแนน FinalGameScore ของเกม Word Search

$$\text{FinalGameScore} = (0.5 \cdot 0.5) + (0.5 \cdot 0.7) = 0.6$$

จะเห็นได้ว่าจากการใช้สูตร FinalGameScore ทำให้ค่าคะแนนของเกม Word Search มีการเปลี่ยนแปลงเนื่องจากการใช้รูปแบบของความนิยมที่เกี่ยวข้องกับการดาวน์โหลดรวมถึงการให้คะแนนโดยเฉลี่ยของผู้ใช้ ในลำดับต่อไปจะแสดงผลลัพธ์ของการใช้สูตร FinalGameScore กับ 5 ลำดับของ TotalGameScore ที่แสดงไปก่อนหน้านี้

ตารางที่ 3.11 แสดงค่า FamousGameScore

ชื่อเกม	คะแนน DownloadScore	คะแนน RatingScore	FamousGameScore
Pora's Great Big World	0.4	1	0.7
Ogre Academy Math	0.6	0.8	0.7
Team Umizoomi Math	0.2	0.6	0.4
Fixum	0.8	0.2	0.5
World Search	1	0.4	0.7

ตารางที่ 3.12 แสดงค่า Final Game Score

ชื่อเกม	คะแนน TotalGameScore	คะแนน FamousGameScore	คะแนน FinalGameScore
Pora's Great Big World	0.927	0.7	0.81

ตารางที่ 3.12 แสดงค่า Final Game Score (ต่อ)

Ogre Academy Math	0.604	0.7	0.65
Team Umizoomi Math	0.5	0.4	0.45
Fixum	0.5	0.5	0.5
World Search	0.5	0.7	0.6

จากตารางที่ 3.12 แสดงค่า FinalGameScore ทำให้ทราบว่าหลักจากคำนวณโดยสูตรนี้ค่าคะแนนมีการเปลี่ยนแปลง จากเกมที่อยู่ในลำดับที่ 3 – 5 ที่มีคะแนนเท่ากันจาก TotalGameScore ทำให้ผลลัพธ์ที่ได้ซ้ำกันดังนั้น FinalGameScore จะสามารถช่วยให้ผลลัพธ์มีความหลากหลายมากขึ้น โดยใช้ความนิยมของตัวเกมเป็นส่วนหนึ่งในตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์ครั้งนี้ เมื่อเรียงลำดับโดยคะแนน FinalGameScore แล้วทำให้ผลลัพธ์ของลำดับการแนะนำแสดงได้ดังตารางที่ 3.13

ตารางที่ 3.13 ลำดับการแนะนำเกมหลังจากถูกคำนวณด้วยตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์

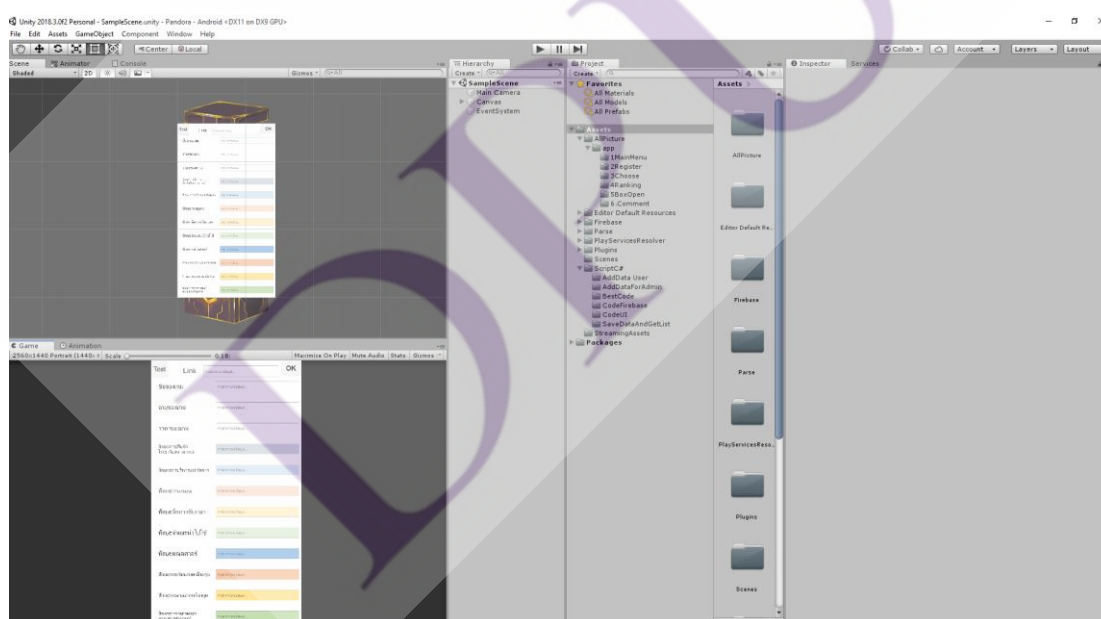
ลำดับ	ชื่อเกม	คะแนน FinalGameScore
1	Pora's Great Big World	0.81
2	Ogre Academy Math	0.65
3	World Search	0.6
4	Fixum	0.5
5	Team Umizoomi Math	0.45

ในส่วนต่อไปจะเป็นการศึกษาเครื่องมือ และกระบวนการพัฒนาแอปพลิเคชันโดยศึกษาตั้งแต่ ซอฟต์แวร์ที่ใช้พัฒนาแอปพลิเคชัน และฐานข้อมูลที่ใช้ทำงานร่วมกับแอปพลิเคชัน

3.3 เครื่องมือที่ใช้สำหรับพัฒนาแอปพลิเคชัน

3.3.1 เครื่องมือที่ใช้พัฒนาแอปพลิเคชัน

เครื่องมือที่ผู้พัฒนาเลือกใช้สำหรับพัฒนาแอปพลิเคชันคือ Unity ภาพรวมของ Software Unity นั้นถูกใช้เป็น Software พัฒนาเกมไม่ว่าจะ Platform Console, Mobile, PC Unity นั้นสามารถนำไปพัฒนาเกมได้ทั้งหมด และปัจจุบัน Unity ก็ได้ถูกพัฒนาให้สามารถทำแอปพลิเคชันได้เป็นอย่างดีเนื่องจากมีเครื่องมือที่ครบถ้วน และง่ายต่อการใช้งาน ข้อดีของการใช้ Software Unity ในการพัฒนาคือ Unity สามารถจัดการเรื่อง แอนิเมชัน ของวัตถุภายในแอปพลิเคชันได้เป็นอย่างดีเนื่องจากแอปพลิเคชันที่ผู้พัฒนาต้องการจะสร้างนั้นเกี่ยวข้องกับเกม และเด็ก ดังนั้นความสวยงาม และความสนุกสนานจึงเป็นสิ่งจำเป็นที่จะทำให้ผู้ใช้รู้สึกเพลิดเพลิน และมีแรงจูงใจในการใช้แอปพลิเคชัน

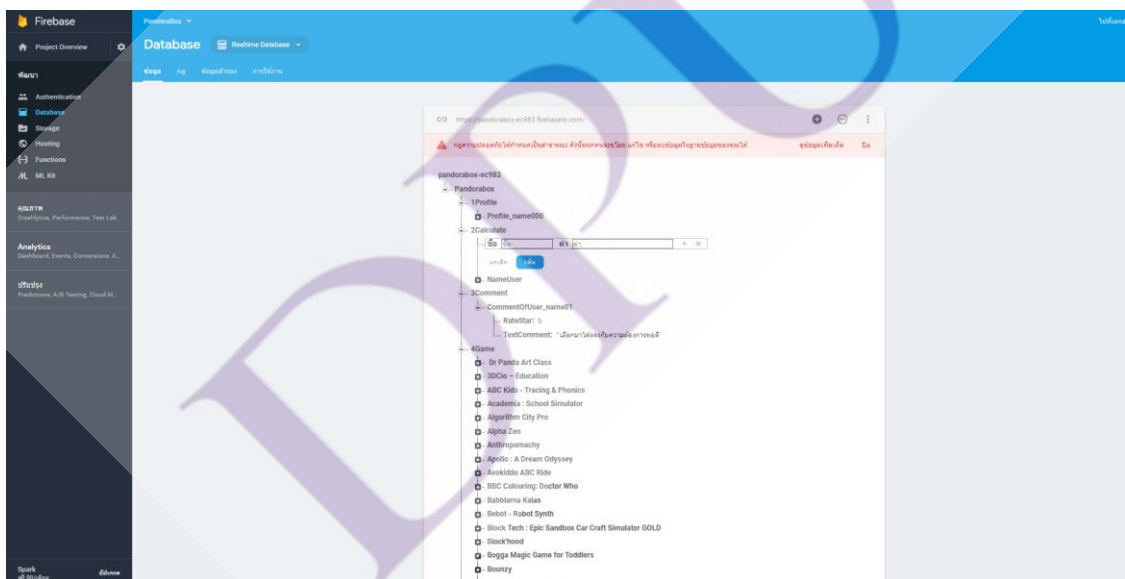


ภาพที่ 3.4 หน้าจอการพัฒนาแอปพลิเคชันด้วย Unity

Unity มีแหล่งข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนา <https://docs.unity3d.com/Manual/index.html> เป็นเว็บไซต์รวบรวมเทคนิคการเขียนแอปพลิเคชัน จะมีเทคนิค และไลบรารีต่าง ๆ ที่จำเป็นต่อผู้พัฒนาแอปพลิเคชัน เช่น เทคนิคการสร้าง UX/UI, Platform Specific, Animation นอกจากนี้เครื่องมือที่ใช้พัฒนาแอปพลิเคชันแล้ว ฐานข้อมูล และที่เก็บข้อมูลก็เป็นส่วนสำคัญสำหรับงานพัฒนาครั้งนี้

3.3.2 การจัดการฐานข้อมูล

ในงานวิจัยครั้งนี้เลือกใช้ไฟร์เบส (Firebase) เป็นเครื่องมือในการจัดการฐานข้อมูล โดย Firebase คือบริการ / แพลตฟอร์มที่รวบรวมเครื่องมือต่าง ๆ สำหรับการจัดการในส่วนโครงสร้างของเซิร์ฟเวอร์ซึ่งทำให้สามารถพัฒนาแอปพลิเคชันได้อย่างมีประสิทธิภาพ และยังคงเวลากับค่าใช้จ่ายของการทำเซิร์ฟเวอร์หรือการวิเคราะห์ข้อมูลให้อีกด้วย โดยไฟร์เบสนั้นมีทั้งเครื่องมือที่ฟรี และเครื่องมือที่มีค่าใช้จ่ายผู้พัฒนาสามารถเลือกให้เข้ากันได้โดยที่ ไฟร์เบสนั้นถูกพัฒนาให้เหมาะกับ ระบบปฏิบัติการ iOS, Android, Website และยังสามารถใช้งานแบบ Realtime Database อีกด้วย



ภาพที่ 3.5 หน้าจอการทำงานจากฐานข้อมูล ด้วย ไฟร์เบส

3.3.3 อุปกรณ์สำหรับการพัฒนาระบบ

แอปพลิเคชันแนะนำเกมเพื่อการศึกษาเรียนรู้ใช้อุปกรณ์ในการพัฒนาดังต่อไปนี้

ตารางที่ 3.14 อุปกรณ์ฮาร์ดแวร์ที่ใช้ในการพัฒนาระบบ

ลำดับ	รายการ	รายละเอียด
1.	เครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล จำนวน 1 เครื่อง ซึ่งมีคุณสมบัติดัง ต่อไปนี้	คอมพิวเตอร์ตั้งโต๊ะ CPU Intel core i5 @ 3.40 GHz 3.41GHz RAM 16.00 GB Hard disk 1 TB ระบบปฏิบัติการภายในเป็น Windows 10 Pro

ตารางที่ 3.15 ซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการพัฒนาระบบ

ลำดับ	รายการ	รายละเอียด
1.	Unity	ทำหน้าที่พัฒนาแอปพลิเคชัน
2.	Illustrator	สำหรับทำงานออกแบบ
3.	Firebase	ใช้สำหรับเป็นระบบจัดการฐานข้อมูล

3.4 วางแผนการพัฒนาแอปพลิเคชัน สำหรับโทรศัพท์พกพา

3.4.1 ศึกษาปัญหา และความต้องการของระบบ

หลังจากที่ผู้วิจัยได้สำรวจข้อมูลความต้องการของปัจจัยสำหรับการแนะนำเกมด้วยวิธีสัมภาษณ์ จากนั้นนำข้อมูลที่ได้อาวิเคราะห์ และสรุปความต้องการเพื่อใช้ในการพัฒนาระบบ และรวบรวมความต้องการจากผู้ใช้งานสรุปผลได้ว่า แอปพลิเคชันระบบแนะนำเกมเกมเพื่อการศึกษาเรียนรู้มีผู้ใช้งานสำหรับระบบอยู่ 2 กลุ่มคือ ผู้ใช้งานทั่วไป (User) และผู้ดูแลจัดการระบบ (Administrator) ซึ่งทำให้ความต้องการที่มีต่อระบบถูกแบ่งออกเป็น 2 กลุ่มตามประเภทผู้ใช้งาน คือ

สำหรับผู้ใช้งานทั่วไป (User) มีลำดับการทำงานดังต่อไปนี้

1. การบันทึกข้อมูลผู้ใช้
 - 1.1 สามารถสมัครสมาชิกผ่านแบบฟอร์มบนแอปพลิเคชัน
 - 1.2 สามารถเข้าสู่ระบบอัตโนมัติ (หากเคยสมัครสมาชิกไปแล้ว)
2. การเลือกปัจจัยสำหรับการเลือกเกมเพื่อการศึกษาเรียนรู้
 - 2.1 สามารถเลือกปัจจัยที่ต้องการได้แก่
 - 2.1.1 ทักษะทั่วไป

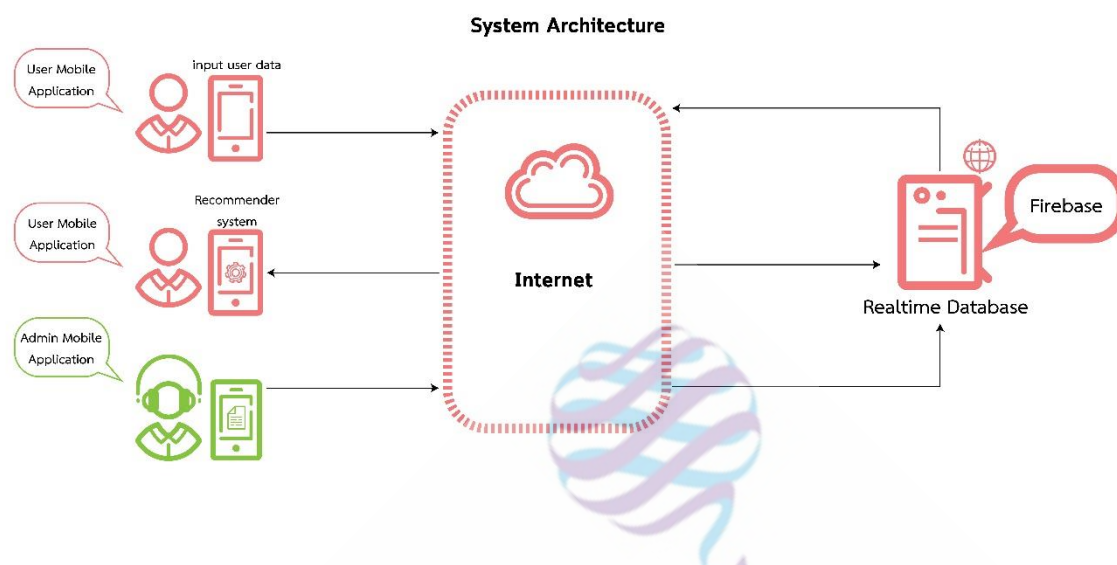
- 2.1.2 ทักษะเชิงวิชาการ
 - 2.1.3 ช่วงอายุ
 - 2.1.4 ราคา
 - 2.2 สามารถ কিনค่าตัวเลือกได้
 - 2.3 สามารถกดยืนยันได้
 - 3. การแสดงผลลัพธ์ของเกมเพื่อการศึกษาเรียนรู้
 - 3.1 สามารถแสดงผลลัพธ์ทั้งหมด 5 ลำดับจากมากไปน้อยหลังจากคำนวณ
 - 3.2 สามารถคลิกที่รายชื่อแต่ละลำดับโดยจะแสดงผลเป็นหน้าจอเสริม เพื่อแสดงข้อมูลเชิงลึกของเกมได้โดยข้อมูลเชิงลึกที่จะแสดงผลมีดังนี้
 - 3.2.1 ชื่อเกม
 - 3.2.2 ทักษะทั่วไปที่ใช้ในเกม
 - 3.2.3 ทักษะเชิงวิชาการที่ใช้ในเกม
 - 3.2.4 ช่วงอายุ
 - 3.2.5 ราคาของเกม
 - 3.2.6 ตัวชี้แหล่งในอินเทอร์เน็ต (URL) เพื่อที่จะสามารถดูภาพหรือสื่อที่เกี่ยวข้องกับเกมนั้น ๆ ได้
 - 3.3 สามารถกดปิดหน้าจอเสริมได้
 - 3.4 สามารถกดยืนยันผลลัพธ์ได้
 - 4. การประเมินความพึงพอใจของผลลัพธ์
 - 4.1 สามารถกรอกแบบฟอร์มความพึงพอใจโดยการแสดงความคิดเห็น
 - 4.2 สามารถให้คะแนนความพึงพอใจ
 - 4.3 สามารถกดส่งผลลัพธ์ได้
 - 4.4 สามารถกลับไปสู่หน้าจอหลักได้
- สำหรับผู้ดูแล และจัดการระบบ (Administrator) มีลำดับการทำงานดังต่อไปนี้
- 1. การบันทึกข้อมูลผู้ใช้ และการล็อกอิน
 - 1.1 สามารถสมัครสมาชิกผ่านแบบฟอร์มบนแอปพลิเคชัน
 - 1.2 สามารถล็อกอินเข้าสู่ระบบ
 - 2. การจัดการ และการแก้ไขระบบ
 - 2.1 สามารถเพิ่มชื่อเกม และปัจจัยต่าง ๆ ได้โดยที่ปัจจัยจะกำหนดดังนี้
 - 2.1.1 ชื่อของเกมกรอกโดยใช้ภาษาอังกฤษ

- 2.1.2 อายุของเกมกรอกโดยใช้ตัวเลข
- 2.1.3 ราคาของเกมกรอกโดยใช้ตัวเลขมีหน่วยเป็น US Dollar
- 2.1.4 ทักษะการปรับตัวให้เข้ากับสถานการณ์เก็บค่าเป็น Binary 1 และ 0 คือ มี และไม่มีในเกม
- 2.1.5 ทักษะของการบริหาร และการจัดการเก็บค่าเป็น Binary 1 และ 0 คือ มี และไม่มีในเกม
- 2.1.6 ทักษะการวางแผนเก็บค่าเป็น Binary 1 และ 0 คือ มี และไม่มีในเกม
- 2.1.7 ทักษะการจัดการกับเวลาเก็บค่าเป็น Binary 1 และ 0 คือ มี และไม่มีในเกม
- 2.1.8 ทักษะการจำ และนำไปใช้เก็บค่าเป็น Binary 1 และ 0 คือ มี และไม่มีในเกม
- 2.1.9 ทักษะด้านคณิตศาสตร์เก็บค่าเป็น Binary 1 และ 0 คือ มี และไม่มีในเกม
- 2.1.10 ทักษะด้านการเขียนภาษาอังกฤษเก็บค่าเป็น Binary 1 และ 0 คือ มี และไม่มีในเกม
- 2.1.11 ทักษะด้านการอ่านภาษาอังกฤษเก็บค่าเป็น Binary 1 และ 0 คือ มี และไม่มีในเกม
- 2.1.12 ทักษะการวาดภาพ และความคิดเชิงสร้างสรรค์เก็บค่าเป็น Binary 1 และ 0 คือ มี และไม่มีในเกม
- 2.1.13 URL ข้อมูลเพิ่มเติมของเกมกรอกโดยใช้ URL ที่เกี่ยวข้องกับเกม
- 2.2 สามารถคัดลอกข้อมูลได้
- 2.3 สามารถกดยืนยันเพื่อบันทึกข้อมูลขึ้นเซิร์ฟเวอร์ได้
- 2.4 สามารถแก้ไขข้อมูลของเกมที่เคยบันทึกได้
- ซึ่งผู้วิจัยนำข้อมูลเหล่านี้ไปใช้ และวิเคราะห์เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาระบบต่อไป

3.5 วิเคราะห์ และออกแบบระบบ

3.5.1 สถาปัตยกรรมของระบบ (System Architecture)

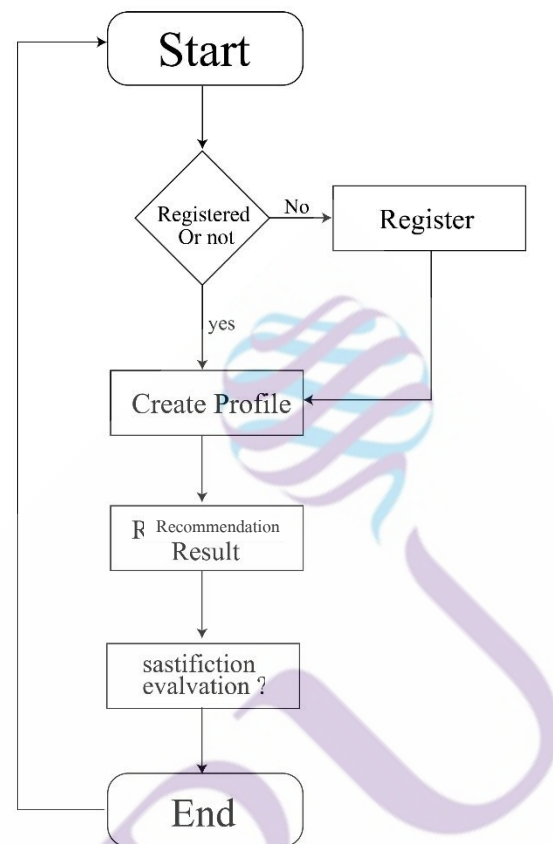
เมื่อนำข้อมูลการทำงานของระบบ และข้อมูลความต้องการของผู้ใช้งานมาวิเคราะห์ให้มีความสอดคล้องกัน และได้สรุปผลการออกแบบการทำงานของระบบ ซึ่งสามารถเขียนออกมาเป็นสถาปัตยกรรมของระบบโดยรวมได้แบบดังภาพที่ 3.6



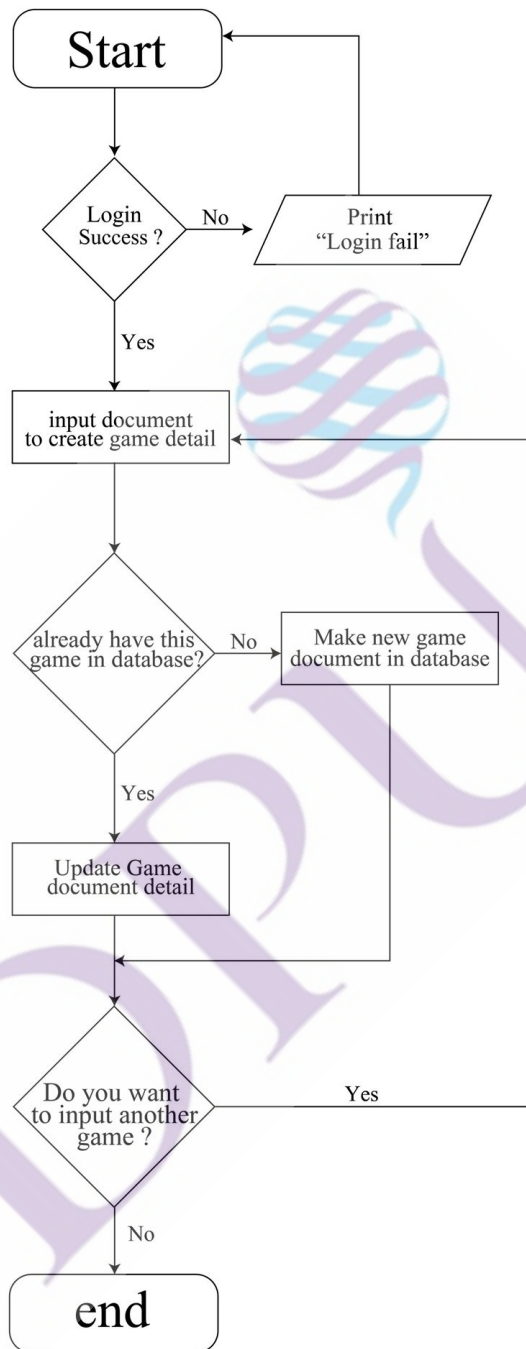
ภาพที่ 3.6 สถาปัตยกรรมโดยรวมของระบบ

ภาพรวมสถาปัตยกรรมของระบบแนะนำเกมเพื่อการศึกษาเรียนรู้มีองค์ประกอบดังนี้

1. Realtime Database สำหรับจัดการเก็บ และจัดการข้อมูลที่ใช้ภายในระบบ
2. User Mobile Application สำหรับผู้ใช้งานทั่วไป สำหรับส่งความต้องการ และใน Application จะฝังระบบแนะนำไว้ใน Application อีกด้วย
- Admin Mobile Application สำหรับผู้ดูแลระบบสามารถเพิ่ม และจัดการข้อมูลใหม่ ๆ ได้
3. การออกแบบตาม Flowchart การใช้งานของผู้ใช้ทั้ง 2 กลุ่มจากข้อมูลความต้องการของผู้ใช้ที่ได้ สามารถนำมาเขียนในรูปแบบ Flowchart สำหรับแอปพลิเคชันของผู้ใช้ทั่วไป และแอปพลิเคชันสำหรับผู้ดูแลระบบทำให้สามารถแสดงเป็น Flowchart ได้ดังภาพที่ 3.7 ภาพที่ 3.8 ตามลำดับ



ภาพที่ 3.7 ลำดับการทำงานของระบบ (Flowchart) สำหรับผู้ใช้งานทั่วไป



ภาพที่ 3.8 ลำดับการทำงานของระบบ (Flowchart) สำหรับ ผู้ดูแลระบบ

จากการศึกษาปัญหา และความต้องการของระบบการออกแบบโครงสร้างระบบ ทำโดยพิจารณาจากสภาพการใช้งานระบบจริง ซึ่งแบ่งตามบทบาทของผู้ใช้ได้ดังนี้

1.แผนผังแอปพลิเคชัน สำหรับผู้ใช้งานทั่วไป

จากภาพที่ 3.9 แผนผังแอปพลิเคชันการบันทึกข้อมูลผู้ใช้ แสดงแผนผังของระบบที่ผู้ใช้งานทั่วไปสำหรับบันทึกข้อมูลผู้ใช้ซึ่งประกอบด้วยหน้าจอหลัก และหน้าจอสำหรับบันทึกข้อมูลผู้ใช้ในส่วนบันทึกข้อมูลผู้ใช้หากผู้ใช้ไม่เคยบันทึกข้อมูลมาก่อน ระบบจะนำผู้ใช้ไปส่วนของการบันทึกข้อมูลก่อนเมื่อบันทึกเสร็จสิ้นจะนำผู้ใช้ไปกลับไปสู่หน้าหลัก

2.แผนผังแอปพลิเคชัน การเลือกปัจจัยสำหรับการเลือกเกมเพื่อการศึกษาเรียนรู้

จากภาพที่ 3.10 การเลือกปัจจัยสำหรับการเลือกเกมเพื่อการศึกษาเรียนรู้แสดงแผนผังของระบบที่ผู้ใช้งานทั่วไปจากหน้าหลัก หากผู้ใช้ทำการบันทึกข้อมูลหรือเคยบันทึกข้อมูลเรียบร้อยแล้ว เมื่อกดปุ่มจากหน้าจอหลักจะนำไปสู่หน้าจอถัดไปคือเลือกปัจจัยสำหรับการแนะนำ

3.แผนผังแอปพลิเคชันการแสดงผลลัพธ์ และการประเมินความพึงพอใจ

จากภาพที่ 3.11 การแสดงผลลัพธ์ และการประเมินความพึงพอใจ หลังจากที่ผู้ใช้ได้เลือกปัจจัยเสร็จสิ้น และกดปุ่มยืนยันก็จะเข้าสู่หน้าแนะนำเกม โดยที่จะแสดงผลเป็นลำดับที่ใกล้เคียงกับการค้นหามากที่สุด 5 ลำดับ และแต่ละลำดับสามารถกดเพื่อเข้าไปดูข้อมูลเชิงลึกของแต่ละเกม เช่น ช่วงอายุของเกม ราคาของเกม ทักษะที่ต้องใช้เกม อุปกรณ์ของเกม และเว็บไซต์ของเกมเมื่อกดยืนยันผลลัพธ์ก็จะเข้าสู่หน้าจอการประเมินความพึงพอใจของเกมเมื่อเสร็จสิ้นขั้นตอนการประเมินกดปุ่มส่งผลการประเมิน และกลับสู่หน้าหลักอีกครั้ง



ภาพที่ 3.9 แผนผังแอปพลิเคชันการบันทึกข้อมูลผู้ใช้



ภาพที่ 3.10 การเลือกปัจจัยสำหรับการเลือกเกมเพื่อการศึกษาเรียนรู้



ภาพที่ 3.11 การแสดงผลลัพธ์ และการประเมินความพึงพอใจ

จากภาพที่ 3.12 แอปพลิเคชันสำหรับผู้ดูแลระบบ แสดงแผนผังของระบบที่ผู้ดูแลระบบสามารถเข้าใช้งานเพื่อจัดการดูแลระบบ ซึ่งประกอบด้วย การล็อกอินเข้าสู่ระบบเพื่อยืนยันตัวตนของผู้ดูแลระบบเมื่อดล็อกอินสำเร็จก็จะเข้าสู่หน้าจอของการเพิ่มเกม และข้อมูลของแต่ละเกมเมื่อเพิ่มเกมในฐานข้อมูลสำเร็จก็จะมีหน้าจอแจ้งว่าเพิ่มข้อมูลสำเร็จแล้วนอกจากจะสามารถเพิ่มข้อมูลได้แล้วยังสามารถแก้ไขเกมที่เคยถูกเพิ่มไปได้ และเมื่อสำเร็จการเพิ่มข้อมูลหรือแก้ไขข้อมูลก็มีปุ่มที่สามารถออกจากระบบ



ภาพที่ 3.12 แผนผังแอปพลิเคชันสำหรับผู้ดูแลระบบ

3.6 วิธีการทำการทดลองประเมินผลตัวแบบ

วิธีการประเมินตัวแบบของระบบแนะนำมีหลากหลายวิธีโดยที่การประเมินตัวแบบนั้นมีเพื่อพิจารณา ความแม่นยำ และความถูกต้อง เพื่อทำการพิสูจน์ว่าผลลัพธ์ของระบบถูกต้อง และเหมาะสม โดยวิธีการของระบบแนะนำนั้น สามารถใช้กระบวนการเหล่านี้ในการประเมินโดยงานวิจัยนี้จะเลือกใช้ Normalized Discounted Cumulative Gain (NDCG) เป็นทฤษฎีที่ใช้ในการประเมินผล โปรแกรมค้นหาให้มีการให้ระดับคะแนนความเกี่ยวข้องของเอกสารรวมทั้งพิจารณาลำดับของผลการค้นหา (Ranking) และ DCG เป็นการวัดความเหมาะสมของเอกสาร โดยสนใจตำแหน่งหรือลำดับของเอกสาร ค่าระดับคะแนนที่ได้รับเป็นสะสมจากลำดับบนของรายการผลลัพธ์การค้นหาไป ยัง ลำดับล่างของผลลัพธ์การค้นหา โดยค่าคะแนนจะลดลงเมื่อผลความพึงพอใจอยู่ในลำดับที่ต่ำ

$$DCG_p = \sum_{i=0}^p \frac{(2^{rel_i} - 1)}{\log_2(1 + i)}$$

$$NDCG_p = \frac{DCG_p}{IDCG_p}$$
(3.10)

NDCG จะ ให้รางวัลกับเอกสารที่เกี่ยวข้องที่ปรากฏในลำดับของการจัดอันดับผลการค้นหา และลงโทษเอกสารที่ไม่เกี่ยวข้องโดยการลดคะแนน NDCG

3.7.1 วิธีการสร้างแบบประเมิน และการวัดผล

งานวิจัยนี้จะทำการรวบรวมข้อมูลจากผู้ใช้ที่เป็นผู้ปกครองทั้งหมด 30 คน โดยให้ผู้ใช้กำหนดความต้องการของตัวเอง และให้ผู้ใช้ทำการประเมินว่าพอใจในผลลัพธ์ในระดับใดแล้วนำผลลัพธ์จากการคำนวณมาประเมินการทำงานของประสิทธิผลของตัวแบบโดยใช้ Normalized Discounted Cumulative Gain (NDCG)

บทที่ 4

ผลการดำเนินงาน

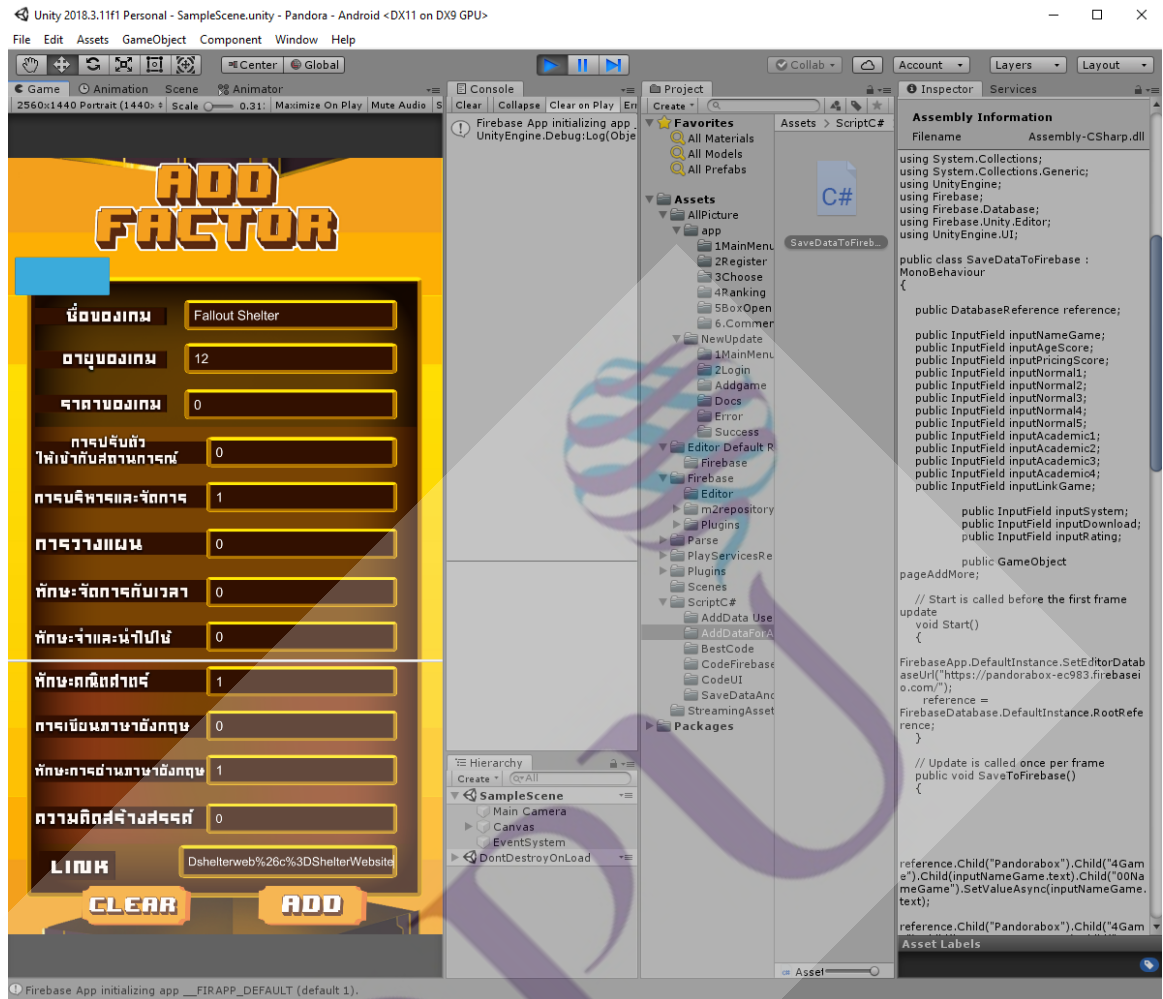
ในบทนี้จะกล่าวถึงผลดำเนินการประยุกต์ตัวแบบทางคณิตศาสตร์ไปประยุกต์ใช้กับการพัฒนาแอปพลิเคชันสมาร์ทโฟนสำหรับการแนะนำเกมเพื่อการศึกษา และทำการประเมินผลตัวแบบโดยผู้ใช้ ใช้การวัดผลประเมินตัวแบบด้วย NDCG โดยฝั่งการพัฒนาแอปพลิเคชันนั้นจะมีการพัฒนาอยู่ 2 ฝั่งคือฝั่งผู้ดูแลระบบ (Admin) และฝั่งผู้ใช้ (User) โดยผลการดำเนินงานมีดังต่อไปนี้

- 4.1 การพัฒนาแอปพลิเคชันผู้ดูแลระบบ และการทดสอบ Realtime Database
- 4.2 การพัฒนาระบบแนะนำ และการทดสอบระบบฝั่งผู้ใช้งาน
- 4.3 การประเมิน และการทดสอบการใช้งาน โดยใช้ NDCG

4.1 การพัฒนาแอปพลิเคชันผู้ดูแลระบบ และการทดสอบ Realtime Database

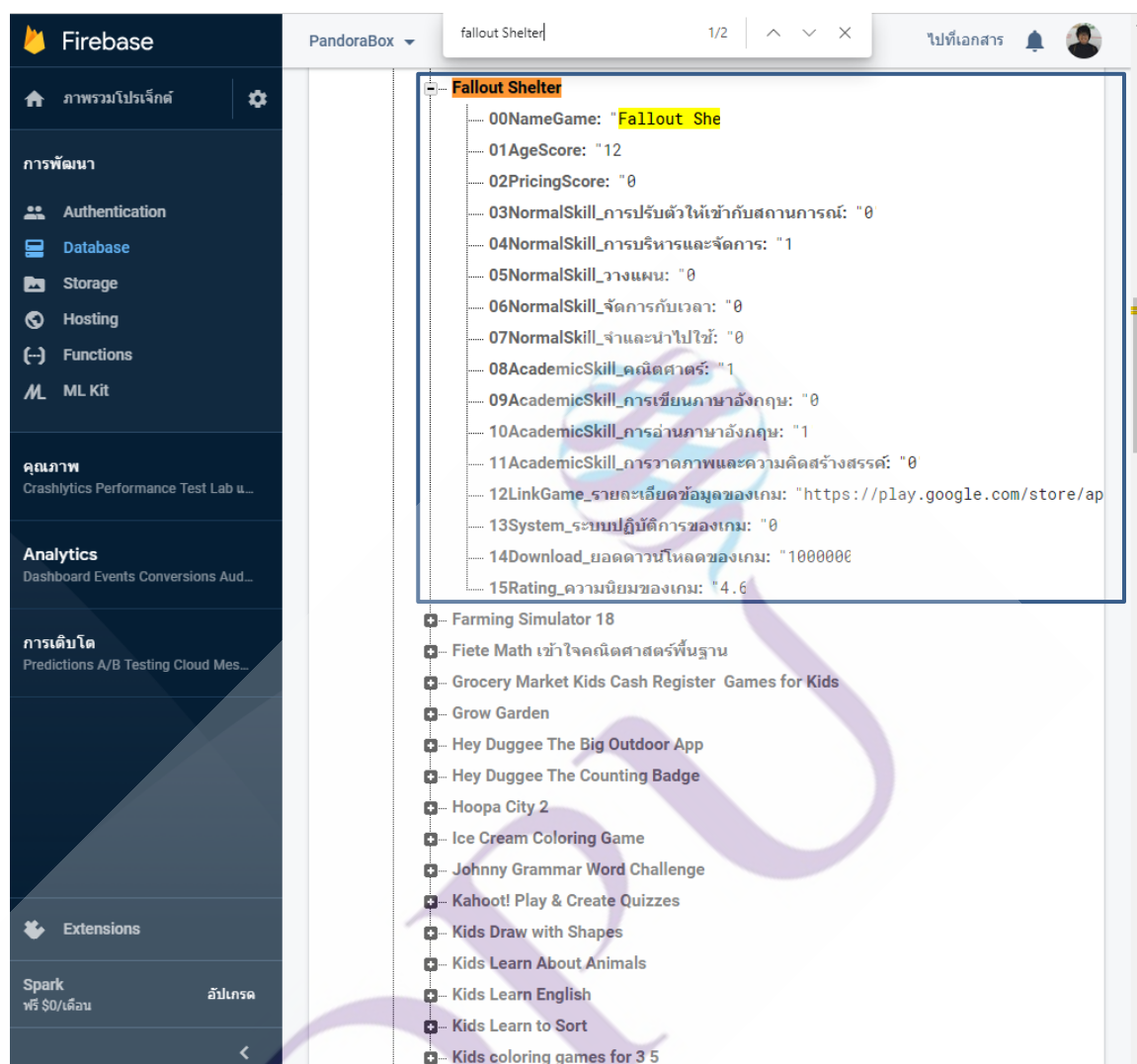
วิธีการทดสอบผลดำเนินการพัฒนาฝั่งผู้ดูแลระบบ โดยจำลองเครื่องมือช่วยในการทดสอบซึ่งเครื่องมือที่พัฒนาคือ โปรแกรมยูนิตี้ (unity) และทดสอบเชื่อมต่อฐานข้อมูลไฟร์เบส (Firebase) เป็นการเพิ่มข้อมูลลงไปในฐานข้อมูลอย่างง่าย ๆ โดยที่ชุดข้อมูลจะเกี่ยวข้องกับรายชื่อเกม และปัจจัยภายในเกมการทดสอบจะแสดงรายละเอียดดังต่อไปนี้

1. กดเข้าแอปพลิเคชันฝั่งผู้ดูแลระบบเพื่อเข้าทำการใช้งาน
2. กรอกข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับเกม
3. ใส่ค่าของข้อมูลที่ต้องการส่ง
4. กดปุ่มเพิ่มข้อมูล
5. ดูผลลัพธ์การทำงาน



ภาพที่ 4.1 ตัวอย่างหน้าจอแสดงขั้นตอนการทดสอบด้วย Unity

จากภาพที่ 4.1 เป็นการใส่ข้อมูลในฝั่งของผู้ดูแลระบบเมื่อทำการกรอกข้อมูล และค่าของแต่ละปัจจัยโดยที่ค่าต่าง ๆ จะถูกนำไปเก็บไว้ที่ฐานข้อมูลไฟร์เบส ดังภาพที่ 4.2



ภาพที่ 4.2 ตัวอย่างข้อมูลที่ถูกจัดเก็บไว้ในฐานข้อมูลไฟร์เบส

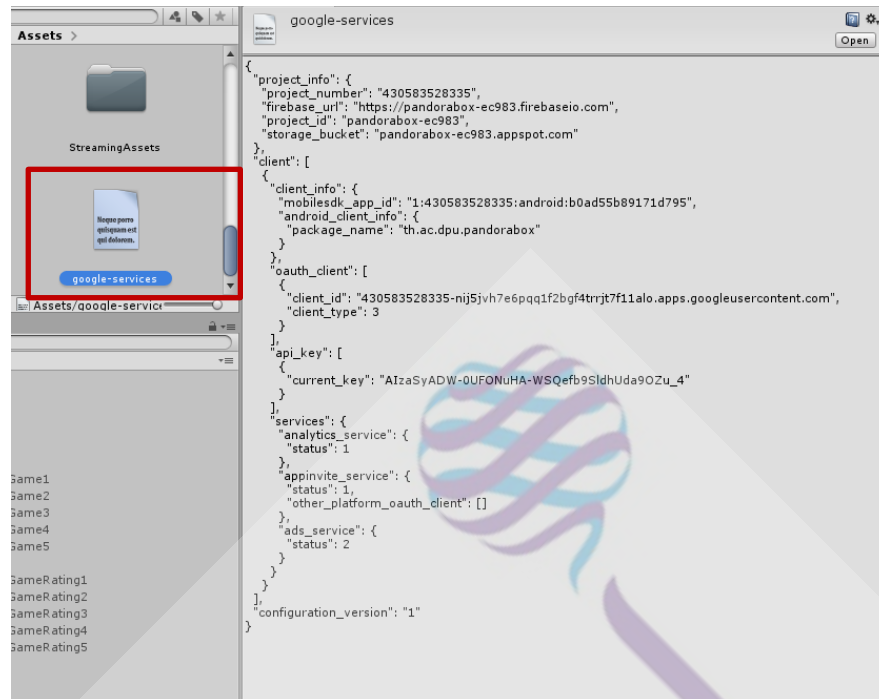
จากภาพที่ 4.2 คือผลลัพธ์ของการนำค่าไปใส่ในฐานข้อมูลดังนั้นในการพัฒนาระบบผู้ดูแลระบบจึงจำเป็นต้องสร้างโปรเจกต์ในฐานข้อมูลไฟร์เบสโดยมีวิธีการดังต่อไปนี้

1. สร้างโปรเจกต์
2. ลงทะเบียนแอปพลิเคชัน
3. ดาวน์โหลด และเรียกใช้งาน Google Service.json สำหรับการเชื่อมต่อ WebSocket ระหว่าง แอปพลิเคชัน และฐานข้อมูล
4. ดาวน์โหลด Firebase SDK ซึ่งเป็นปลั๊กอินที่ทำให้สามารถทดสอบ และใช้งานฐานข้อมูลไฟร์เบส Unity ได้



ภาพที่ 4.3 ลำดับสำหรับการใช้งานฐานข้อมูลไฟร์เบส

ในการใช้งานฐานข้อมูลไฟร์เบสต้องทำการนำเข้า GoogleService.json เข้าไปในโปรเจกต์เพื่อให้สามารถทำงานร่วมกับการใช้ฐานข้อมูลได้



ภาพที่ 4.4 นำ Google Service.json เข้าไปในโปรเจกต์

ในส่วนถัดไปคือการนำ Firebase SDK ที่ดาวน์โหลดมาแล้วทำการติดตั้งเพื่อให้ใช้งานฐานข้อมูลไฟลเบสบน unity ได้

🔍 FirebaseAnalytics	Unity package file	99,668 KB	No	100,434 KB	1%	23/3/2563 13:39
🔍 FirebaseAuth	Unity package file	101,676 KB	No	102,429 KB	1%	23/3/2563 13:39
🔍 FirebaseCrashlytics	Unity package file	99,456 KB	No	100,207 KB	1%	23/3/2563 13:39
🔍 FirebaseDatabase	Unity package file	105,001 KB	No	105,754 KB	1%	23/3/2563 13:38
🔍 FirebaseDynamicLinks	Unity package file	99,665 KB	No	100,659 KB	1%	23/3/2563 13:40
🔍 FirebaseFirestore	Unity package file	108,252 KB	No	109,021 KB	1%	23/3/2563 13:38
🔍 FirebaseFunctions	Unity package file	100,026 KB	No	100,777 KB	1%	23/3/2563 13:37
🔍 FirebaseInstanceId	Unity package file	99,943 KB	No	100,700 KB	1%	23/3/2563 13:40
🔍 FirebaseInvites	Unity package file	99,106 KB	No	99,856 KB	1%	23/3/2563 13:38
🔍 FirebaseMessaging	Unity package file	100,315 KB	No	101,061 KB	1%	23/3/2563 13:39
🔍 FirebaseRemoteConfig	Unity package file	100,327 KB	No	101,074 KB	1%	23/3/2563 13:39
🔍 FirebaseStorage	Unity package file	103,584 KB	No	104,337 KB	1%	23/3/2563 13:37

ภาพที่ 4.5 ติดตั้งฐานข้อมูลไฟร์เบส

เมื่อติดตั้งเรียบร้อยแล้วก็จะสามารถใช้งานฐานข้อมูลไฟร์เบสกับยูนิตี้ได้สำหรับการพัฒนาระบบในส่วนของแอปพลิเคชันผู้ดูแลระบบมีขั้นตอนการพัฒนาดังต่อไปนี้

1. สร้างตัวแปรเพื่อรองรับข้อมูลที่ถูกกรอกลงในกล่องข้อความโดยตัวแปรที่ถูกสร้างจะเป็นปัจจัยต่าง ๆ ที่ใช้สำหรับเก็บชุดข้อมูลของปัจจัยในเกมเอาไว้ ดังแสดงในภาพที่ 4.6

```
public DatabaseReference reference;

public InputField inputNameGame;
public InputField inputAgeScore;
public InputField inputPricingScore;
public InputField inputNormal1;
public InputField inputNormal2;
public InputField inputNormal3;
public InputField inputNormal4;
public InputField inputNormal5;
public InputField inputAcademic1;
public InputField inputAcademic2;
public InputField inputAcademic3;
public InputField inputAcademic4;
public InputField inputLinkGame;

public InputField inputSystem;
public InputField inputDownload;
public InputField inputRating;
```

ภาพที่ 4.6 ตัวแปรสำหรับเก็บค่าในฐานข้อมูล

2. สร้างฟังก์ชันสำหรับบันทึกข้อมูลที่ถูกกรอกในกล่องข้อความ และนำข้อมูลเหล่านั้นไปบันทึกในฐานข้อมูลไฟร์เบสดังที่แสดงในภาพที่ 4.7

```

public void SaveToFirebase ()
{
    reference.Child("Pandorabox").Child("4Game").Child(inputNameGame.text).Child(
    "00NameGame").SetValueAsync(inputNameGame.text);
    reference.Child("Pandorabox").Child("4Game").Child(inputNameGame.text).Child(
    "01AgeScore").SetValueAsync(inputAgeScore.text);
    reference.Child("Pandorabox").Child("4Game").Child(inputNameGame.text).Child(
    "02PricingScore").SetValueAsync(inputPricingScore.text);
    reference.Child("Pandorabox").Child("4Game").Child(inputNameGame.text).Child(
    "03NormalSkill_การปรับตัวให้เข้ากับสถานการณ์").SetValueAsync(inputNormal1.text);
    reference.Child("Pandorabox").Child("4Game").Child(inputNameGame.text).Child(
    "04NormalSkill_การบริหารและจัดการ").SetValueAsync(inputNormal2.text);
    reference.Child("Pandorabox").Child("4Game").Child(inputNameGame.text).Child(
    "05NormalSkill_วางแผน").SetValueAsync(inputNormal3.text);
    reference.Child("Pandorabox").Child("4Game").Child(inputNameGame.text).Child(
    "06NormalSkill_จัดการกับเวลา").SetValueAsync(inputNormal4.text);
    reference.Child("Pandorabox").Child("4Game").Child(inputNameGame.text).Child(
    "07NormalSkill_จำและนำไปใช้").SetValueAsync(inputNormal5.text);
    reference.Child("Pandorabox").Child("4Game").Child(inputNameGame.text).Child(
    "08AcademicSkill_คณิตศาสตร์").SetValueAsync(inputAcademic1.text);
    reference.Child("Pandorabox").Child("4Game").Child(inputNameGame.text).Child(
    "09AcademicSkill_การเขียนภาษาอังกฤษ").SetValueAsync(inputAcademic2.text);
    reference.Child("Pandorabox").Child("4Game").Child(inputNameGame.text).Child(
    "10AcademicSkill_การอ่านภาษาอังกฤษ").SetValueAsync(inputAcademic3.text);
    reference.Child("Pandorabox").Child("4Game").Child(inputNameGame.text).Child(
    "11AcademicSkill_การวาดภาพและความคิดสร้างสรรค์").SetValueAsync(inputAcademic4.text);
    reference.Child("Pandorabox").Child("4Game").Child(inputNameGame.text).Child(
    "12LinkGame_รายละเอียดข้อมูลของเกม").SetValueAsync(inputLinkGame.text);

    reference.Child("Pandorabox").Child("4Game").Child(inputNameGame.text).Child(
    "13System_ระบบปฏิบัติการของเกม").SetValueAsync(inputSystem.text);
    reference.Child("Pandorabox").Child("4Game").Child(inputNameGame.text).Child(
    "14Download_ยอดดาวน์โหลดของเกม").SetValueAsync(inputDownload.text);
    reference.Child("Pandorabox").Child("4Game").Child(inputNameGame.text).Child(
    "15Rating_ความนิยมของเกม").SetValueAsync(inputRating.text);
}

```

ภาพที่ 4.7 ชุดคำสั่งสำหรับบันทึกข้อมูลลงฐานข้อมูล

ผลลัพธ์ที่ได้เมื่อนำไปใช้งานกับหน้าจอการทำงานของแอปพลิเคชันก็จะสามารถเก็บข้อมูล และบันทึกข้อมูลลงฐานข้อมูลไฟร์เบสได้ดังที่แสดงในภาพที่ 4.1 และ 4.2 ในแอปพลิเคชันส่วนนี้ผู้พัฒนาได้ใช้งาน แอปพลิเคชันฝั่งของผู้ดูแลระบบ (admin) เพื่อให้สามารถเพิ่มข้อมูลเกมโดยปัจจัยทั้งหมดที่รวบรวมมาลงไปในฐานข้อมูลจากร้านค้าออนไลน์สองระบบปฏิบัติการคือ 1. ระบบปฏิบัติการไอโอเอส (iOS) 2. ระบบปฏิบัติการ Android จากการรวบรวมข้อมูลเกมเพื่อการศึกษาเรียนรู้ทำให้ได้รับเกมเป็นจำนวน 170 เกม โดยแต่ละเกมก็จะมีปัจจัยที่แตกต่างกันออกไปโดยรูปแบบการเก็บข้อมูลจะแสดงดังภาพที่ 4.8 และภายในรายชื่อเกมก็จะบรรจุปัจจัยต่าง ๆ เอาไว้ดังที่แสดงในภาพที่ 4.9

- 4Game
- + Dr Panda Art Class
 - + Duolingo เรียนภาษาอังกฤษฟรี AND
 - + 3DCio Education
 - + ABC Kids Tracing & Phonics
 - + ABC – Phonics and Tracing from Dave and Ava
 - + Algorithm City Pro
 - + Alien Buddies Preschool Fun
 - + Alpha Zen
 - + AlphaTots Alphabet
 - + Apollo A Dream Odyssey
 - + Avokiddo ABC Ride
 - + BBC Colouring Doctor Who
 - + Block Tech Epic Sandbox Car Craft Simulator GOLD
 - + Bogga Magic Game for Toddlers
 - + Bounzy!
 - + Bright English for beginners
 - + Bugs and Buttons 2
 - + COSMIC WATCH Time and Space
 - + Car game for kids and toddler
 - + Car games for kids & toddlers!
 - + "Color by Numbers Christmas "
 - + Crazy Gears
 - + Cross Stitch
 - + Cursive Writing Wizard Premium
 - + DIY Fashion Star Design Hacks Clothing Game
 - + DNA Play
 - + DRAWING FOR KIDS Games! Apps 2
 - + DRAWNIMAL by YATATOY
 - + Digit Span Train of Thought
 - + Dinosaur games for kids age
 - + Dr Panda Racers

ภาพที่ 4.8 ตัวอย่างรายชื่อเกมที่ถูกบันทึกโดยแอปพลิเคชัน

Dr Panda Art Class	
00NameGame:	" Dr Panda Art C
01AgeScore:	"3
02PricingScore:	"120
03NormalSkill_การปรับตัวให้เข้ากับสถานการณ์:	"1
04NormalSkill_การบริหารและจัดการ:	"0
05NormalSkill_วางแผน:	"0
06NormalSkill_จัดการกับเวลา:	"0
07NormalSkill_จำและนำไปใช้:	"0
08AcademicSkill_คณิตศาสตร์:	"0
09AcademicSkill_การเขียนภาษาอังกฤษ:	"0
10AcademicSkill_การอ่านภาษาอังกฤษ:	"0
11AcademicSkill_การวาดภาพและความคิดสร้างสรรค์:	"1
12LinkGame_รายละเอียดข้อมูลของเกม:	"https://play.google.com/store/apps/
13System_ระบบปฏิบัติการของเกม:	"0
14Download_ยอดดาวน์โหลดของเกม:	"100000
15Rating_ความนิยมของเกม:	"4.2

ภาพที่ 4.9 รายชื่อเกมที่บรรจุปัจจัยต่าง ๆ ที่ถูกบันทึกจากแอปพลิเคชัน

ในการพัฒนา และการใช้งานแอปพลิเคชันฝั่งผู้ดูแลระบบถูกพัฒนาให้สามารถเพิ่มรายชื่อ และปัจจัยของเกมเพื่อการศึกษาเรียนรู้ และข้อมูลเหล่านี้จะถูกนำไปใช้ต่อในแอปพลิเคชันในฝั่งของผู้ใช้งานเพื่อทำการคำนวณเพื่อเรียงลำดับ และแนะนำเกมต่อไป

4.2 การพัฒนาระบบแนะนำ และการทดสอบระบบฝั่งผู้ใช้งาน

ในส่วนของการพัฒนาแอปพลิเคชัน และระบบแนะนำเกมจะพัฒนาโดยใช้ซอฟต์แวร์ยูนิคี้เป็นเครื่องมือสำหรับพัฒนาแอปพลิเคชัน และใช้ไฟร์เบส (Google Firebase) เป็นฐานข้อมูลออนไลน์ โดยเริ่มจากการพัฒนาชุดคำสั่งโดยมีชุดคำสั่งดังต่อไปนี้ 1.ชุดคำสั่งสำหรับควบคุมการทำงานของส่วนประสานผู้ใช้ (User Interface) 2.ชุดคำสั่งสำหรับใช้งานร่วมกับฐานข้อมูลไฟร์เบส 3.ชุดคำสั่งสำหรับระบบแนะนำเกม

4.2.1 การพัฒนาชุดคำสั่งสำหรับควบคุมการทำงานของส่วนประสานผู้ใช้ (User Interface)

เริ่มจากการสร้างชุดคำสั่งเพื่อตรวจสอบ ข้อมูลที่ผู้ใช้เป็นผู้กรอก เมื่อกรอกข้อมูลเรียบร้อยก็จะสามารถบันทึกข้อมูล และไปยังหน้าถัดไปได้

```
//page DataUser
if(CheckInputData) {
    CheckBtnOKPageDataUser();
}
else{
}
// Page DataUser
private void CheckBtnOKPageDataUser(){
    if(inputNameUser.text == "" || inputAgeUser.text == ""){
    }
    else{
        btnOKPageDataUser.SetActive(true);
        CheckInputData = false;
    }
}
```

ภาพที่ 4.10 ชุดคำสั่งตรวจสอบข้อมูลที่ผู้ใช้กรอก

สร้างชุดคำสั่งเพื่อตรวจสอบ บัญชีที่ผู้ใช้เลือก และเก็บบันทึกบัญชีไว้ในตัวแปรสำหรับการเรียกใช้งานภายหลัง

```

void Update ()
{
    //page DataUser
    if(CheckInputData){
        CheckBtnOKPageDataUser();
    }
    else{
        //Page ChooseData
        intChooseDataAgeGame = chooseDataAgeGame.GetComponent<Dropdown>().value;
        intChooseDataThinking = chooseDataThinking.GetComponent<Dropdown>().value;
        intChooseDataAcademic = chooseDataAcademic.GetComponent<Dropdown>().value;
        intChooseDataPlatform = chooseDataPlatform.GetComponent<Dropdown>().value;

        int menuIndex = chooseDataAgeGame.GetComponent<Dropdown>().value;
        List<Dropdown.OptionData> menuOptions = chooseDataAgeGame.GetComponent<Dropdown>().options;
        valueAddtoFirebase1 = menuOptions [menuIndex].text;

        int menuIndex2 = chooseDataThinking.GetComponent<Dropdown>().value;
        List<Dropdown.OptionData> menuOptions2 = chooseDataThinking.GetComponent<Dropdown>().options;
        valueAddtoFirebase2 = menuOptions2 [menuIndex2].text;

        int menuIndex3 = chooseDataAcademic.GetComponent<Dropdown>().value;
        List<Dropdown.OptionData> menuOptions3 = chooseDataAcademic.GetComponent<Dropdown>().options;
        valueAddtoFirebase3 = menuOptions3 [menuIndex3].text;

        int menuIndex4 = chooseDataPlatform.GetComponent<Dropdown>().value;
        List<Dropdown.OptionData> menuOptions4 = chooseDataPlatform.GetComponent<Dropdown>().options;
        valueAddtoFirebase4 = menuOptions4 [menuIndex4].text;

        if(intChooseDataAgeGame == 0 || intChooseDataThinking == 0 || intChooseDataAcademic == 0 || intChooseDataPlatform == 0 || chooseDataFreeOrPaid1.text == "" || chooseDataFreeOrPaid2.text == ""){
        }
        else {
            BtnOKChooseData();
            //print("GoodTest"+intChooseDataAgeGame);
        }
    }
}

```

ภาพที่ 4.11 ชุดคำสั่งตรวจสอบปัจจัยที่ผู้ใช้เลือก

```

public void ButtonChooseData () {
    //Save data to phone
    PlayerPrefs.SetString("InputDataAgeGame", valueAddtoFirebase1);
    PlayerPrefs.SetString("InputDataThinking", valueAddtoFirebase2);
    PlayerPrefs.SetString("InputDataAcademic", valueAddtoFirebase3);
    PlayerPrefs.SetString("InputDataFreeOrPaid1", chooseDataFreeOrPaid1.text);
    PlayerPrefs.SetString("InputDataFreeOrPaid2", chooseDataFreeOrPaid2.text);
    PlayerPrefs.SetString("InputDataPlatform", valueAddtoFirebase4);
}

```

ภาพที่ 4.12 ชุดคำสั่งเก็บค่าปัจจัยไว้ในอุปกรณ์

จากภาพที่ 4.12 จะเป็นการนำค่ามาเก็บไว้ในตัวแปร Player.Prefs โดยตัวแปรนี้จะบันทึกไว้ในอุปกรณ์สำหรับการเรียกใช้ในส่วน อื่น ๆ

ภาพที่ 4.13 ตัวอย่างหน้าจอเมื่อกรอกข้อมูลครบถ้วน

จะเห็นได้ว่าการพัฒนาชุดคำสั่งสำหรับการทำงานของส่วนประสานผู้ใช้นั้นมีการเก็บค่าปัจจัยไว้เพื่อใช้ในการคำนวณ ในส่วนต่อไปจะเป็นการพัฒนาชุดคำสั่งสำหรับใช้งานร่วมกับฐานข้อมูลฟรีเบส

4.2.2 ชุดคำสั่งสำหรับใช้งานร่วมกับฐานข้อมูลฟรีเบส

โดยในการพัฒนาแอปพลิเคชันระบบแนะนำนี้ผู้พัฒนาใช้ฐานข้อมูลฟรีเบสในการเก็บข้อมูลของเกมปัจจัยของเกมไปจนถึงผลลัพธ์ที่ได้จากการแนะนำเกมก็จะถูกเก็บไว้ในฐานข้อมูลฟรีเบสด้วยโดยทำการเชื่อมฐานข้อมูลกับระบบ และใช้ชุดคำสั่งที่ถูกกำหนดโดยฐานข้อมูลฟรีเบสเพื่อใช้ให้สามารถใช้ฐานข้อมูลกับโปรเจกต์ได้

```

void Start()
{
    Firebase.FirebaseApp.CheckAndFixDependenciesAsync().ContinueWith(task => {
        var dependencyStatus = task.Result;
        if (dependencyStatus == Firebase.DependencyStatus.Available) {
            // Create and hold a reference to your FirebaseApp,
            // where app is a Firebase.FirebaseApp property of your application class.
            // app = Firebase.FirebaseApp.DefaultInstance;

            FirebaseApp.DefaultInstance.SetEditorDatabaseUrl("https://pandorabox-..._firebaseio.com/");

            // Get the root reference location of the database.
            reference = FirebaseDatabase.DefaultInstance.RootReference;

            print("Good Firebase ดีแล้ว!");
            // Set a flag here to indicate whether Firebase is ready to use by your app.
        } else {
            UnityEngine.Debug.LogError(System.String.Format(
                "Could not resolve all Firebase dependencies: {0}", dependencyStatus));
            // Firebase Unity SDK is not safe to use here.
        }
    });
}

```

ภาพที่ 4.14 ชุดคำสั่งเพื่อเชื่อมฐานข้อมูล ไฟร์เบสกับโปรเจกต์

จากภาพที่ 4.14 คือคำสั่งดึงข้อมูลที่ผู้ใช้เคยบันทึกเพื่อนำไปเก็บในฐานข้อมูลไฟร์เบส

```

public void UseDataUser() {
    string nameofPlayer = PlayerPrefs.GetString("InputNameUser", "");

    FirebaseDatabase.DefaultInstance
        .GetReference("Pandorabox").Child("1Profile").Child(nameofPlayer).OrderByChild(nameofPlayer)
        .ValueChanged += HandleValueChanged;
}

```

ภาพที่ 4.15 บันทึกข้อมูลไปเก็บในฐานข้อมูล

จากภาพที่ 4.15 คือการเรียกข้อมูลที่เคยบันทึกในอุปกรณ์เก็บไว้ในตัวแปร และนำไปบรรจุในฐานข้อมูลไฟร์เบส โดยจากภาพคือการนำปัจจัยที่ผู้ใช้เลือกไปเก็บไว้ในฐานข้อมูล

```

public void sendDataofUser() {
    reference = FirebaseDatabase.DefaultInstance.RootReference;
    string namePlayer = PlayerPrefs.GetString("InputNameUser", "");
    string genrePlayer = PlayerPrefs.GetString("BtnSelectMaleFemale", "");
    string agePlayer = PlayerPrefs.GetString("InputAgeUser", "");
    print(namePlayer + " .. " + genrePlayer + " .. " + agePlayer);
    reference.Child("Pandorabox").Child("1Profile").Child(namePlayer).Child("01AgeUser").SetValueAsync(agePlayer);
    reference.Child("Pandorabox").Child("1Profile").Child(namePlayer).Child("02Genre").SetValueAsync(genrePlayer);
    reference.Child("Pandorabox").Child("1Profile").Child(namePlayer).Child("03NameUser").SetValueAsync(namePlayer);
}

```

ภาพที่ 4.16 ชุดคำสั่งบันทึกข้อมูลปัจจัยที่ผู้ใช้เลือกเก็บลงฐานข้อมูล


```

//Thinking
if (DataThinking == "การปรับตั้งให้เข้ากับสถานการณ์"){
reference.Child("Pandorabox").Child("1Profile").Child(namePlayer).Child("06NormalSkill_การปรับตั้งให้เข้ากับสถานการณ์").SetValueAsync(
1);
reference.Child("Pandorabox").Child("1Profile").Child(namePlayer).Child("07NormalSkill_การบริหารและจัดการ").SetValueAsync(0);
reference.Child("Pandorabox").Child("1Profile").Child(namePlayer).Child("08NormalSkill_วางแผน").SetValueAsync(0);
reference.Child("Pandorabox").Child("1Profile").Child(namePlayer).Child("09NormalSkill_จัดการกับเวลา").SetValueAsync(0);
reference.Child("Pandorabox").Child("1Profile").Child(namePlayer).Child("10NormalSkill_จำแนกค่าใช้จ่าย").SetValueAsync(0);
}

```

ภาพที่ 4.17 ชุดคำสั่งแปลงค่าเป็น Binary

ตัวอย่างการแปลงค่าข้อมูลที่ผู้ใช้กรอกลงไปเก็บไว้ในฐานข้อมูล โดยทำการตรวจสอบว่าผู้ใช้เลือกปัจจัยใด จากภาพที่ 4.17 หากผู้ใช้เลือกทักษะทั่วไปเป็น “การปรับตัวให้เข้ากับสถานการณ์” การเก็บค่าในฐานข้อมูลก็จะบันทึกค่าปัจจัยที่เลือกไว้เป็น 1 และปัจจัยที่เหลือจะมีค่าเป็น 0

```

public void UseDataUser(){
    string nameofPlayer = PlayerPrefs.GetString("InputNameUser", "");

    FirebaseDatabase.DefaultInstance
        .GetReference("Pandorabox").Child("1Profile").Child(nameofPlayer).OrderByChild(nameofPlayer)
        .ValueChanged += HandleValueChanged;
}

void HandleValueChanged(object sender, ValueChangedEventArgs args) {
    if (args.DatabaseError != null) {
        Debug.LogError(args.DatabaseError.Message);
        return;
    }

    foreach (var rules in args.Snapshot.Children){
        //Debug.LogError("test1"+rules);

        string nameUser = rules.Key.ToString();

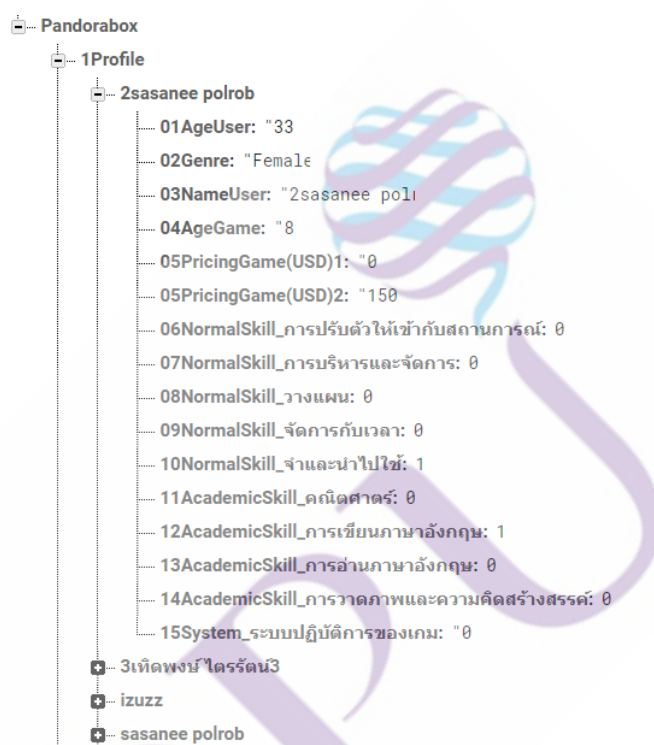
        //Debug.LogError("!!!!!!@@@##$$ test "+nameUser);
        if (rules.Key == "04AgeGame"){
            int numberAge = Convert.ToInt32(rules.Value.ToString());

            PlayerPrefs.SetInt("AgeGame", numberAge);
            int dataAge = PlayerPrefs.GetInt("AgeGame", 0);
            print("Get Data Success !! อายุ " + dataAge + " ปี");
        }
    }
}

```

ภาพที่ 4.18 ชุดคำสั่งเพื่อดึงข้อมูลจากฐานข้อมูล และบันทึกลงหน่วยความจำ

จากภาพที่ 4.18 เริ่มจากการสร้างคำสั่งเพื่อค้นหาข้อมูลเพื่อเก็บชื่อ และนำชื่อของผู้ใช้ไปค้นหาในฐานข้อมูลโดยใช้ฟังก์ชันใช้ชุดคำสั่ง HandleValueChanged ทำการวนซ้ำค่าเพื่อหาค่าในแต่ละปัจจัย และทำการบันทึกลงหน่วยความจำ



ภาพที่ 4.19 ภาพจากฐานข้อมูลที่บรรจุค่าปัจจัย

4.2.3 ชุดคำสั่งสำหรับระบบแนะนำเกม

การพัฒนาชุดคำสั่งสำหรับการพัฒนาระบบแนะนำเกมโดยเป็นการนำตัวแบบทางคณิตศาสตร์มาประยุกต์ให้เข้ากับการเขียนระบบโดยผลการพัฒนาระบบแสดงดังกระบวนการต่อไปนี้

```

using System.Collections;
//using System.Collections.Generic;
using UnityEngine;
using System;

public class DataInDownload : IComparable<DataInDownload>
{
    public string keyDataDownload;
    public int valueDataDownload;
    //public int valueDataDownload2;

    public DataInDownload(string newKeyDataDownload, int newValueDataDownload)
    {
        keyDataDownload = newKeyDataDownload;
        valueDataDownload = newValueDataDownload;
    }

    public int CompareTo(DataInDownload other)
    {
        if(other == null){
            return 1;
        }

        //Return the difference valueData

        return valueDataDownload - other.valueDataDownload;
    }
}

List<DataBest> dataBestGet = new List<DataBest>();
List<DataInPhone> dataInPhone = new List<DataInPhone>();
List<DataInDownload> dataInDownload = new List<DataInDownload>();
List<DataInRating> dataInRating = new List<DataInRating>();
List<DataInTotal> dataInTotal = new List<DataInTotal>();

string nameGameFinish1 = "NameGameFinish1";
int download1 = Convert.ToInt32(PlayerPrefs.GetString("Download1", ""));
dataInDownload.Add( new DataInDownload(nameGameFinish1, download1));

dataInDownload.Sort();
int countDownload = 0;

foreach(DataInDownload data in dataInDownload){
    countDownload++;
    if (countDownload == 1){
        print("Save Data Download : "+data.keyDataDownload + " Int : "+data.valueDataDownload + " Score 0.2(20)");
        string ScoreNameDownload = data.keyDataDownload.ToString();
        print("game1 : "+ScoreNameDownload);
        PlayerPrefs.SetString("ScoreNameDownload1", ScoreNameDownload);
    }
}
}

```

ภาพที่ 4.20 การใช้งานตัวแปรออร์เรย์แบบลิสต์

จากภาพที่ 4.20 คือการสร้างตัวแปรออร์เรย์แบบลิสต์ และตัวอย่างการเรียกใช้งานเพื่อเก็บค่าของตัวแปรได้มากกว่า 1 ค่า และสามารถเรียงลำดับผลลัพธ์ได้

```

public void GetAllNameGameFirebase () {
    FirebaseDatabase.DefaultInstance
        .GetReference ("Pandorabox") .Child ("4Game") .OrderByChild ("4Game")
        .ValueChanged += HandleValueChanged;

    print ("Good Firebase ดึงข้อมูลรอบที่ 2");
}

```

```

void HandleValueChanged (object sender, ValueChangedEventArgs args) {
    if (args.DatabaseError != null) {
        Debug.LogError (args.DatabaseError.Message);
        return;
    }

    foreach (var rules in args.Snapshot.Children) {
        //Debug.LogError ("test1"+rules);

        nameGame = rules.Key.ToString ();
        countGame++;
        //Debug.LogError (nameGame);

        dataBestGet.Add (new DataBest (nameGame, countGame));
        print ("Good Firebase ดึงข้อมูลรอบที่ 3 ชื่อเกม : "+nameGame);

        showTestNameGame.text = "ชื่อ: " + nameGame;
    }
}

```

ภาพที่ 4.21 ชุดคำสั่งสำหรับดึงข้อมูลของเกมในฐานข้อมูล

จากชุดคำสั่งแรกคือการหาตำแหน่งของรายชื่อเกมภายในฐานข้อมูล และนำมาเก็บไว้ในชุดคำสั่งที่สอง

```

int countGameData = 1;
string countNameData = "";

foreach(DataBest data in dataBestGet){

    //print (data.keyData + " Good Tessssssssssssssst " + data.valueData);
    countNameData = "HandleValueChanged" + countGameData.ToString();
    print("Goooooooooooooooooooooooooooooooooooooood : " + countNameData);
    switch(countNameData){
        case "HandleValueChanged1":
            saveNameGameFirebse = data.keyData;
            FirebaseDatabase.DefaultInstance
                .GetReference("Pandorabox").Child("4Game").Child(data.keyData).OrderByChild(data.keyData)
                .ValueChanged += HandleValueChanged1;
            break;

            default:
            break;
    }
    if(countGameData < 201){
        countGameData++;
    }
}

```

ภาพที่ 4.22 ชุดคำสั่งสำหรับดึงข้อมูลในตัวแปรอาร์เรย์แบบลิสต์

จากภาพที่ 4.22 สร้างชุดคำสั่งแบบมีเงื่อนไขเพื่อดึงข้อมูลจากฐานข้อมูลของแต่ละรายชื่อเกมโดยชุดคำสั่งจะทำงานตามจำนวนเกมในฐานข้อมูล

```

void HandleValueChanged1(object sender, ValueChangedEventArgs args) {
    if (args.DatabaseError != null) {
        Debug.LogError(args.DatabaseError.Message);
        return;
    }
    foreach (var rules2 in args.Snapshot.Children) {
        Debug.LogError("Data:" + rules2);
        if (rules2.Key == "00NameGame") {
            PlayerPrefs.SetString("NameGame", rules2.Value.ToString());
        }
        if (rules2.Key == "01AgeScore") {
            int dataAge = PlayerPrefs.GetInt("AgeGame", 0);
            if (Convert.ToInt32(rules2.Value.ToString()) <= dataAge) {
                PlayerPrefs.SetInt("AgeScoreGame", 1);
            }
            else {
                PlayerPrefs.SetInt("AgeScoreGame", 0);
            }
        }
        if (rules2.Key == "02PricingScore") {
            int dataPrice1 = PlayerPrefs.GetInt("PricingGame1", 0);
            int dataPrice2 = PlayerPrefs.GetInt("PricingGame2", 0);
            if (dataPrice1 <= Convert.ToInt32(rules2.Value.ToString()) &&
                Convert.ToInt32(rules2.Value.ToString()) <= dataPrice2) {
                PlayerPrefs.SetInt("PriceScoreGame", 1);
            }
            else {
                PlayerPrefs.SetInt("PriceScoreGame", 0);
            }
        }
        if (rules2.Key == "03NormalSkill_การขับค้ำให้เข้ากันตามการศร") {
            PlayerPrefs.SetInt("Normal1Game", Convert.ToInt32(rules2.Value.ToString()));
        }
        if (rules2.Key == "04NormalSkill_การพิจารณาและจัดการ") {
            PlayerPrefs.SetInt("Normal2Game", Convert.ToInt32(rules2.Value.ToString()));
        }
        if (rules2.Key == "05NormalSkill_วางแผน") {
            PlayerPrefs.SetInt("Normal3Game", Convert.ToInt32(rules2.Value.ToString()));
        }
        if (rules2.Key == "06NormalSkill_จัดการกับเวลา") {
            PlayerPrefs.SetInt("Normal4Game", Convert.ToInt32(rules2.Value.ToString()));
        }
    }
    if (rules2.Key == "07NormalSkill_จำแนกเป้าหมาย") {
        PlayerPrefs.SetInt("Normal5Game", Convert.ToInt32(rules2.Value.ToString()));
    }
    if (rules2.Key == "08AcademicSkill_คณิตศาสตร์") {
        PlayerPrefs.SetInt("Academic1Game", Convert.ToInt32(rules2.Value.ToString()));
    }
    if (rules2.Key == "09AcademicSkill_การเขียนภาษาอังกฤษ") {
        PlayerPrefs.SetInt("Academic2Game", Convert.ToInt32(rules2.Value.ToString()));
    }
    if (rules2.Key == "10AcademicSkill_การอ่านภาษาอังกฤษ") {
        PlayerPrefs.SetInt("Academic3Game", Convert.ToInt32(rules2.Value.ToString()));
    }
    if (rules2.Key == "11AcademicSkill_การวาดภาพและงานศิลปะสร้างสรรค์") {
        PlayerPrefs.SetInt("Academic4Game", Convert.ToInt32(rules2.Value.ToString()));
    }
}
// Do something with the data in args.Snapshot
if (rules2.Key == "13System_ระบบปฏิบัติการคอมพิวเตอร์") {
    int Platform = PlayerPrefs.GetInt("Platform", 0);
    if (Convert.ToInt32(rules2.Value.ToString()) == Platform) {
        PlayerPrefs.SetInt("PlatformScore", 1);
    }
    else {
        PlayerPrefs.SetInt("PlatformScore", 0);
    }
}
// Do something
}
//Calculate Data
CalculateAlmostDone();
}

```

ภาพที่ 4.23 ชุดคำสั่งดึงข้อมูลรายชื่อเกม และปัจจัย

จากภาพที่ 4.23 ทำการดึงรายชื่อเกม และค่าของปัจจัยต่าง ๆ มาทำการบันทึกลงหน่วยความจำของอุปกรณ์

```

public void CalculateAlmostDone(){
//For Calculate normalskill User
int Normal1User = PlayerPrefs.GetInt("Normal1", 0);
int Normal2User = PlayerPrefs.GetInt("Normal2", 0);
int Normal3User = PlayerPrefs.GetInt("Normal3", 0);
int Normal4User = PlayerPrefs.GetInt("Normal4", 0);
int Normal5User = PlayerPrefs.GetInt("Normal5", 0);
//For Calculate academicskill User
int Academic1 = PlayerPrefs.GetInt("Academic1", 0);
int Academic2 = PlayerPrefs.GetInt("Academic2", 0);
int Academic3 = PlayerPrefs.GetInt("Academic3", 0);
int Academic4 = PlayerPrefs.GetInt("Academic4", 0);
// Data in Game
int AgeGame = PlayerPrefs.GetInt("AgeScoreGame", 0);
int PriceGame = PlayerPrefs.GetInt("PriceScoreGame", 0);
int PlatformScore = PlayerPrefs.GetInt("PlatformScore", 0);
//For Calculate normalskill Game
int Normal1Game = PlayerPrefs.GetInt("Normal1Game", 0);
int Normal2Game = PlayerPrefs.GetInt("Normal2Game", 0);
int Normal3Game = PlayerPrefs.GetInt("Normal3Game", 0);
int Normal4Game = PlayerPrefs.GetInt("Normal4Game", 0);
int Normal5Game = PlayerPrefs.GetInt("Normal5Game", 0);
//For Calculate academicskill Game
int Academic1Game = PlayerPrefs.GetInt("Academic1Game", 0);
int Academic2Game = PlayerPrefs.GetInt("Academic2Game", 0);
int Academic3Game = PlayerPrefs.GetInt("Academic3Game", 0);
int Academic4Game = PlayerPrefs.GetInt("Academic4Game", 0);
//Calculate Cosine
float cosineN = (Normal1Game*Normal1User)+(Normal2Game*Normal2User)+(
Normal3Game*Normal3User)+(Normal4Game*Normal4User)+(Normal5Game*Normal5User)
float cosineN2 = (Normal1Game*Normal1Game)+(Normal2Game*Normal2Game)+(
Normal3Game*Normal3Game)+(Normal4Game*Normal4Game)+(Normal5Game*Normal5Game)
float cosineN3 = (Normal1User*Normal1User)+(Normal2User*Normal2User)+(
Normal3User*Normal3User)+(Normal4User*Normal4User)+(Normal5User*Normal5User)
float cosineN4 = Mathf.Sqrt(cosineN2*cosineN3);
float cosineNDone = cosineN/cosineN4;
if(cosineN == 0 && cosineN4 == 0){
    cosineNDone = 0.0f;
}
}

```

ภาพที่ 4.24 ชุดคำสั่งสำหรับการคำนวณของระบบแนะนำ


```

float cosineA = (Academic1Game*Academic1)+(Academic2Game*Academic2)+(
Academic3Game*Academic3)+(Academic4Game*Academic4);
float cosineA2 = (Academic1Game*Academic1Game)+(Academic2Game*Academic2Game)+(
Academic3Game*Academic3Game)+(Academic4Game*Academic4Game);
float cosineA3 = (Academic1*Academic1)+(Academic2*Academic2)+(Academic3*
Academic3)+(Academic4*Academic4);
float cosineA4 = Mathf.Sqrt(cosineA2*cosineA3);
float cosineADone = cosineA/cosineA4;
if(cosineA == 0 && cosineA4 == 0){
    cosineADone = 0.0f;
}

float doneCalculate = (AgeGame*0.25f)+(PriceGame*0.25f)+(cosineNDone*0.25f)+(
cosineADone*0.25f);

print("Point Finish Calculate is : " + (AgeGame*0.25f)+" : "+(PriceGame*0.25f)+
" : "+(cosineNDone*0.25f)+ " : "+(cosineADone*0.25f) + " : " +doneCalculate);

string saveDataNameGame = "DataNameGame"+countNameGameFirebse.ToString();
print("test Save Name : "+ saveNameGameFirebse + " Number : "+saveDataNameGame);
// Save data For Ranking
PlayerPrefs.SetString(saveDataNameGame, saveNameGameFirebse);
string saveDataPointGame = "DataPointGame"+countNameGameFirebse.ToString();
print("test Save Point Game : "+ doneCalculate + " Number : "+saveDataPointGame);
// Save data For Ranking
PlayerPrefs.SetFloat(saveDataPointGame, doneCalculate);
//Change .2f and into int
double doneCalScore = System.Math.Round(doneCalculate,2);
//print(doneCalScore*100);
int doneCalculateScore = Convert.ToInt32(doneCalScore*100);
if(PlatformScore == 0){
    doneCalculateScore = doneCalculateScore*0;
}
else{
}
print("doneCalculateScore"+doneCalculateScore);

dataInPhone.Add( new DataInPhone(saveNameGameFirebse, doneCalculate,
doneCalculateScore));
dataInPhone.Sort();

countBeforeLastData++;
print("countBeforeLastData "+countBeforeLastData);

```

ภาพที่ 4.25 (ต่อ)

จากภาพที่ 4.24 ส่วนแรกคือสร้างตัวแปรเพื่อเก็บข้อมูลปัจจัยทั้งหมดที่เคยบันทึกในหน่วยความจำของอุปกรณ์ ต่อไปก็นำข้อมูลมาทำการคำนวณใช้ Cosine Similarity อ้างอิงจากตัวแบบทางคณิตศาสตร์จากบทที่ 3 คือการคำนวณ NormalSkillScore_i, AcademicSkillScore_i และจากภาพที่ 4.25 คือการคำนวณส่วนของ GameTotalScore


```

void GetDataNameGametoUse(object sender, ValueChangedEventArgs args) {
    if (args.DatabaseError != null) {
        Debug.LogError(args.DatabaseError.Message);
        return;
    }
    foreach(var rules3 in args.Snapshot.Children){
        //Debug.LogError("Data:" + rules3);

        if(rules3.Key == nameGameofResult1){
            Debug.LogError("Data:" + rules3);
            foreach(var rules4 in rules3.Children){
                if(rules4.Key == "12LinkGame_จากคะแนนข้อมูของเกม"){
                    print("GoooodGamEEEEEEEEEEEEEEEEEEEE"+ rules4.Value.ToString());
                    PlayerPrefs.SetString("LinkWebGame1", rules4.Value.ToString());
                }
                if(rules4.Key == "14Download_ขอคตาดานโหลดของเกม"){
                    print("GoooodGamEEEEEEEEEEEEEEEEEEEE"+ rules4.Value.ToString());
                    PlayerPrefs.SetString("Download1", rules4.Value.ToString());
                }
                if(rules4.Key == "15Rating_ความนิยมของเกม"){
                    print("GoooodGamEEEEEEEEEEEEEEEEEEEE"+ rules4.Value.ToString());
                    PlayerPrefs.SetString("Rating1", rules4.Value.ToString());
                }
                if(rules4.Key == "01AgeScore"){
                    print("GoooodGamEEEEEEEEEEEEEEEEEEEE"+ rules4.Value.ToString());
                    PlayerPrefs.SetString("ResultAge1", rules4.Value.ToString());
                }
                if(rules4.Key == "03NormalSkill_การปรับตั้ให้เข้ากับสถานการณ์"){
                    print("GoooodGamEEEEEEEEEEEEEEEEEEEE"+ rules4.Value.ToString());
                    if(rules4.Value.ToString() == "1"){
                        PlayerPrefs.SetString("ResultNormalSkill1", "การปรับตั้ให้เข้ากับสถานการณ์");
                    }
                }
                if(rules4.Key == "04NormalSkill_การบริหารและจัดการ"){
                    print("GoooodGamEEEEEEEEEEEEEEEEEEEE"+ rules4.Value.ToString());
                    if(rules4.Value.ToString() == "1"){
                        string skill1 = PlayerPrefs.GetString("ResultNormalSkill1", "");
                        PlayerPrefs.SetString("ResultNormalSkill1", skill1+"การบริหารและจัดการ");
                    }
                }
            }
        }
    }
}

```

ภาพที่ 4.27 (3)

จากภาพที่ 4.27 เป็นชุดคำสั่งสำหรับเรียกข้อมูลบัจฉัยทั้งหมดของแต่ละเกมเพื่อเตรียมทำการแสดงผลบนหน้าจอส่วนประสานผู้ใ้

```

public void CalculateRatingPart2(){
    string nameGameFinish1 = "NameGameFinish1";
    string nameGameFinish2 = "NameGameFinish2";
    string nameGameFinish3 = "NameGameFinish3";
    string nameGameFinish4 = "NameGameFinish4";
    string nameGameFinish5 = "NameGameFinish5";
    //calculateRating
    float Rating1 = float.Parse(PlayerPrefs.GetString("Rating1", ""));
    int RatingInt1 = Convert.ToInt32(Rating1*10);
    dataInRating.Add( new DataInRating(nameGameFinish1, RatingInt1));

    float Rating2 = float.Parse(PlayerPrefs.GetString("Rating2", ""));
    int RatingInt2 = Convert.ToInt32(Rating2*10);
    dataInRating.Add( new DataInRating(nameGameFinish2, RatingInt2));

    float Rating3 = float.Parse(PlayerPrefs.GetString("Rating3", ""));
    int RatingInt3 = Convert.ToInt32(Rating3*10);
    dataInRating.Add( new DataInRating(nameGameFinish3, RatingInt3));

    float Rating4 = float.Parse(PlayerPrefs.GetString("Rating4", ""));
    int RatingInt4 = Convert.ToInt32(Rating4*10);
    dataInRating.Add( new DataInRating(nameGameFinish4, RatingInt4));

    float Rating5 = float.Parse(PlayerPrefs.GetString("Rating5", ""));
    int RatingInt5 = Convert.ToInt32(Rating5*10);
    dataInRating.Add( new DataInRating(nameGameFinish5, RatingInt5));

    dataInRating.Sort();
    int countRating = 0;
}

```

ภาพที่ 4.28 (4)

เป็นการคำนวณที่ใช้ปัจจัยค่าความนิยม โดยเริ่มจากชุดคำสั่งนี้สร้างเพื่ออ้างอิง 5 เกมแรกที่ถูกเรียงลำดับ โดย GameTotalScore และนำ 5 เกมนั้นมาคำนวณอีกครั้ง โดยใช้สูตร FamousGameScore จากบทที่ 3 เพื่อนำค่าปัจจัยที่เกี่ยวกับความนิยมมาคำนวณ และเรียงลำดับอีกครั้ง โดยเริ่มจากตรวจหาเกมที่มีค่าความนิยมมากที่สุดไปน้อยที่สุดด้วยชุดคำสั่งที่อ้างอิงจากภาพที่ 4.28 โดยที่ค่าความนิยมของเกมมีอยู่สองค่าคือ ค่าคะแนนในร้านค้า และจำนวนการดาวน์โหลดซึ่งจากภาพที่ 4.28 เป็นค่าของคะแนนในร้านค้า

```

foreach(DataInRating data in dataInRating){
    countRating++;
    if (countRating == 1){
        print("Save Data Rating : "+data.keyDataRating + " Int : "+
            data.valueDataRating + " Score 0.2(20)");
        string ScoreNameRating = data.keyDataRating.ToString();
        //print("game11 : "+ScoreNameRating);
        PlayerPrefs.SetString("ScoreNameRating1", ScoreNameRating);
    }
    if (countRating == 2){
        print("Save Data Rating : "+data.keyDataRating + " Int : "+
            data.valueDataRating + " Score 0.4(40)");
        string ScoreNameRating = data.keyDataRating.ToString();
        PlayerPrefs.SetString("ScoreNameRating2", ScoreNameRating);
    }
    if (countRating == 3){
        print("Save Data Rating : "+data.keyDataRating + " Int : "+
            data.valueDataRating + " Score 0.6(60)");
        string ScoreNameRating = data.keyDataRating.ToString();
        PlayerPrefs.SetString("ScoreNameRating3", ScoreNameRating);
    }
    if (countRating == 4){
        print("Save Data Rating : "+data.keyDataRating + " Int : "+
            data.valueDataRating + " Score 0.8(80)");
        string ScoreNameRating = data.keyDataRating.ToString();
        PlayerPrefs.SetString("ScoreNameRating4", ScoreNameRating);
    }
    if (countRating == 5){
        print("Save Data Rating : "+data.keyDataRating + " Int : "+
            data.valueDataRating + " Score 1(100)");
        string ScoreNameRating = data.keyDataRating.ToString();
        PlayerPrefs.SetString("ScoreNameRating5", ScoreNameRating);
    }
}

```

ภาพที่ 4.29 ตรวจสอบค่าน้อยไปถึงมากของค่าความนิยมในแต่ละเกม

```

string nameRating1 = PlayerPrefs.GetString("ScoreNameRating1", "");
string nameRating2 = PlayerPrefs.GetString("ScoreNameRating2", "");
string nameRating3 = PlayerPrefs.GetString("ScoreNameRating3", "");
string nameRating4 = PlayerPrefs.GetString("ScoreNameRating4", "");
string nameRating5 = PlayerPrefs.GetString("ScoreNameRating5", "");

switch(nameRating1) {
    case "NameGameFinish1":
        PlayerPrefs.SetInt("ScoreNameRating1", 20);
        break;

    case "NameGameFinish2":
        PlayerPrefs.SetInt("ScoreNameRating2", 20);
        break;

    case "NameGameFinish3":
        PlayerPrefs.SetInt("ScoreNameRating3", 20);
        break;

    case "NameGameFinish4":
        PlayerPrefs.SetInt("ScoreNameRating4", 20);
        break;

    case "NameGameFinish5":
        PlayerPrefs.SetInt("ScoreNameRating5", 20);
        break;

    default :
        break;
}

```

ภาพที่ 4.30 ค่าคะแนนความนิยมของแต่ละเกม

จากภาพที่ 4.30 คือการนำค่าความนิยมที่ถูกบันทึกเก็บไว้มาสร้างคะแนนให้แต่ละเกม โดยให้ค่าจากเกมที่ลำดับน้อยที่สุดจะได้ 20 คะแนน ไปจนถึงมากที่สุดคือ 100 คะแนน


```

public void CalculateFinishPart2() {
    string nameGameFinish1 = "NameGameFinish1";
    string nameGameFinish2 = "NameGameFinish2";
    string nameGameFinish3 = "NameGameFinish3";
    string nameGameFinish4 = "NameGameFinish4";
    string nameGameFinish5 = "NameGameFinish5";
    // 2.3 do by GamePart2Score = (W0 * DownloadScore) + (W1 * RatingScore)
    // by W0 == 0.5 and W1 == 0.5

    int GamePart2Score1 = PlayerPrefs.GetInt("ScoreDownload1", 0)/2;
    int GamePart2Score2 = PlayerPrefs.GetInt("ScoreDownload2", 0)/2;
    int GamePart2Score3 = PlayerPrefs.GetInt("ScoreDownload3", 0)/2;
    int GamePart2Score4 = PlayerPrefs.GetInt("ScoreDownload4", 0)/2;
    int GamePart2Score5 = PlayerPrefs.GetInt("ScoreDownload5", 0)/2;
    print("test1 : "+GamePart2Score1 + " "+ PlayerPrefs.GetInt("ScoreDownload1", 0));

    int GamePart2Score12 = PlayerPrefs.GetInt("ScoreNameRating1", 0)/2;
    int GamePart2Score22 = PlayerPrefs.GetInt("ScoreNameRating2", 0)/2;
    int GamePart2Score32 = PlayerPrefs.GetInt("ScoreNameRating3", 0)/2;
    int GamePart2Score42 = PlayerPrefs.GetInt("ScoreNameRating4", 0)/2;
    int GamePart2Score52 = PlayerPrefs.GetInt("ScoreNameRating5", 0)/2;
    print("test2 : "+GamePart2Score12);

    GamePart2Score1 = GamePart2Score1+GamePart2Score12;
    GamePart2Score2 = GamePart2Score2+GamePart2Score22;
    GamePart2Score3 = GamePart2Score3+GamePart2Score32;
    GamePart2Score4 = GamePart2Score4+GamePart2Score42;
    GamePart2Score5 = GamePart2Score5+GamePart2Score52;

    print(" Data Total : nameGameFinish1 Int : "+GamePart2Score1 +" เกมอันดับ ที่ 1");
    print(" Data Total : nameGameFinish2 Int : "+GamePart2Score2 +" เกมอันดับ ที่ 2");
    print(" Data Total : nameGameFinish3 Int : "+GamePart2Score3 +" เกมอันดับ ที่ 3");
    print(" Data Total : nameGameFinish4 Int : "+GamePart2Score4 +" เกมอันดับ ที่ 4");
    print(" Data Total : nameGameFinish5 Int : "+GamePart2Score5 +" เกมอันดับ ที่ 5");
}

```

ภาพที่ 4.31 การนำค่าความนิยม และจำนวนดาวน์โหลดมาคำนวณ

จากภาพที่ 4.31 คือการนำค่าความนิยม และยอดดาวน์โหลดมาเข้าสู่สูตรโดยอ้างอิงจากบทที่ 3 คือการทำ FamousGameScore เพื่อนำค่านี้ไปคำนวณในส่วนสุดท้าย


```

// 3 do by GameAllTotalScore = (W0 * GamePart1Score) + (W1 * GamePart2Score)
// by W0 == 0.5 and W1 == 0.5

int GameAllTotalScore1 = (5*PlayerPrefs.GetInt("ScoreGameFinish1", 0))+(5*GamePart2Score1);
int GameAllTotalScore2 = (5*PlayerPrefs.GetInt("ScoreGameFinish2", 0))+(5*GamePart2Score2);
int GameAllTotalScore3 = (5*PlayerPrefs.GetInt("ScoreGameFinish3", 0))+(5*GamePart2Score3);
int GameAllTotalScore4 = (5*PlayerPrefs.GetInt("ScoreGameFinish4", 0))+(5*GamePart2Score4);
int GameAllTotalScore5 = (5*PlayerPrefs.GetInt("ScoreGameFinish5", 0))+(5*GamePart2Score5);

GameAllTotalScore1 = GameAllTotalScore1/10;
GameAllTotalScore2 = GameAllTotalScore2/10;
GameAllTotalScore3 = GameAllTotalScore3/10;
GameAllTotalScore4 = GameAllTotalScore4/10;
GameAllTotalScore5 = GameAllTotalScore5/10;

print("Last Cal Game1 Score: "+GameAllTotalScore1);
print("Last Cal Game2 Score: "+GameAllTotalScore2);
print("Last Cal Game3 Score: "+GameAllTotalScore3);
print("Last Cal Game4 Score: "+GameAllTotalScore4);
print("Last Cal Game5 Score: "+GameAllTotalScore5);

//calculate TotalScore
dataInTotal.Add( new DataInTotal(nameGameFinish1, GameAllTotalScore1));
dataInTotal.Add( new DataInTotal(nameGameFinish2, GameAllTotalScore2));
dataInTotal.Add( new DataInTotal(nameGameFinish3, GameAllTotalScore3));
dataInTotal.Add( new DataInTotal(nameGameFinish4, GameAllTotalScore4));
dataInTotal.Add( new DataInTotal(nameGameFinish5, GameAllTotalScore5));

dataInTotal.Sort();
int countTotal = 0;

```

ภาพที่ 4.32 การคำนวณส่วนสุดท้าย

จากภาพที่ 4.32 คือการคำนวณ FinalGameScore โดยอ้างอิงจากสูตรส่วนสุดท้าย คือการนำผลลัพธ์ส่วนแรกคือ GameTotalScore และส่วนที่สอง FamousGameScore มีทำการคำนวณเพื่อเรียงลำดับผลลัพธ์อีกครั้ง

```

foreach(DataInTotal data in dataInTotal){
    countTotal++;
    if (countTotal == 1){
        print("Best Save Data Total : "+data.keyDataTotal +" Int : "+data.valueDataTotal +" เกมอันดับ ที่ 5");
        PlayerPrefs.SetInt("ScoreTotal1", data.valueDataTotal);
        PlayerPrefs.SetString("NameTotal1", data.keyDataTotal);
    }
    if (countTotal == 2){
        print("Best Save Data Total : "+data.keyDataTotal +" Int : "+data.valueDataTotal +" เกมอันดับ ที่ 4");
        PlayerPrefs.SetInt("ScoreTotal2", data.valueDataTotal);
        PlayerPrefs.SetString("NameTotal2", data.keyDataTotal);
    }
    if (countTotal == 3){
        print("Best Save Data Total : "+data.keyDataTotal +" Int : "+data.valueDataTotal +" เกมอันดับ ที่ 3");
        PlayerPrefs.SetInt("ScoreTotal3", data.valueDataTotal);
        PlayerPrefs.SetString("NameTotal3", data.keyDataTotal);
    }
    if (countTotal == 4){
        print("Best Save Data Total : "+data.keyDataTotal +" Int : "+data.valueDataTotal +" เกมอันดับ ที่ 2");
        PlayerPrefs.SetInt("ScoreTotal4", data.valueDataTotal);
        PlayerPrefs.SetString("NameTotal4", data.keyDataTotal);
    }
    if (countTotal == 5){
        print("Best Save Data Total : "+data.keyDataTotal +" Int : "+data.valueDataTotal +" เกมอันดับ ที่ 1");
        PlayerPrefs.SetInt("ScoreTotal5", data.valueDataTotal);
        PlayerPrefs.SetString("NameTotal5", data.keyDataTotal);
    }
}

```

ภาพที่ 4.33 เก็บค่าจากการเรียงลำดับ

จากภาพที่ 4.33 คือการเก็บค่าจากการเรียงลำดับไว้ในตัวแปรเพื่อเตรียมทำการแสดงผลบนหน้าจอแอปพลิเคชัน

```
public void SortByItSelf(){
    string NameGameTotal1 = PlayerPrefs.GetString("NameTotal1", "");
    string NameGameTotal2 = PlayerPrefs.GetString("NameTotal2", "");
    string NameGameTotal3 = PlayerPrefs.GetString("NameTotal3", "");
    string NameGameTotal4 = PlayerPrefs.GetString("NameTotal4", "");
    string NameGameTotal5 = PlayerPrefs.GetString("NameTotal5", "");

    if (NameGameTotal5 == "NameGameFinish1"){
        string NameGameFinish = PlayerPrefs.GetString("NameGameFinish1", "");
        string LinkGameFinish = PlayerPrefs.GetString("LinkWebGame1", "");
        string AgeGameFinish = PlayerPrefs.GetString("ResultAge1", "");
        string NormalGameFinish = PlayerPrefs.GetString("ResultNormalSkill1", "");
        string AcademicGameFinish = PlayerPrefs.GetString("ResultAcademicSkill1", "");
        PlayerPrefs.SetString("BestGameNumber1", NameGameFinish);
        PlayerPrefs.SetString("BestLinkNumber1", LinkGameFinish);
        PlayerPrefs.SetString("BestAgeNumber1", AgeGameFinish);
        PlayerPrefs.SetString("BestNormalNumber1", NormalGameFinish);
        PlayerPrefs.SetString("BestAcademicNumber1", AcademicGameFinish);
        print("Best Test Game number 1 == " + NameGameFinish+" "+ LinkGameFinish);
    }
    else if (NameGameTotal5 == "NameGameFinish2"){
        string NameGameFinish = PlayerPrefs.GetString("NameGameFinish2", "");
        string LinkGameFinish = PlayerPrefs.GetString("LinkWebGame2", "");
        string AgeGameFinish = PlayerPrefs.GetString("ResultAge2", "");
        string NormalGameFinish = PlayerPrefs.GetString("ResultNormalSkill2", "");
        string AcademicGameFinish = PlayerPrefs.GetString("ResultAcademicSkill2", "");
        PlayerPrefs.SetString("BestGameNumber1", NameGameFinish);
        PlayerPrefs.SetString("BestLinkNumber1", LinkGameFinish);
        PlayerPrefs.SetString("BestAgeNumber1", AgeGameFinish);
        PlayerPrefs.SetString("BestNormalNumber1", NormalGameFinish);
        PlayerPrefs.SetString("BestAcademicNumber1", AcademicGameFinish);
        print("Best Test Game number 1 == " + NameGameFinish+" "+ LinkGameFinish);
    }
}
```

ภาพที่ 4.34 ชุดคำสั่งเก็บค่าจากการเรียงลำดับ

จากภาพที่ 4.34 คือการนำเกมที่ถูกเรียงลำดับไว้มาหาค่าปัจจัยที่มีอยู่ในเกมเพื่อเตรียมสำหรับการแสดงผลบนหน้าจอส่วนประสานผู้ใช้



ภาพที่ 4.35 ตัวอย่างหน้าจอผู้ใช้ และการส่งผลประเมิน

จากหน้าจอผู้ใช้งานเมื่อใช้งานถึงหน้าแสดงผลฟังก์ชันแนะนำเกมแล้วผู้ใช้งานสามารถกดปุ่มประเมินเพื่อทำการส่งระดับการประเมินเข้าสู่ฐานข้อมูลโดยเมื่อทำการตรวจสอบในฐานข้อมูลจะมีข้อมูลคะแนนที่ผู้ใช้ได้ทำการเลือก

Wicha Charoensuk	
01NameGame1:	"ฝึกเขียน ภาษาอังกฤษ ABC เลข 1
02CalculateGame1:	2
03NameGame2:	"Super ABเกมการเรียนรู้ภาษาอังกฤษสำหรับเด็ก
04CalculateGame2:	2
05NameGame3:	"Rivet แบบฝึกหัดการอ่านที่ดีขึ้นสำหรับเด็ก
06CalculateGame3:	1
07NameGame4:	"Cursive Writing Wizard P
08CalculateGame4:	0
09NameGame5:	"Hey Duggee The Counting B
10CalculateGame5:	1

ภาพที่ 4.36 ฐานข้อมูลผู้ใช้ส่วนบันทึกการประเมินผล

จากการที่ผู้ใช้ได้ให้คะแนนของแต่ละลำดับในฐานข้อมูลจะทำการบันทึกข้อมูลเอาไว้ในส่วนนี้ผู้วิจัยจะนำผลลัพธ์ไปทำการประเมินต่อไป

4.3 การประเมิน และการทดสอบการใช้งานโดยใช้ NDCG

การประเมินตัวแบบที่ประยุกต์เป็นแอปพลิเคชันแนะนำเกมทำการประเมินผลตัวแบบจากผู้ใช้งานการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้เสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับดังนี้

1. ข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง
2. จำนวนของการทำแบบทดสอบ
3. การใช้งาน normalized discounted cumulative gain ในการประเมินตัวแบบ
4. การวัดผลตัวแบบ โดยการใช้ t-Test

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

1. ข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง โดยมีตารางแสดงจำนวน และร้อยละ จำแนกตามเพศ

ปรากฏดังรายละเอียดตามตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 แสดงจำนวนผู้เข้าร่วมการทดสอบ

เพศ	จำนวน	ร้อยละ
ชาย	23	59%
หญิง	16	41%
รวม	39	100%

จากตารางที่ 4.1 แสดงจำนวนผู้เข้าร่วมการทดสอบ โดยที่ผู้เข้าร่วมการทดสอบนั้นมีจำนวนทั้งหมด 39 คนมีช่วงอายุที่ถูกกำหนดไว้ที่ 30 ปีขึ้นไปเพื่อเป็นการตั้งสมมติฐานว่าเป็นวัยที่ใช้แอปพลิเคชันเพื่อแนะนำเกมเพื่อการศึกษาให้กับเด็ก

2. จำนวนของการทำแบบทดสอบจากผู้เข้าร่วมทำแบบทดสอบทั้งหมด 39 คนผู้วิจัยได้กำหนดให้ผู้ร่วมทดสอบทำการใช้งานแอปพลิเคชันทั้งหมด 1 ถึง 3 ครั้งต่อคน โดยในการทำครั้งต่อไปผู้ทำแบบทดสอบแอปพลิเคชันจะต้องเลือกปัจจัยเพื่อทดสอบระบบไม่ซ้ำกัน ผลลัพธ์จากการประเมินถูกเก็บบันทึกไว้ในฐานข้อมูลไฟร์เบสโดยจำนวนการถูกทดสอบแอปพลิเคชันทั้งหมด 85 ครั้ง และจำนวนที่สามารถนำมาทำการประเมินตัวแบบได้ทั้งหมด 72 ครั้ง

3. การใช้งาน Normalized Discounted Cumulative Gain (NDCG) ในการประเมินตัวแบบซึ่งรูปแบบ NDCG จะเป็นการประเมินระบบแนะนำ ระบบสืบค้น โดยมีเกณฑ์การให้คะแนนเอกสารที่เกี่ยวข้องด้วยเกรด และให้ความสำคัญของเอกสารที่อยู่ในลำดับต้น ๆ ดังสมการที่ 4.1

$$DCG_p \sum_{i=0}^p \frac{(2^{rel_i} - 1)}{\log_2(1 + i)} \quad (4.1)$$

เมื่อ p แทนจำนวนผลลัพธ์การค้นคืน

rel_i แทนคะแนนที่ได้จาก Judgment Score

ความเกี่ยวข้องระหว่างเอกสาร และคำค้นซึ่งในงานวิจัยครั้งนี้แบ่งคะแนนหรือเกณฑ์ออกเป็น 3 ระดับ (3 Point Scale) คือ 0 – 2 โดย 0 คือเอกสารที่ไม่เหมาะสมกับผลลัพธ์ และ 2 คือ

ผลลัพธ์ที่ดีที่สุดตามลำดับ $\log_2 i$ แทนปัจจัยที่ทำให้ค่าคะแนนของเอกสารในตำแหน่งต่าง ๆ ถูกลดลงตามอัตราส่วน และการเปรียบเทียบค่า NDCG Perfect แทนด้วย (Ideal DCG) คือค่ามากที่สุดที่เป็นไปได้ซึ่งเป็นการลำดับการค้นคืนที่ผู้ใช้ต้องการ และเป็นการเรียงลำดับเอกสารที่มีความเกี่ยวข้องมากที่สุด ถึงน้อยที่สุดโดยคำนวณได้จากสมการที่ 4.2

$$NDCG_p = \frac{DCG_p}{IDCG_p} \quad (4.2)$$

4 การวัดผลตัวแบบ โดยการใช้ t-Test

ผลการทดลองระบบแนะนำเกมเพื่อการศึกษาเพื่อประเมิน Judgment Score นำมาคำนวณเป็น DCG Perfect หรือ Ideal DCG คะแนนที่ได้มีความหมายคือคำค้น (Query) มีความสัมพันธ์ (Relevance) กับผลลัพธ์ของเอกสารนั้น ๆ ซึ่งคะแนนของแต่ละเอกสารในแต่ละตำแหน่งสามารถคำนวณได้จากผลลัพธ์การค้นคืนของเอกสารลำดับแรกจนถึงเอกสารลำดับสุดท้าย

ตารางที่ 4.2 ค่าเฉลี่ย NDCG ของตัวแบบ

ตัวแบบ	จำนวนผลลัพธ์	ตัวแบบ Final Game Score
Game total Score	72	0.87
Final Game Score	72	0.94

เมื่อนำผลลัพธ์ทั้ง 72 ผลลัพธ์มาทำการประเมินด้วย t-Test โดยใช้ตัวแบบทั้งสองตัวมาทำการทดสอบโดยเริ่มจากตั้งสมมติฐานเชิงเปรียบเทียบโดยใช้ 2 ตัวแบบในการเปรียบเทียบได้แก่ ตัวแบบ Game Total Score และตัวแบบ Final Game Score โดยทำการตั้งสมมติฐานว่าค่าเฉลี่ยของ NDCG ของทั้งสองตัวแบบจะไม่แตกต่างกัน โดย

H_0 ค่าเฉลี่ยของ NDCG ที่ได้รับจากตัวแบบทั้งสองเท่ากัน $\mu_1 = \mu_2$

H_1 ค่าเฉลี่ยของ NDCG ที่ได้รับจากตัวแบบทั้งสองไม่เท่ากัน $\mu_1 \neq \mu_2$

โดยที่ μ คือค่าเฉลี่ยของ NDCG กำหนดระดับนัยสำคัญของการทดสอบ คือ $\alpha = 0.05$ โดยที่ตัวแบบในการคำนวณ t-Test จะใช้สมการดังต่อไปนี้

ถ้าความแปรปรวนของ NDCG เท่ากันคือ $\sigma_1^2 = \sigma_2^2$

$$\text{ตัวสถิติ : } t = \frac{(\bar{x}_1 - \bar{x}_2)}{\sqrt{\frac{(n_1 - 1)s_1^2 + (n_2 - 1)s_2^2}{n_1 + n_2 - 2} \left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}\right)}} \quad (4.3)$$

ตารางที่ 4.3 ผลลัพธ์การประเมินด้วย T-test

t-Test: Paired Two Sample for Means		
	Final Game Score	Game Total Score
Mean	0.94	0.87
Variance	0.01	0.01
Observations	72.00	72.00
Pearson Correlation	0.13	
Hypothesized Mean Difference	0.00	
df	71.00	
t Stat	4.51	
P(T<=t) one-tail	0.00	
t Critical one-tail	1.67	
P(T<=t) two-tail	0.00	
t Critical two-tail	1.99	

จากตารางที่ 4.3 เห็นได้ว่าผลลัพธ์ของการเปรียบเทียบ t-Test ดังนั้นเมื่อพิจารณาค่า $P(T \leq t)$ two-tail ซึ่งมีค่าน้อยกว่า $\alpha = 0.05$ จึงหมายความว่าผลลัพธ์จะปฏิเสธสมมติฐานตั้งต้นคือ H_0 ที่มีค่าเฉลี่ยของ NDCG ที่ได้รับจากตัวแบบทั้งสองเท่ากัน สรุปได้ว่าทั้งสองตัวแบบมีผลลัพธ์ของค่าของ Final Game Score และ Game Total Score นั้นแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

บทที่ 5

สรุปอภิปรายผลการศึกษา และข้อเสนอแนะ

ในบทนี้จะกล่าวถึงข้อสรุปจากการออกแบบ และพัฒนาระบบแนะนำเกมเพื่อการศึกษา รวมทั้งปัญหา และอุปสรรค และข้อเสนอต่าง ๆ ดังรายละเอียดต่อไปนี้

5.1 สรุปและอภิปรายผล

ในการดำเนินการเพื่อการออกแบบ และพัฒนาระบบแนะนำเกมเพื่อการศึกษา จากการวิเคราะห์รวบรวมข้อมูล และออกแบบระบบรวมถึงขั้นตอนการพัฒนาระบบ ทำให้ได้แอปพลิเคชันแนะนำเกมเพื่อการศึกษาเรียนรู้

จากการออกแบบ และพัฒนาระบบรวมถึงการนำมาใช้งานถือว่าประสบความสำเร็จ การใช้งานฐานข้อมูลไฟร์เบสค์มาประยุกต์ใช้กับแอปพลิเคชันสามารถทำงานได้ และตรงตามวัตถุประสงค์การศึกษาโดยในขั้นตอนการพัฒนามีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1. การวิจัยตัวแบบจำลองเชิงคณิตศาสตร์ครั้งนี้ได้ทำการศึกษาจากแบบสอบถามเกี่ยวกับปัจจัยที่ผู้ร่วมทำแบบสอบถามใช้เลือกเกมเพื่อการศึกษาเรียนรู้ และนำผลลัพธ์เหล่านั้นมาวิเคราะห์เป็นแบบจำลองเชิงคณิตศาสตร์ด้วยวิธีทางสถิติเชิงพรรณนา และใช้ Vector Space Model สูตร Cosine Similarity ผลลัพธ์ที่ได้จากการทดสอบสามารถเรียงลำดับผลลัพธ์จากปัจจัยที่เลือกได้ดีในระดับหนึ่ง แต่ด้วยเนื่องจากตัวแบบในส่วนแรกผลลัพธ์ของการแนะนำไม่ได้ดีเท่าที่ควรดังนั้นจึงทำการพัฒนาระบบโดยใช้ปัจจัยเพิ่มเติมที่มีในเกมส่งผลให้จากการคำนวณตัวแบบเบื้องต้นได้ผลลัพธ์ที่ดีกว่า

2. การใช้งานฐานข้อมูลออนไลน์ไฟร์เบสค์เป็นฐานข้อมูลเพื่อประยุกต์ให้สามารถใช้งานร่วมกับแอปพลิเคชันได้ รวมถึงการพัฒนาแอปพลิเคชันผู้วิจัยสามารถประยุกต์ตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์ให้ทำงานร่วมกับระบบแนะนำได้ทำให้ผู้ใช้ได้รับผลการแนะนำรวมถึงสามารถประเมินผลลัพธ์ได้ผ่านทางแอปพลิเคชัน

3. การประเมินแอปพลิเคชันมาจากการประเมินจากผู้ใช้งานทั้งหมด 30 คน และผลลัพธ์ที่ถูกนำมาประเมินมีทั้งหมด 72 ผลลัพธ์ซึ่งผู้วิจัยใช้เทคนิค NDCG (normalized discounted cumulative gain) จากค่าเฉลี่ยของ NDCG ตัวแบบแรกได้ผลลัพธ์ 0.87 และตัวแบบที่ถูกรับปรุงได้ผลลัพธ์ 0.94 และนำค่า NDCG ของทั้งสองตัวแบบไปทดสอบเชิงเปรียบเทียบทางสถิติด้วย t-Test จากผลการ

ทดสอบสรุปได้ว่า การประเมินตัวแบบที่ถูกปรับปรุงให้ผลลัพธ์ที่ดีกว่าในด้านสถิติโดยผลลัพธ์ของการเปรียบเทียบ t-Test ดังนั้นเมื่อพิจารณาค่า $P(T \leq t)$ two-tail ซึ่งมีค่าน้อยกว่า $\alpha = 0.05$ สรุปได้ว่าทั้งสองตัวแบบมีผลลัพธ์ของค่า Final Game Score และ Game Total Score นั้นแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

5.2 ปัญหา และอุปสรรค

1. เนื่องจากการพัฒนาตัวแบบทางคณิตศาสตร์จะต้องนำมาประยุกต์เป็นระบบแนะนำดังนั้นการพัฒนาจริงจำเป็นต้องรอให้ตัวแบบเรียบร้อยก่อนจึงจะพัฒนาได้ และแม้ความซับซ้อนในการพัฒนาตัวแบบทางคณิตศาสตร์จะไม่ใช่แค่จำเป็นต้องใช้เวลาในการปรับปรุงตัวแบบจึงจะสามารถนำไปพัฒนาระบบได้

2. ระบบในแอปพลิเคชันต้องการข้อมูลเป็นจำนวนมาก ทำให้ต้องบันทึกข้อมูลมากมาย ทั้งข้อมูลของแต่ละเกมปัจจัยในเกม และข้อมูลของผู้ใช้แต่ละคนในการพัฒนาจึงต้องใช้ชุดคำสั่งที่ค่อนข้างซับซ้อน และเนื่องจากในส่วนของคำสั่งดึงข้อมูลจากฐานข้อมูลมาทำการคำนวณนั้นคำสั่งทำงานได้ไม่สมบูรณ์จึงจำเป็นต้องสร้างชุดคำสั่งเพื่อหน่วงเวลาในการดึงข้อมูลไว้ก่อนทำการคำนวณ

3. เนื่องจากข้อมูลของเกมนั้นมาจากร้านค้าแอปพลิเคชันออนไลน์ในบางครั้งที่เกมมีการเปลี่ยนแปลงในข้อมูลหรือถูกลบออกจากร้านค้าส่งผลให้ผู้ใช้งานแอปพลิเคชันได้รับข้อมูลผิดพลาดหรือไม่สามารถตรวจสอบเกมได้

4. ในบางครั้งผู้ใช้แอปพลิเคชันไม่ได้รับเกมที่ต้องการหรือได้รับเกมมีปัจจัยไม่ตรงกับความต้องการซึ่งหมายถึงอาจจะไม่มีเกมรูปแบบนั้น ๆ อยู่ในร้านค้าออนไลน์จริง ๆ จึงจำเป็นต้องทำการตรวจสอบเกมในร้านค้าออนไลน์บ่อยขึ้นเพื่อให้ได้รับเกมเพื่อการศึกษาใหม่ ๆ

5.3 ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะ และส่วนที่ควรปรับปรุงของการพัฒนาตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์เพื่อนำไปพัฒนาระบบแนะนำเกมมีดังนี้

1. เพื่อความหลากหลายในผลลัพธ์ควรจะศึกษาปัจจัยต่าง ๆ ที่ส่งผลต่อการเล่นเกมเพิ่มขึ้น เพื่อให้ได้ความหลากหลายในระบบแนะนำ

2. ในการเก็บรวบรวมข้อมูลใช้เวลาค่อนข้างมากควรจะพัฒนาเว็บครอว์เลอร์ (Web Crawler) ที่สามารถเก็บรวบรวมข้อมูลเกมในร้านค้าออนไลน์ต่าง ๆ เพื่อความรวดเร็วในการรวบรวมข้อมูลเกม

3. ในการใช้งานแอปพลิเคชันผู้ใช้ยังมีความสับสนถึงวัตถุประสงค์การใช้งานของแอปพลิเคชัน อยู่บ้างควรจะพัฒนาระบบช่วยเหลือในแอปพลิเคชัน หรือการศึกษาด้าน UX/UI เพิ่มขึ้นเพื่อให้ผู้ใช้ ได้รับประสบการณ์ที่ดีในการใช้งานแอปพลิเคชัน
4. เพิ่มการทดสอบทางสถิติเพื่อหาปัจจัยสำคัญของผลลัพธ์การค้นคืนของแต่ละตัวแบบ





บรรณานุกรม

DPU

บรรณานุกรม

ภาษาไทย

- กู่เกียรติ สุกใส.(2556). “ผลของการใช้เกมประกอบการสอนคณิตศาสตร์เรื่องเศษส่วน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.” วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิตแขนงวิชาหลักสูตรและการสอน สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช
- ชบา คำชื่น.(2533). “ผลของการใช้เกมในการสอนซ่อมเสริมต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3.” วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต ภาควิชาประถมศึกษา มหาวิทยาลัยจุฬาลงกรณ์
- น้ำผึ้ง ยาฉ่ำ .(2551). "ผลสัมฤทธิ์และความคงทนในการเรียนรู้การสะกดคำศัพท์ภาษาอังกฤษโดยใช้เกมในการจัดการเรียนรู้ของนักเรียนช่วงชั้นที่ 1." วิทยานิพนธ์สาขาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร
- บังอร โกศลปริญญาพันธ์ .(2553). "การศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้คำศัพท์วิชาภาษาอังกฤษระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จากการสอนโดยใช้เกมและไม่ใช้เกม ในการสรุปบทเรียน."วิทยานิพนธ์สาขาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต หลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยรามคำแหง
- ปภัสรา กัลยาสนธิ.(2554). “การพัฒนาแบบฝึกทักษะการอ่านและเขียนคำศัพท์ภาษาอังกฤษด้วยเกมสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6.” วิทยานิพนธ์ปริญญา ครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
- วารีย์ เมืองเกษม .(2553). “การเปรียบเทียบความสามารถการอ่านและความสนใจในการเรียนภาษาอังกฤษของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่สอนโดยใช้แบบฝึกทักษะการอ่าน กับเกม.” วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี
- ศุภมาส คงคำช่วย .(2553). “การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียประเภทเกมเรื่องสำนวนภาษาอังกฤษ ช่วงชั้นที่ 2 โรงเรียนบ้านหน้าเขา.”วิทยานิพนธ์ปริญญา สาขาวิชาครุศาสตร์เทคโนโลยี คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

- สุดสวาสดี สุชาติพงศ์.(2533). “การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความคงทนในการเรียนรู้ วิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ระหว่างการสอนด้วยเกมกับการสอนตามปกติ.” วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิทยาการประถมศึกษา มหาวิทยาลัยขอนแก่น
- สุทธิ สวงนถิน.(2530). “ผลของการซ่อมเสริมโดยใช้ เกมและไม่ใช้เกมประกอบการสอนในวิชาคณิตศาสตร์เรื่องเศษส่วนสำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4.” วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิทยาการประถมศึกษา มหาวิทยาลัยขอนแก่น
- อุทัยรัตน์ เสวตจินดา.(2533). “ผลของการใช้เกมประกอบการสอนคณิตศาสตร์เรื่องเศษส่วน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3.” วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิทยาการประถมศึกษา มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

ภาษาต่างประเทศ

- Elizabeth N. Treher, Ph.D. *Tools for Learning and Retention* [Online] , Available: <https://www.destinagames.com/> [2019, June 16]
- Hong-Ren Chen, Kuo-Chih Liao and Jung-Jung Chang (2015) *Design of Digital Game-Based Learning System for Elementary Mathematics Problem Solving*. 8th International Conference on Ubi-Media Computing (UMEDIA). pp.303 – 307.
- Jorge Alberto Blanco-Herrera, (2017) *Mining Creativity: Video Game Creativity Learning Effects* Iowa State University Capstones, Theses and Dissertatio. pp.1 – 44
- Milosz, M. and Montusiewicz, J. (2018). *Game-based learning efficiency — study results of using the computerized board game "Architectural Jewels of Lublin"*. Proceeding of 2018 IEEE Global Engineering Education Conference (EDUCON). April 17 – 20, 2018. Tenerife, Spain. pp. 1432 – 1437.
- Ralph Vacca, Meagan Bromley, Jakob Leyrer, Bruce Homer *Emotional Health Designing Games for Emotional Health* Publish in: ResearchGate network for scientists and researchers. [Online], Available: <https://www.researchgate.net/publication/> [2019, June 16]

- Raziunaite, P., Miliunaite, A., Maskeliunas, R., Damasevicius, R., Sidekerskiene, T., and Narkeviciene. (2018). *Design an educational music game for digital game-based learning: A Lithuanian case study*. Proceeding of 41st International Convention on Information and Communication Technology, Electronics and Microelectronics (MIPRO). May 21 – 25, 2018. Opatija, Croatia. pp. 800 – 805.
- Roose. K. M. and Veinott, E. S. (2017). *Roller Coaster Park Manager by Day Problem Solver by Night: Effect of Video Game Play on Problem Solving*. Proceeding of Extended Abstracts Publication of the Annual Symposium on Computer-Human Interaction in Play (CHI PLAY). October 15 – 18, 2017, Amsterdam, The Netherlands. pp. 277 – 282.
- Yu-Ling, Lu I-Ing Lee, Chi-Jui Lien (2008) *A Preliminary Study of Student's Self-efficacy on Problem Solving in Educational Game*. Context Second IEEE International Conference on Digital Game and Intelligent Toy Enhanced Learning. pp.23 – 27




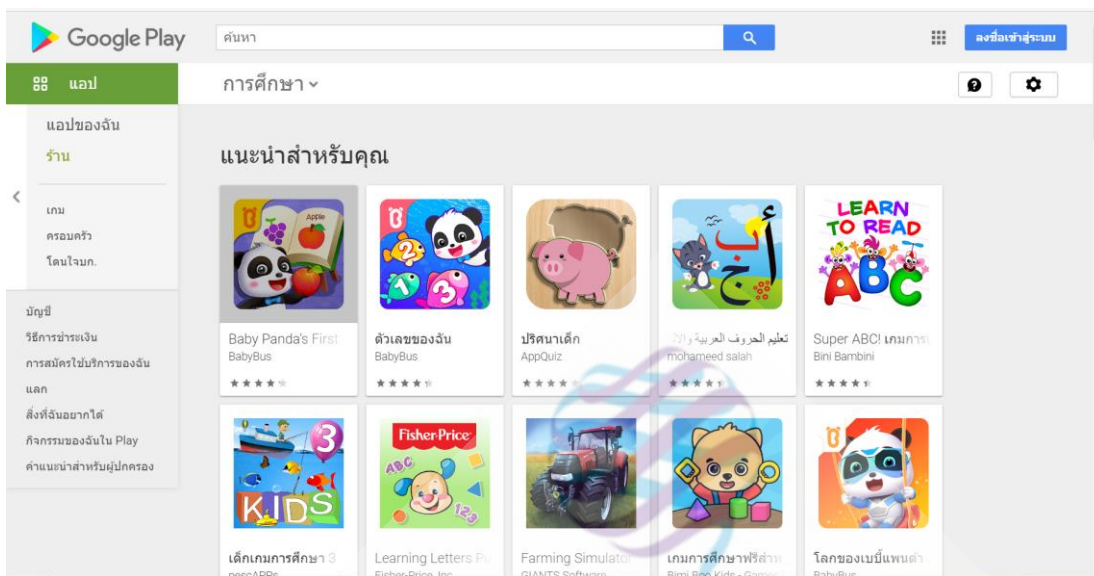
ภาคผนวก

DPU

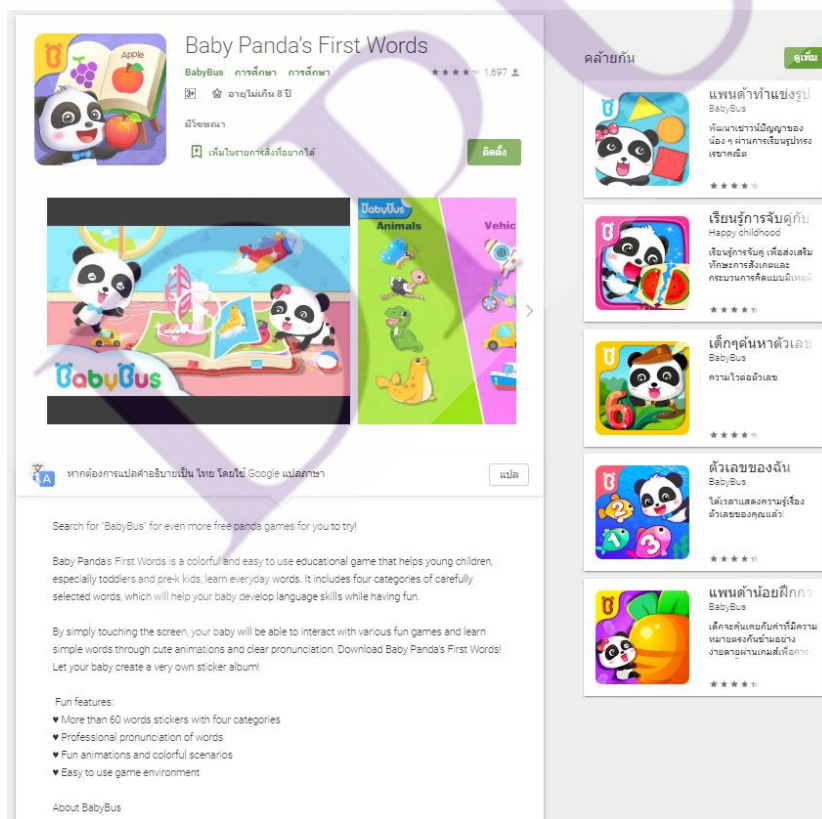


ภาคผนวก ก
ตัวอย่างการเตรียมข้อมูลรายชื่อเกม





ภาพที่ ก.1 ตัวอย่างเกมเพื่อการศึกษาเรียนรู้บนร้านค้าออนไลน์



ภาพที่ ก.2 ตัวอย่างรายละเอียดของเกมบนร้านค้าออนไลน์

Game Name	AgeScore	PracingScore	การป็นตัว	บริหารจัดการ	วางแผน	จัดการกับ เวลา	จำและ นำไปใช้	Math	writing	reading	creative	Download	Rating
Pou	4	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	10,957,080	4.4
BC - Phonics and Tracing from Dove and A'	3	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	2,837	3.5
Boumy!	6	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	25,719	3.8
Fallout Shelter	12	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	3,133,118	4.6
Math Land: Addition Games for kids	6	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	3,843	4.3
Strawberry Shortcake Ice Cream Island	4	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	202	4.4
Sky Whale	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	623,314	4.5
กาทำอาหารของหนูพุงตัวน้อย	3	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1,553	4
er Math: Fun Free Math Games, Kid's Grad	4	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1,540	4
Logic Traces	4	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	49	4.8
Knight Saves Queen	7	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	983	4.5
Math Land: Addition Games for kids	5	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	3,991	4.2
Calculator: The Game	4	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	35,107	4.4
fixum	6	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	2	3.5
QuizUp™	12	0	0	0	0	1	1	1	0	1	0	97	4.4
Math and Space	4	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	508	4.1
Mathopia	4	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0
Math: V's Zombies	4	4.99	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	5
Mathmaster	6	1.99	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0
Tots Math	6	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1,394	4
Tiny Tower	12	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	56,713	4.6
Math Land: Addition Games for kids	5	0	0	0	1	1	0	1	0	1	0	3,991	4.1
Endless Number	8	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	6,460	4.3
Bugs and Buttons 2	5	3	0	0	0	1	0	1	0	0	0	70	4.5

ภาพที่ ก.3 ตัวอย่างรายชื่อเกมและปัจจัยภายในเกม

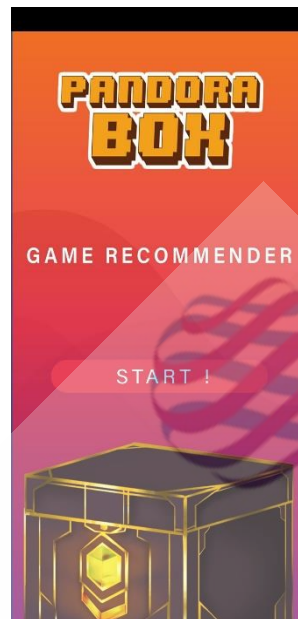




ภาคผนวก ข

หน้าออกการทำงานขอแอปพลิเคชัน Pandora Box

DRU

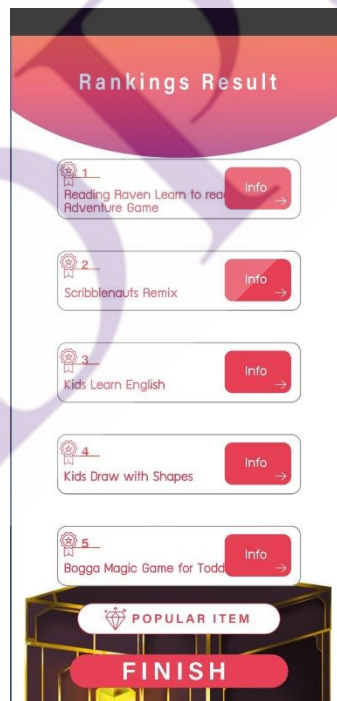


ภาพที่ ข.1 หน้าจอหน้าแรกของการใช้งานแอปพลิเคชัน

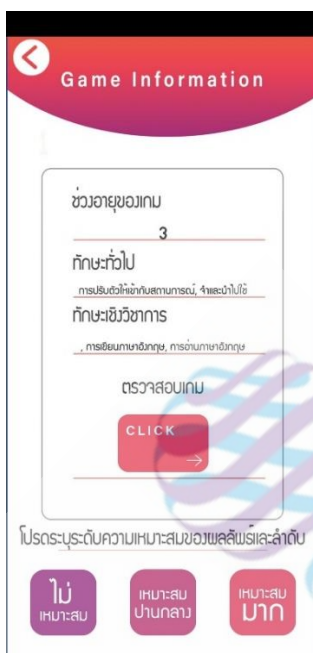
ภาพที่ ข.2 หน้าจอสำหรับการกรอกรายละเอียดของผู้ใช้



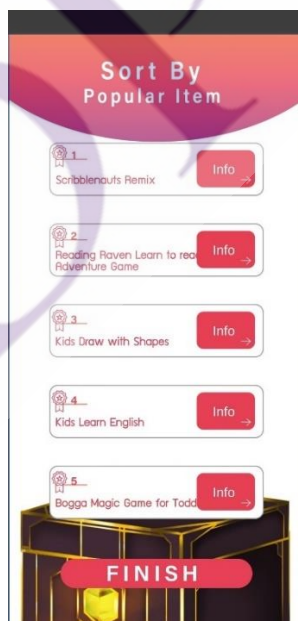
ภาพที่ ข.3 หน้าจอสำหรับเลือกปัจจัยของผู้ใช้



ภาพที่ ข.4 หน้าจอแสดงผลลัพธ์แรกของระบบแนะนำ (Game Total Score)



ภาพที่ ข.5 หน้าจอแสดงรายละเอียดของเกมและสามารถประเมินผลลัพธ์ได้



ภาพที่ ข.6 หน้าจอแสดงผลลัพธ์ที่สองของระบบแนะนำ (Final Game Score)



ภาพที่ ข.7 หน้าจอประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้



ภาคผนวก ค

หน้าออกการทำงานขอแอปพลิเคชันฝั่งผู้ดูแลระบบ Pandora Box

DPU

ADD FACTOR

CLICK →

ชื่อของเกม

อายุของเกม

ราคาของเกม

การปรับแก้

ให้เข้ากับสถานการณ์

การบริหารและจัดการ

การวางแผน

ทักษะจัดการกับเวลา

ทักษะจำและนำไปใช้

ทักษะคณิตศาสตร์

การเขียนภาษาอังกฤษ

ทักษะการอ่านภาษาอังกฤษ

ความคิดสร้างสรรค์

LINK

CLEAR **ADD**

ภาพที่ ค.1 หน้าจอฝั่งผู้ดูแลระบบ สำหรับการเพิ่มเกม และข้อมูลปัจจัย



ภาคผนวก ง

บทความการประชุมวิชาการ

ระดับชาติด้านการบริหารจัดการ ครั้งที่ 11 ประจำปี พ.ศ.2562

The 11th National Conference on Administration and Management

คณะวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

A Model for Game Based Learning Selection in Game Players' Perception for Game Based Learning Recommender Systems

วิชา เจริญสุข

Wicha Charoensuk¹

วรสิทธิ์ ชูชัยวัฒนา

Worakit Choochaiwattana²

บทคัดย่อ

เกมเพื่อการศึกษาเรียนรู้เป็นรูปแบบของเกมประเภทหนึ่งที่มีความนิยมเพิ่มมากขึ้น งานวิจัยที่เกี่ยวข้องส่วนใหญ่นำเสนอเนื้อหาและวิธีการในการประยุกต์แนวคิดที่เกี่ยวข้องกับเกมเข้าไปในสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ และทำการประเมินความสัมฤทธิ์ผลของการใช้เกมเพื่อการศึกษาเรียนรู้ งานวิจัยชิ้นนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อที่จะศึกษา วิเคราะห์ และค้นหาปัจจัยที่ผู้เล่นเกมเพื่อพัฒนาการศึกษาเรียนรู้ใช้ในการเลือกเล่นเกม โดยนำเอาปัจจัยที่ค้นพบมาใช้ในการพัฒนาตัวแบบทางคณิตศาสตร์อย่างง่าย ๆ ที่ใช้สำหรับการเลือกเล่นเกมเพื่อการศึกษาเรียนรู้ ในการค้นหาปัจจัยที่ใช้ในการเลือกนั้นผู้วิจัยใช้วิธีการกระจายแบบสอบถามไปยังชุมชนนักเล่นเกมเพื่อการศึกษาเรียนรู้ ผลที่ได้จากแบบสอบถามพบว่า ปัจจัยที่สำคัญในการเลือกเล่นเกมเพื่อการศึกษาเรียนรู้ได้แก่ ช่วงอายุ ทักษะทั่วไป ราคาของเกม และทักษะด้านวิชาการ ตามลำดับ โดยทักษะทั่ว ๆ ไป ที่ผู้เล่นให้ความสำคัญได้แก่ ทักษะการวางแผน ทักษะการปรับตัว และทักษะการบริหาร และการจัดการ นอกจากนั้นแล้ว ทักษะเชิงวิชาการที่ผู้เล่นให้ความสำคัญได้แก่คณิตศาสตร์ ภาษาอังกฤษ และความคิดสร้างสรรค์ ข้อมูลปัจจัยที่ได้มาถูกนำมาใช้สร้างตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์อย่างง่าย ๆ สำหรับการเลือกและแนะนำเกมเพื่อการศึกษาเรียนรู้

คำสำคัญ: เกมเพื่อการศึกษาเรียนรู้ ระบบแนะนำ ตัวแบบ

Abstract

A game based learning is one of the game categories that become increasingly popular. Most of research papers in the past proposed the content and method on how to applying concepts of game in the learning environment and evaluated the effectiveness of game based learning. This research paper aims at analyzing and discovering factors that game based learning players using when they decide which game they would like to play. After discovering the factors, a simple mathematical model for game base learning selection will be proposed. To determine the selection factor, a short

¹ นักศึกษาหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิศวกรรมเว็บและการพัฒนาแอปพลิเคชันบนอุปกรณ์พกพา วิทยาลัยศรีเอทีพีดิไซน์ แอนด์ เอ็นเตอร์เทนเมนต์เทคโนโลยี มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต E-mail: wicha.cha@dpu.ac.th

² ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. อาจารย์ที่ปรึกษา วิทยาลัยศรีเอทีพีดิไซน์ แอนด์ เอ็นเตอร์เทนเมนต์เทคโนโลยี มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต E-mail: worakit.cha@dpu.ac.th

questionnaire was distributed to game based learning players' communities. The results from the questionnaire showed that the selection factors in the players' view were age range, general skill, price and academic skill respectively. The top most important general skills were planning, adaptability, and management. In addition, the top most important academic skill were English and Creativity. The simple mathematical model for game based learning selection was proposed.

Keywords: Game Based Learning, Recommender System, Model

บทนำ

ปัจจุบันอุตสาหกรรมเกมมีการพัฒนาและเจริญเติบโตมากขึ้นอย่างต่อเนื่องโดยในปี 2561 ทั่วโลกมีรายได้จากผลประกอบการในอุตสาหกรรมเกมคิดเป็น 137 พันล้านเหรียญ และมีจำนวนผู้เล่นทั่วโลกกว่า 2,300 ล้านคน³ ซึ่งปริมาณผู้เล่นเกมมีแนวโน้มมากขึ้น เกมเพื่อการศึกษาเรียนรู้ หรือที่เรียกเป็นภาษาอังกฤษว่า Game Based Learning เป็นประเภทหนึ่งของเกมที่กำลังได้รับความนิยมเพิ่มสูงขึ้นด้วยเช่นเดียวกันโดยพบว่าเริ่มมีงานวิจัยรองรับในเรื่องของประโยชน์ของการเล่นเกมที่มีต่อการพัฒนาทักษะด้านต่าง ๆ อย่างไรก็ดี เกมเพื่อการเรียนรู้ในแต่ละรูปแบบ มักจะมีเนื้อหาที่แตกต่างกัน และมีวัตถุประสงค์ที่จะตอบสนองการเรียนรู้ในมุมมองที่แตกต่างกันด้วย

ดังนั้นเมื่อปริมาณของเกมเพื่อการศึกษาเรียนรู้เพิ่มมากขึ้นการตัดสินใจเลือกเกมเพื่อการศึกษาเรียนรู้จึงมีความซับซ้อนและยุ่งยากมากขึ้นด้วยเช่นกันเนื่องจากปัจจัยในการเลือกเล่นเกมเพื่อการศึกษาเรียนรู้นั้นแตกต่างจากการเลือกเล่นเกมทั่วไป สำหรับเกมเพื่อการศึกษาเรียนรู้ผู้เล่นมักจะกำหนดวัตถุประสงค์ของการเล่นเกมดังกล่าวไว้ล่วงหน้าโดยจะพิจารณาทักษะที่ต้องการพัฒนาซึ่งอาจจะเป็นทักษะทั่ว ๆ ไปหรือทักษะเชิงวิชาการก็ได้นอกจากนั้นแล้วผู้พัฒนาเกมเพื่อการศึกษาเรียนรู้จะกำหนดช่วงอายุที่เหมาะสมสำหรับผู้เล่นโดยใช้สัญลักษณ์การจัดเรตสื่อซอฟต์แวร์บันเทิง (ESRB - Entertainment Software Rating Board) เพื่อให้ผู้เล่นพิจารณาความเหมาะสมของเกมด้วยตัวเอง

จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเกมเพื่อการศึกษาเรียนรู้ พบว่างานวิจัยส่วนใหญ่จะเน้นที่การนำเสนอรูปแบบและเนื้อหาของเกม และการวัดความสัมฤทธิ์ผลของการใช้เกมเพื่อการศึกษาเรียนรู้เป็นส่วนใหญ่ในขณะที่งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการหาแนวทางในการคัดเลือกเกมเพื่อการศึกษาเรียนรู้ที่เหมาะสมกับผู้เล่นยังมีอยู่น้อยมาก ดังนั้นงานวิจัยฉบับนี้จึงมีความมุ่งหมายที่จะศึกษาและพัฒนาแนวทางที่จะใช้สำหรับการคัดเลือกและแนะนำเกมเพื่อการศึกษาเรียนรู้ ให้เหมาะสมกับผู้เล่นเพื่อให้เกิดประโยชน์ในการพัฒนาทักษะด้านต่าง ๆ จากการเล่นเกม

วัตถุประสงค์

เพื่อศึกษา วิเคราะห์ และค้นหาปัจจัยที่ผู้เล่นเลือกเล่นเกมเพื่อการศึกษาเรียนรู้ และนำปัจจัยต่าง ๆ มาใช้ออกแบบและสร้างตัวแบบจำลองทางคณิตศาสตร์อย่างง่าย ๆ (Simple Mathematical Model) ในการเลือกเกมเพื่อการศึกษาเรียนรู้

³ที่มา <http://www.newzoo.com>

บททวนวรรณกรรม

เกมและเกมเพื่อการศึกษาเรียนรู้

อุตสาหกรรมเกมในปัจจุบันมีการพัฒนาและเจริญเติบโตมากขึ้นเนื่องจากอุปกรณ์ฮาร์ดแวร์มีราคาถูกลง และมีความหลากหลายของอุปกรณ์ที่จำหน่ายในท้องตลาดนอกจากนั้นแล้วบริษัทที่พัฒนาเกมก็มีการพัฒนาเกมใหม่ ๆ อย่างต่อเนื่องรวมถึงมีแนวเกมที่หลากหลาย เช่น Action, Action-adventure, Role-playing, Simulation, Strategy, Sports เป็นต้น ปัจจุบันเริ่มมีบริษัทผู้พัฒนาเกมให้ความสนใจในการพัฒนาเกมเพื่อการศึกษาเรียนรู้หรือที่เรียกเป็นภาษาอังกฤษว่า Game Based Learning ซึ่งเป็นการนำเอาแนวคิดของเกมมาประยุกต์ใช้สำหรับการสร้างสื่อการเรียนรู้รูปแบบใหม่ รศ.ดร.ประหยัด จิระวรพงศ์⁴ ให้คำจำกัดความของเกมเพื่อการศึกษาเรียนรู้ไว้ว่า “เป็นสื่อในการเรียนรู้แบบหนึ่ง ซึ่งถูกออกแบบมาเพื่อให้มีความสนุกสนานไปพร้อม ๆ กับการได้รับความรู้ โดยสอดแทรกเนื้อหาทั้งหมดของหลักสูตรเอาไว้ในเกม และให้ผู้เรียนลงมือเล่นเกมโดยที่ผู้เรียนจะได้รับความรู้ต่าง ๆ ของหลักสูตรนั้นผ่านการเล่นเกม” ในขณะเดียวกัน รศ.ดร.ถนอมพร เลหาจรัสแสง⁴ ได้ให้คำจำกัดความที่สอดคล้องกัน โดยระบุว่า “เป็น e-learning อีกรูปแบบหนึ่งที่ทำให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ของผู้เรียนเอง บนพื้นฐานแนวคิดที่จะทำให้การเรียนรู้เป็นเรื่องที่สนุกสนาน” ดังนั้นจะเห็นได้ว่า เกมเพื่อการศึกษาเรียนรู้ นั้น เป็นการนำเอาความสนุกสนานแทรกเข้าไปในการเรียนการสอน เพื่อให้ผู้เรียนได้พัฒนาทักษะต่าง ๆ ที่ต้องการอย่างสนุกสนาน

การเรียนรู้โดยการใช้เกมเพื่อการศึกษาเรียนรู้

จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเกมเพื่อการศึกษาเรียนรู้ พบว่างานวิจัยส่วนใหญ่มักจะเน้นที่การนำเสนอรูปแบบและเนื้อหาของเกม และการวัดความสัมฤทธิ์ผลของการใช้เกมเพื่อการศึกษาเรียนรู้เป็นส่วนใหญ่

Marek Milosz และ Jerzy Montusiewicz นักวิจัยชาวโปแลนด์พัฒนาเกมเพื่อการศึกษาเรียนรู้ขึ้นมาเกมที่มีชื่อว่า Architectural Jewels of Lublin โดยเป็นเกมที่สอดแทรกความรู้เกี่ยวกับสถาปัตยกรรมเมือง Dublin เพื่อทดสอบสมมติฐานการเรียนรู้โดยใช้เกมเพื่อการศึกษาเรียนรู้ ทำการประเมินผลการเรียนรู้โดยแบ่งเป็นผู้เล่นเกมออกเป็นกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม ผลการประเมินการเรียนรู้พบว่าคือกลุ่มที่ได้เรียนรู้ผ่านเกมเพื่อการศึกษาเรียนรู้ มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับสถาปัตยกรรมเมือง Dublin มากกว่ากลุ่มที่เรียนตามปกติอย่างมีนัยสำคัญ (Milosz, M. and Montusiewicz, J., 2018) ดังนั้นจะเห็นได้ว่าการเรียนรู้แนวคิดในการใช้เกมเพื่อการศึกษาเรียนรู้ มีประสิทธิผลในการจัดการเรียนการสอนเนื้อหาที่ซับซ้อน

Raziunaite, P. และคณะ (2018) เลือกที่จะใช้เกมเพื่อการศึกษาเรียนรู้เพื่อพัฒนาทักษะด้านดนตรีให้กับนักเรียนวัยอนุบาลช่วงอายุ 4 - 7 ปี โดยมีสมมติฐานว่าเกมสามารถพัฒนาทักษะการเล่นเปียโนได้ ปัญหาหลักของการพัฒนาเกมดังกล่าวคือเด็กเล็กยังไม่สามารถเรียนรู้จากตัวอักษรหรือคำได้ดีเท่าที่ควรดังนั้นการออกแบบเกมจึงใช้รูปภาพและสีเป็นสื่อกลางในการใช้งาน เช่น โน้ต Do จะใช้สีแดง รูปแมว Re จะใช้สีส้ม รูปวัว Mi ใช้สีเหลืองและรูปแกะ เป็นต้น ผู้เล่นจะต้องกดปุ่มตัวโน้ตตามภาพ หากกดผิดจะมีเสียงเตือนและไม่แสดงผลลัพท์ เมื่อกดถูกต้องจนจบเพลงก็จะได้เพลงที่สมบูรณ์ เกมจะมีระดับความยากง่ายตามที่คุณเล่นได้เลือก ผลการทดลองพบว่าเด็กวัยอนุบาลสามารถเรียนรู้เกี่ยวกับดนตรีได้เป็น

⁴ ที่มา <http://nokfuangladda.blogspot.com>

อย่างดี เนื่องจากเด็กสามารถจำสี่แทนตัวโน้ต และสามารถเล่นเพลงที่ใช้ในเกมได้จริง (Raziunaite, P. and et.al, 2018) นอกจากนั้นแล้ว กูเกียริติ สุกใส ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับการใช้เกมเพื่อพัฒนาทักษะทางคณิตศาสตร์เรื่องการคูณสำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ของโรงเรียนอนุบาลบรรพตพิสัยจำนวน 30 คนโดยการสุ่มแบ่งกลุ่มเป็นสองกลุ่ม กลุ่มทดลองเป็นกลุ่มที่ใช้เกมเป็นเครื่องมือในการเรียนรู้ ในขณะที่กลุ่มควบคุมเป็นกลุ่มจัดการเรียนการสอนในชั้นเรียนแบบปกติ ผลการวิจัยพบว่ากลุ่มนักเรียนที่ใช้เกมเป็นเครื่องมือการเรียนรู้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ที่ดีกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญ (กูเกียริติ สุกใส, 2556) ทำให้สามารถสรุปได้ว่าเกมเพื่อการศึกษาเรียนรู้สามารถนำมาใช้กับเด็กวัยอนุบาลและประถมศึกษาเพื่อพัฒนาทักษะที่ต้องการทั้งด้านดนตรีและด้านวิชาการ

นอกเหนือการใช้เกมเพื่อทักษะต่าง ๆ ที่กล่าวมาข้างต้นแล้ว Kaitlyn M. Roose และ Elizabeth S. Veinott ทำการวิจัยเกี่ยวกับการพัฒนากระบวนการแก้ไขปัญหาโดยใช้เกมแนววางแผน โดยมีแนวคิดที่ว่าเกมเป็นอีกวิธีหนึ่งที่ช่วยให้นักเรียนคิดเพื่อรับมือในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้หลากหลาย ในการทดลองเพื่อทดสอบแนวคิดดังกล่าว ผู้ทดลองจำนวน 81 คน จะถูกแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม โดยกลุ่มแรกจะได้รับการมอบหมายให้เล่นเกม Roller Coaster Tycoon Deluxe ซึ่งเป็นเกมแนววางแผนให้ทำการบริหารทรัพยากรในสวนสนุก เป็นระยะเวลา 30 นาที แล้วจึงทำการแก้ไขปัญหาที่กำหนดให้ ในขณะที่อีกกลุ่มจะทำการแก้ไขปัญหาดังกล่าวโดยไม่ได้ทำการเล่นเกม ผลการทดลองพบว่าการเล่นเกมนั้นสามารถช่วยเพิ่มทักษะในการแก้ไขปัญหาได้ถึงแม้ตัวเลขจะไม่ได้มีนัยสำคัญทางสถิติ แต่ข้อมูลเชิงลึกของการวิจัยกล่าวว่าผู้เล่นที่ชอบวางแผนและแก้ไขปัญหาที่มีความยากในเกมมีแนวโน้มที่จะให้ผู้เล่นอยากแก้ไขปัญหาในการใช้ชีวิตประจำวันอีกด้วย

ปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจเลือกเกมเพื่อการศึกษาเรียนรู้

นอกจากปัจจัยที่เกี่ยวกับทักษะสามารถใช้เกมที่เป็นเครื่องมือช่วยพัฒนาได้แล้ว ยังมีปัจจัยอื่น ๆ ที่มีผลต่อการตัดสินใจเลือกเกมเนื่องจากเกมในปัจจุบันมีหลายรูปแบบรวมถึงกลุ่มเป้าหมายที่ผู้พัฒนาได้กำหนดไว้ในแต่ละเกม ยังมีปัจจัยอื่น ๆ ที่สามารถนำมาใช้ในการตัดสินใจเลือกเกม ได้แก่

1. อายุ ซึ่งจะถูกกำหนดโดยผู้พัฒนาเกมตามมาตรฐานที่กำหนดโดยคณะกรรมการจัดเรตสื่อซอฟต์แวร์บันเทิง (ESRB -Entertainment Software Rating Board) เพื่อคัดเลือกรายชื่อของเกมที่เหมาะสมกับช่วงอายุ

2. ราคา ซึ่งเป็นปัจจัยพื้นฐานและสำคัญในการที่ผู้เล่นตัดสินใจเลือกเกม โดยปกติเกมเพื่อการศึกษาเรียนรู้จะมีแบบจำหน่าย และแบบที่อนุญาตให้ใช้งานได้ฟรีในฟังก์ชันทั่ว ๆ ไป และเลือกจ่ายเงินเพื่อซื้อความสามารถหรือคุณสมบัติพิเศษ (In-App Purchase)

วิธีดำเนินการวิจัย

เพื่อให้สามารถระบุปัจจัยที่ใช้สำหรับการเลือกเล่นเกมเพื่อการศึกษาเรียนรู้ในมุมมองของผู้เล่นเกม งานวิจัยครั้งนี้กำหนดขั้นตอนการดำเนินงานไว้ดังนี้

1. ศึกษาข้อมูลเบื้องต้นที่เกี่ยวข้องกับเกมเพื่อการศึกษาเรียนรู้ และปัจจัยที่ผู้เล่นใช้เลือกเกมด้วยการใช้แบบสอบถามโดยแบ่งเป็นคำถามในแบบสอบถามเป็น 3 ประเด็นหลัก ๆ ดังนี้

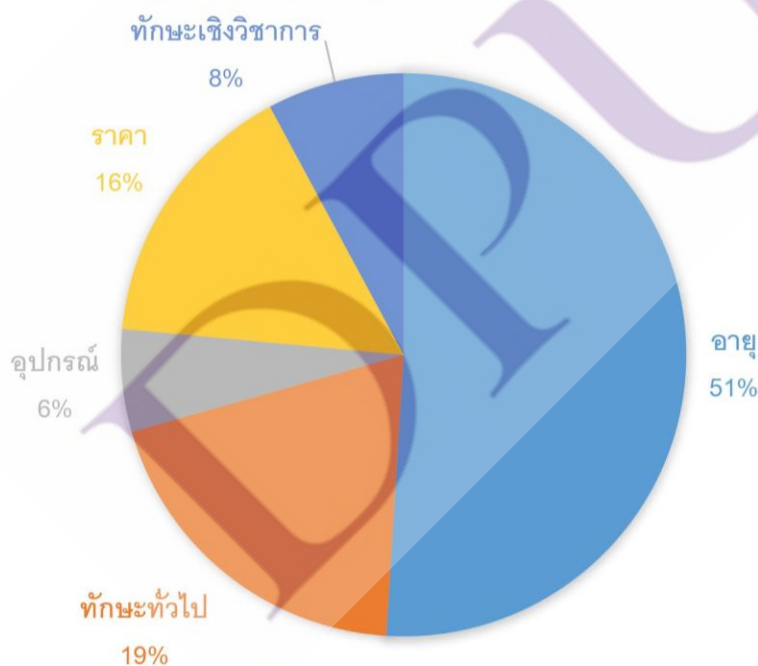
1.1 ประสพการณ์และเข้าใจเกี่ยวกับเกมเพื่อการศึกษาเรียนรู้

- 1.2 ปัจจัยหลักที่ผู้เล่นเลือกที่จะเล่นเกมเพื่อการเรียนรู้ได้แก่ ปัจจัยทั่วไป และปัจจัยเชิงวิชาการ
- 1.3 ปัจจัยอื่น ๆ เพิ่มเติมที่ผู้เล่นเลือกที่จะเล่นเกมเพื่อการเรียนรู้
2. นำแบบสอบถามกระจายให้ผู้ที่อยู่ใน Game Based Learning Community ทำแบบสอบถามโดยกำหนดจำนวนของผู้ที่จะทำแบบสอบถามทั้งหมด 60 คน โดยอยู่ในช่วงอายุ 15 – 40 ปี โดยเป็นช่วงอายุที่เหมาะสมสำหรับกลุ่มคนที่มีความรู้และความเข้าใจในเรื่องของเกม
3. นำผลลัพธ์ทั้งหมดมาทำการวิเคราะห์โดยใช้วิธีสถิติเชิงพรรณนา(Descriptive Statistic)
4. ทำการออกแบบตัวแบบในการเลือกเกมเพื่อการศึกษาเรียนรู้ในมุมมองของผู้เล่น
5. นำผลลัพธ์ไปประยุกต์ใช้ในการออกแบบตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์สำหรับการเลือกเล่นเกมเพื่อการศึกษาเรียนรู้

ผลการวิจัย

ข้อมูลที่ได้จากแบบสอบถาม

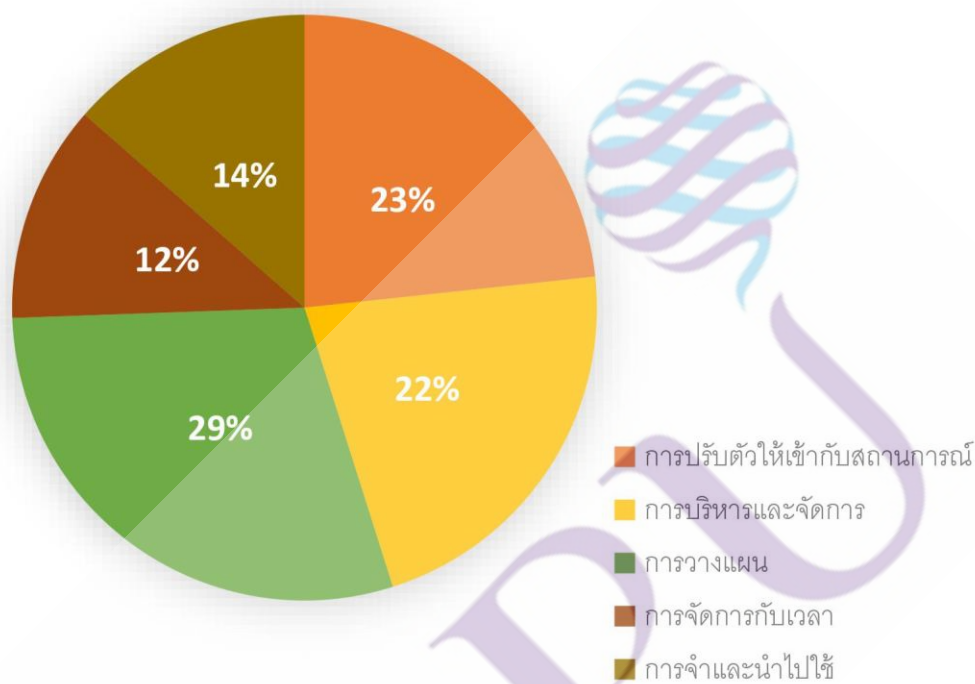
ข้อมูลจากแบบสอบถามในประเด็นในเรื่องของความสำคัญของแต่ละปัจจัยที่ใช้ในการพิจารณาเลือกเกมเพื่อการศึกษาเรียนรู้ สามารถสรุปได้ดังรูปภาพที่ 1



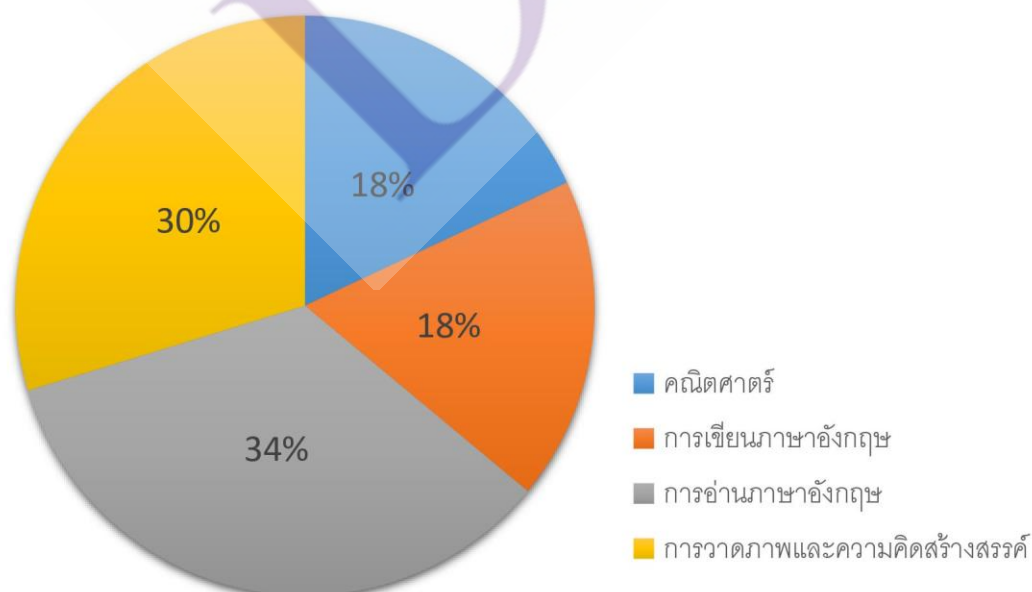
ภาพที่ 1 ความสำคัญของแต่ละปัจจัยที่ใช้ในการพิจารณาเลือกเกมเพื่อศึกษาเรียนรู้

จากภาพที่ 1 จะเห็นได้ว่าในการพิจารณาเกมเพื่อการศึกษาเรียนรู้ นั้น ผู้ตอบแบบสอบถามให้ความสำคัญกับปัจจัย “อายุ” “ทักษะทั่วไป” “ราคา” “ทักษะเชิงวิชาการ” และ “อุปกรณ์” ตามลำดับ ซึ่งสามารถตีความได้ว่าในการเลือกเล่นเกมเพื่อการศึกษาเรียนรู้ นั้น ผู้ตอบแบบสอบถามเน้นในเรื่องของเนื้อหาของเกมให้เหมาะสมเป็นหลัก แล้วจึงพิจารณาปัจจัยอื่น ๆ

ในส่วนถัดมาของแบบสอบถามเป็นการสอบถามในประเด็นของปัจจัยทักษะทั่วไป ในการเลือกเล่นเกมผู้เล่นให้ความสำคัญกับทักษะใด พบกว่าผู้ตอบแบบสอบถามให้ความสำคัญของทักษะทั่วไปในแต่ละด้านในระดับที่เท่า ๆ กัน อย่างไรก็ตามก็ดีผู้ตอบแบบสอบถามให้ความสำคัญกับทักษะที่เกี่ยวกับการวางแผน ทักษะการบริหารจัดการ และทักษะการปรับตัวให้เข้ากับสถานการณ์ เป็น 3 อันดับแรก ดังแสดงในภาพที่ 2



ภาพที่ 2 ความสำคัญของปัจจัยทักษะทั่วไปที่ใช้ในการพิจารณาเลือกเกมเพื่อศึกษาเรียนรู้



ภาพที่ 3 ความสำคัญของปัจจัยเชิงวิชาการที่ใช้ในการพิจารณาเลือกเกมเพื่อศึกษาเรียนรู้

ในส่วนถัดมาของแบบสอบถามเป็นการสอบถามในประเด็นของปัจจัยทักษะเชิงวิชาการ ในการเลือกเล่นเกมผู้เล่นให้ความสำคัญกับทักษะใด พบว่าผู้ตอบแบบสอบถามให้ความสำคัญของทักษะเชิงวิชาการด้านการอ่านภาษาอังกฤษมากที่สุด ทักษะการวาดภาพและความคิดสร้างสรรค์เป็นลำดับรองลงมา และทักษะทางการเขียนภาษาอังกฤษและคณิตศาสตร์ตามมาเป็นลำดับสุดท้าย ดังแสดงในภาพที่ 3

ตัวแบบในการเลือกเกมเพื่อการศึกษาเรียนรู้

ข้อมูลสรุปที่ได้จากแบบสอบถามจะถูกนำมาพิจารณาในการสร้างตัวแบบในการเลือกเกมเพื่อการศึกษาเรียนรู้ในมุมมองของผู้ใช้ โดยตัวแบบดังกล่าวจะแบ่งออกเป็น 5 ส่วนดังนี้

ส่วนที่ 1 ได้แก่ปัจจัยด้านอายุ โดยเป็นการพิจารณาว่าเกมนั้นได้กำหนดช่วงอายุของผู้เล่นตรงกับผู้เล่นหรือไม่ หากว่าตรง คะแนนปัจจัยด้านอายุของเกมนั้นจะมีค่าเท่ากับ 1 แต่หากว่าไม่ตรง คะแนนปัจจัยด้านอายุของเกมนั้นจะมีค่าเป็น 0 ดังสมการต่อไปนี้

$$\text{AgeScore}_i = \begin{cases} 1 & \text{ถ้าช่วงอายุตรงกับเกม} \\ 0 & \text{ถ้าช่วงอายุไม่ตรงกับเกม} \end{cases}$$

ส่วนที่ 2 ได้แก่ปัจจัยด้านราคา โดยเป็นการพิจารณาว่าเกมนั้นมีราคาอยู่ในช่วงที่ผู้เล่นกำหนดหรือไม่ ซึ่งหากว่าอยู่ในช่วง คะแนนปัจจัยด้านราคาของเกมนั้นจะมีค่าเท่ากับ 1 แต่หากว่าไม่อยู่ในช่วง คะแนนปัจจัยด้านราคา จะมีค่าเป็น 0 ดังสมการต่อไปนี้

$$\text{PricingScore}_i = \begin{cases} 1 & \text{ถ้าราคาอยู่ในช่วงที่กำหนด} \\ 0 & \text{ถ้าราคาไม่อยู่ในช่วงที่กำหนด} \end{cases}$$

และเพื่อให้เข้าใจการใช้งานตัวแบบสำหรับปัจจัยด้านอายุและปัจจัยด้านราคา สมมติว่ากำลังทำการพิจารณาเกมเพื่อการศึกษาเรียนรู้สำหรับผู้เล่นที่มีอายุ 4 ขวบ และต้องการเล่นเกมฟรี ในการคำนวณ AgeScore และ PricingScore จะมีรายละเอียดดังแสดงในตาราง 1 และ 2 โดยมีรายชื่อเกมทั้งหมด 5 เกม และรายชื่อเกมเหล่านี้จะนำมาเป็นตัวอย่างสำหรับปัจจัยด้านอื่น ๆ ด้วย

ตารางที่ 1

ตัวอย่างการคำนวณ AgeScore

ข้อมูลเกม	ช่วงอายุ	AgeScore
Fizzy Lunch Lab	7 - 9	0
Pora's Great Big World	4 - 6	1
Team Umizoomi Math	4 - 6	1
Fantasy Contraption	7 - 9	0
World Search	6 - 10	0

ตารางที่ 2

ตัวอย่างการคำนวณ PricingScore

ข้อมูลเกม	ราคา	ตรวจสอบราคา
Fizzy Lunch Lab	\$0	1
Pora's Great Big World	\$0	1
Team Umizoomi Math	\$4	0
Fantasy Contraption	\$0	1
World Search	\$6	0

ส่วนที่ 3 ได้แก่ปัจจัยด้านทักษะทั่วไป โดยเป็นการพิจารณาว่าเกมนั้นสามารถสร้างทักษะทั่วไปหรือไม่ หากสามารถสร้างได้ จะทำการกำหนดปัจจัยด้านทักษะด้านนั้น ๆ เป็น 1 แต่หากว่าไม่ได้ จะกำหนดเป็น 0 ดังสมการต่อไปนี้

$$NormalSkillGame_i = \begin{cases} 1 & \text{ถ้าข้อมูลทักษะทั่วไปที่กำหนดตรงกับเกม} \\ 0 & \text{ถ้าข้อมูลทักษะทั่วไปที่กำหนดไม่ตรงกับเกม} \end{cases}$$

ตารางที่ 3

ตัวอย่างการคำนวณ NormalSkillGame

ข้อมูลเกม	การปรับตัวให้เข้ากับสถานการณ์	บริหารและจัดการ	วางแผน	จัดการกับเวลา	จำและนำไปใช้
Fizzy Lunch Lab	0	0	1	0	0
Pora's Great Big World	0	0	0	0	1
Team Umizoomi Math	0	0	0	0	1
Fantasy Contraption	0	0	1	0	0
World Search	0	0	0	1	0

ข้อมูล NormalSkillGame ดังแสดงในตารางที่ 3 จะอยู่ในรูปแบบเวกเตอร์โดยจะนำไปเปรียบเทียบกับข้อมูลที่ให้ผู้ช้ระบุทักษะทั่วไปที่ต้องการพัฒนาจากการเล่นเกม ให้อยู่ในรูปแบบเวกเตอร์เช่นกันโดยวิธีการ Vector Space Model ด้วยสูตร Cosine Similarity เพื่อทำการคำนวณหา NormalSkillScore ดังสมการต่อไปนี้

NormalSkillScore_i โดยใช้สูตร

$$\text{Cosine } (G_i, U_j) = \frac{\sum_{j=1}^t g_{ij} \cdot u_j}{\sqrt{\sum_{j=1}^t g_{ij}^2 \cdot \sum_{j=1}^t u_j^2}}$$

G_i แทนค่า Game ลักษณะของทักษะทั่วไปที่เกมกำหนด

U_j แทนค่า User ลักษณะของทักษะทั่วไปของเกมที่ผู้เล่นเกมกำหนด

ส่วนที่ 4 ได้แก่ปัจจัยด้านทักษะเชิงวิชาการ โดยจะเป็นการพิจารณาว่าเกมนั้นกล่าวสามารถสร้างทักษะเชิงวิชาการหรือไม่ หากว่าสร้างได้ จะทำการกำหนดปัจจัยด้านทักษะเชิงวิชาการด้านนั้น ๆ เป็น 1 หากว่าไม่ได้ จะกำหนดเป็น 0 ดังสมการต่อไปนี้

$$\text{AcademicSkillGame}_i = \begin{cases} 1 & \text{ถ้าข้อมูลทักษะเชิงวิชาการที่กำหนดตรงกับเกม} \\ 0 & \text{ถ้าข้อมูลทักษะเชิงวิชาการที่กำหนดไม่ตรงกับเกม} \end{cases}$$

ตารางที่ 4

ตัวอย่างการคำนวณ AcademicSkillGame

ข้อมูลเกม	คณิตศาสตร์	การเขียน	การอ่าน	การวาดภาพและ
		ภาษาอังกฤษ	ภาษาอังกฤษ	ความคิดสร้างสรรค์
Fizzy Lunch Lab	1	0	0	1
Pora's Great Big World	1	0	1	0
Team Umizoomi Math	1	0	0	0
Fantasy Contraption	1	0	0	0
World Search	0	0	1	0

ข้อมูล AcademicSkillGame ดังแสดงในตารางที่ 4 จะอยู่ในรูปแบบเวกเตอร์ โดยจะนำไปเปรียบเทียบกับข้อมูลที่ให้ผู้ระบุทักษะเชิงวิชาการที่ต้องการพัฒนาจากการเล่นเกมในรูปแบบเวกเตอร์เช่นกัน โดยวิธีการ Vector Space Model ด้วยสูตร Cosine Similarity เพื่อทำการคำนวณหา SkillScore ดังสมการต่อไปนี้

AcademicSkillScore_i โดยใช้สูตร

$$\text{Cosine } (G_i, U_j) = \frac{\sum_{j=1}^t g_{ij} \cdot u_j}{\sqrt{\sum_{j=1}^t g_{ij}^2 \cdot \sum_{j=1}^t u_j^2}}$$

G_i คือ Game ลักษณะของทักษะเชิงวิชาการที่เกมกำหนด

U_j คือ User ลักษณะของทักษะเชิงวิชาการที่ผู้เล่นเกมกำหนด

ส่วนสุดท้าย จะเป็นการนำเอาคะแนนที่ได้จาก 4 ส่วนแรก มาทำการคำนวณคะแนนของแต่ละเกม เพื่อเปรียบเทียบว่าเกมใดเหมาะสมกับผู้เล่นมากที่สุดโดยพิจารณาคะแนนจากแต่ละปัจจัย และนำมาพิจารณาน้ำหนักของแต่ละปัจจัยที่ผู้ใช้ระบุ ดังสมการต่อไปนี้

$$\text{GameTotalScore}_i = (W_0 \cdot \text{AgeScore}_i) + (W_1 \cdot \text{PricingScore}_i) + (W_2 \cdot \text{NormalSkillScore}_i) + (W_3 \cdot \text{AcademicSkillScore}_i)$$

โดยที่ $\sum_{i=0}^n w_i = 1$

แล้วจึงนำเอา GameTotalScore มาทำการเรียงลำดับจากคะแนนมากที่สุดไปน้อยที่สุด เกมที่ได้คะแนนสูงสุด คือเกมที่สอดคล้องกับปัจจัยต่าง ๆ ที่ใช้ในการพิจารณาเลือกเกมเพื่อการศึกษาเรียนรู้

บทสรุป วิจารณ์ และข้อเสนอแนะ

การวิจัยตัวแบบจำลองเชิงคณิตศาสตร์ครั้งนี้ได้ทำการศึกษาจากแบบสอบถามเกี่ยวกับปัจจัยที่ผู้ร่วมทำแบบสอบถามใช้เลือกเกมเพื่อการศึกษาเรียนรู้และนำผลลัพธ์เหล่านั้นมาวิเคราะห์เป็นแบบจำลองเชิงคณิตศาสตร์ด้วยวิธีทางสถิติเชิงพรรณนา และใช้ Vector Space Model สูตร Cosine Similarity ผลลัพธ์ที่ได้จากการทดสอบสามารถเรียงลำดับผลลัพธ์จากปัจจัยที่เลือกได้ดีในระดับหนึ่งและจะนำแบบจำลองเชิงคณิตศาสตร์นี้ไปพัฒนาต่อ

ในอนาคตจะนำตัวต้นแบบนี้ไปพัฒนาต่อโดยนำแบบจำลองนี้ไปฝังในแอปพลิเคชัน เพื่อสร้างระบบแนะนำเกมเพื่อการศึกษาเรียนรู้ (Game Based Learning Recommender System) โดยจะดำเนินการทดสอบและประเมินประสิทธิภาพของตัวแบบต่อไป

เอกสารอ้างอิง

กัญเกียรติ สุกใส (2556). ผลการจัดกิจกรรมเกมคณิตศาสตร์ เรื่อง การคูณ ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนอนุบาลบรรพตพิสัย (วัดส้มเสี้ยว) จังหวัดนครสวรรค์. มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช. กร ศิริโชควัฒนา. ปรัชญาดุษฎีบัณฑิตแขนงวิชาหลักสูตรและการสอน: มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช.

Milosz, M. and Montusiewicz, J. (2018). *Game-based learning efficiency — study results of using the computerized board game "Architectural Jewels of Lublin"*. Proceeding of 2018 IEEE Global Engineering Education Conference (EDUCON). April 17 – 20, 2018. Tenerife, Spain. pp. 1432 – 1437.

Raziunaite, P., Miliunaite, A., Maskeliunas, R., Damasevicius, R., Sidekerskiene, T., and Narkeviciene. (2018). *Design an educational music game for digital game-based*

Roose, K. M. and Veinott, E. S. (2017). *Roller Coaster Park Manager by Day Problem Solver by Night: Effect of Video Game Play on Problem Solving*. Proceeding of Extended Abstracts Publication of the Annual Symposium on Computer-Human Interaction in Play (CHI PLAY). October 15 – 18, 2017, Amsterdam, The Netherlands. pp. 277 – 282.



ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-นามสกุล

วิชา เจริญสุข

ประวัติการศึกษา

ปีการศึกษา 2558

สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี

ออกแบบเชิงโต้ตอบ และการพัฒนาเกม

มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

ตำแหน่ง และสถานที่ทำงานปัจจุบัน

บัณฑิตยส์ช่วยงาน

มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

DPU