

โครงการเลขที่ วศ.คพ. S004-2/2564

เรื่อง

หนีจากวังวน

โดย

กรวิชญ์ บัวคำปัน รหัส 610610567

กิตติพงษ์ ไมลัหรือ รหัส 610610570

โครงการนี้

เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต

ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์

คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

ปีการศึกษา 2564

PROJECT No. CPE S004-2/2564

Escape

Goravit Buakampun 610610567

Kittipong Milerue 610610570

**A Project Submitted in Partial Fulfillment of Requirements
for the Degree of Bachelor of Engineering
Department of Computer Engineering
Faculty of Engineering
Chiang Mai University
2021**

หัวข้อโครงการ : หนีจากวังวน
: Escape
โดย : กรวิชญ บัวคำปัน รหัส 610610567
กิตติพงษ์ ไมลหรือ รหัส 610610570
ภาควิชา : วิศวกรรมคอมพิวเตอร์
อาจารย์ที่ปรึกษา : อ.ดร. ชินวัตร อิศราดิศัยกุล
ปริญญา : วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต
สาขา : วิศวกรรมคอมพิวเตอร์
ปีการศึกษา : 2564

ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ได้อนุมัติให้โครงการนี้เป็นส่วน-
หนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต (สาขาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์)

..... หัวหน้าภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์
(รศ.ดร. สันติ พิทักษ์กิจนุกร)

คณะกรรมการสอบโครงการ

..... ประธานกรรมการ
(อ.ดร. ชินวัตร อิศราดิศัยกุล)

..... กรรมการ
(ผศ.ดร. นราธิป เทียงแท้)

..... กรรมการ
(อ.ดร. อานันท์ สี่พิทักษ์เกียรติ)

หัวข้อโครงการ : หนีจากวังวน
: Escape
โดย : กรวิญญ์ บัวคำปัน รหัส 610610567
กิตติพงษ์ ไมลหรือ รหัส 610610570
ภาควิชา : วิศวกรรมคอมพิวเตอร์
อาจารย์ที่ปรึกษา : อ.ดร. ชินวัตร อิศราดิศัยกุล
ปริญญา : วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต
สาขา : วิศวกรรมคอมพิวเตอร์
ปีการศึกษา : 2564

บทคัดย่อ

วิทยาการคำนวณ (computing science) เป็นวิชาที่จะเข้ามาแทนวิชาคอมพิวเตอร์หรือ วิชาด้านเทคโนโลยีในที่สุดอยู่ในปัจจุบัน รายละเอียดของวิชาวิทยาการคำนวณ ไม่ใช่แค่ให้ผู้เรียน เรียนแค่การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ หรือ เรียนรู้เกี่ยวกับการใช้คอมพิวเตอร์แค่ขั้นพื้นฐานเท่านั้น แต่วิชานี้ยังสอนให้เด็กๆ มีกระบวนการคิดเชิงวิเคราะห์อย่างเป็นระบบ และสามารถนำมาปรับใช้เพื่อแก้ไขปัญหาได้อย่างสร้างสรรค์ ซึ่งในรายวิชานี้ได้มีการกำหนดขอบเขตการเรียนการสอนเอาไว้ 3 องค์ความรู้ ได้แก่

1. การคิดเชิงคำนวณ (computational thinking)
2. พื้นฐานความรู้ด้านเทคโนโลยีดิจิทัล (digital technology)
3. พื้นฐานการรู้เท่าทันสื่อและข่าวสาร (media and information literacy)

โดยปัญหาที่ทางผู้พัฒนาได้ไปสำรวจมาในโรงเรียนพื้นที่รอบนอกชั้นประถมศึกษา คือ ทางโรงเรียนไม่มีศักยภาพพอที่จะสอนวิชาวิทยาการคำนวณ เพราะบุคลากรไม่พร้อม จบไม่ตรงสาย ทำให้เด็กนักเรียนไม่ได้เรียนวิชาวิทยาการคำนวณอย่างที่ควรเป็นในหลักสูตรของกระทรวงศึกษาธิการ ซึ่งทางผู้พัฒนาได้เล็งเห็นว่า การที่จะนำเสนอรูปแบบการเรียนการสอนในรูปแบบที่เด็กสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตัวเอง และสนุกไปกับมัน จึงทำให้เกิดโครงการเกมเสริมทักษะวิทยาการคำนวณ ขึ้นมา

โครงการหนีออกจากวังวน (Escape) เป็นเกมเสริมทักษะวิชาวิทยาการคำนวณ ซึ่งจะเน้นด้านการคิดเชิงคำนวณอย่างเป็นขั้นเป็นตอน สามารถช่วยแก้ไขปัญหาการที่นักเรียนไม่ได้เรียนวิชาวิทยาการคำนวณอย่างที่ควรจะเป็น โดยทางผู้พัฒนาจะนำ Blockly เข้ามาใช้ในตัวเกมเพื่ออิงตามหลักสูตรวิชาวิทยาการคำนวณของกระทรวงศึกษาธิการ ที่ได้มีการเรียนการสอนโดยใช้ Scratch ที่เป็น Blockly เช่นกัน โดยตัวเกมจะเป็นการที่ผู้เล่น (นักเรียน) นำ Blockly มาวางเพื่อบังคับตัวละครในเกมเพื่อแก้ไขปัญหาในแต่ละด่านที่ได้ออกแบบอิงตามแบบฝึกหัดหนังสือของ สสวท. วิชาวิทยาการคำนวณ

Project Title : Escape
Name : Goravit Buakampun 610610567
Kittipong Milerue 610610570
Department : Computer Engineering
Project Advisor : Chinawat Isradisaikul, Ph.D.
Degree : Bachelor of Engineering
Program : Computer Engineering
Academic Year : 2021

ABSTRACT

Computing Science is a subject that will substitute Computer or Technology subjects which are currently being taught. Computing Science is not only about programming or the basics of computer but the subject is also about systematic analytical thinking skills and creative problem solving. The scope of the subject is defined into 3 parts

1. Computational Thinking
2. Digital Technology
3. Media and Information Literacy

From our observation on primary schools located in outer areas of Chiang Mai, most of the schools do not have employees that specialized in computer science field, results in less potential to teach Computing Science subject to the students. This cause the students to learn less on the subject from the Ministry of Education's curriculum. By solving this problem we came up with this project: 'Escape' to present a teaching style that students can learn on their own and have fun with it. Escape is a project that focuses on enhancing computational thinking skill. As the Ministry of Education's curriculum use Scratch for the concept of block coding, we use 'Blockly'. In our project, the player(student) can control the character in the game to solve each level by placing blocks of code containing commands that tell the character to move forward or turn left/right. All levels are designed according to the exercises in the Institute for the Promotion of Teaching Science and Technology (IPST) textbooks.

กิตติกรรมประกาศ

โครงการ หนีออกจากวังวน (Escape) นี้จะประสบความสำเร็จไม่ได้หากไม่ได้รับการสนับสนุนจากคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ในด้านการอำนวยความสะดวกและสถานที่ในการพัฒนาโปรแกรม อาจารย์ชินวัตร อิศราดิศัยกุล ที่ให้คำปรึกษาในการพัฒนาโปรแกรม รวมถึงพนักงานบริษัท Logixed จำกัด ที่ช่วยให้แบบอย่างและแนวทางของการทำงานที่ดี และทีมผู้ร่วมพัฒนาที่คอยช่วยเหลือกันในการพัฒนาโปรแกรม นอกจากนี้ทางคณะผู้พัฒนายังได้รับกำลังใจจากบิดามารดา พี่น้อง อาจารย์ และ เพื่อนของผู้พัฒนา ที่อำนวยความสะดวกและให้คำปรึกษาด้านโปรแกรม

กรวิชญ์ บัวคำปัน
กิตติพงษ์ ไมล์หรือ
17 มีนาคม 2565

สารบัญ

บทคัดย่อ	ข
Abstract	ค
กิตติกรรมประกาศ	ง
สารบัญ	จ
สารบัญรูป	ช
สารบัญตาราง	ซ
1 บทนำ	1
1.1 ที่มาของโครงการ	1
1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ	1
1.3 ขอบเขตของโครงการ	1
1.3.1 ขอบเขตด้านฮาร์ดแวร์	2
1.3.2 ขอบเขตด้านซอฟต์แวร์	2
1.4 ประโยชน์ที่ได้รับ	2
1.5 เทคโนโลยีและเครื่องมือที่ใช้	2
1.5.1 เทคโนโลยีด้านฮาร์ดแวร์	2
1.5.2 เทคโนโลยีด้านซอฟต์แวร์	2
1.6 แผนการดำเนินงาน	2
1.6.1 แผนการดำเนินงานในช่วงแรก	2
1.6.2 แผนการดำเนินงานในช่วงหลัง	2
1.7 บทบาทและความรับผิดชอบ	4
1.8 ผลกระทบด้านสังคม สุขภาพ ความปลอดภัย กฎหมาย และวัฒนธรรม	4
2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง	5
2.1 Model View Controller (MVC)	5
2.1.1 Model	5
2.1.2 View	6
2.1.3 Controller	6
2.2 ระบบเกม	6
2.2.1 C#	6
2.2.2 JavaScript	7
2.3 โปรแกรมที่ใช้ในการสร้างการออกแบบตัวเกม	7
2.4 เครื่องมือที่ใช้ในการทำ Blockly ใน Unity / เกมคอนโทรลเลอร์	8
2.4.1 WebView	8
2.4.2 Blockly	8
2.5 ความรู้ตามหลักสูตรซึ่งถูกนำมาใช้หรือบูรณาการในโครงการ	8
2.6 ความรู้นอกหลักสูตรซึ่งถูกนำมาใช้หรือบูรณาการในโครงการ	8
3 โครงสร้างและขั้นตอนการทำงาน	10
3.1 User interface (UI)	10
3.2 WebView	14
3.3 Text reader	14
3.3.1 ไฟล์ text แสดงผลด้าน	14
3.3.2 ไฟล์ text สำหรับบอกจุดที่สามารถไปได้	16

4	การทดลองและผลลัพธ์	17
4.1	User test	17
4.1.1	Pre-test/post-test	17
4.2	Expert evaluation	19
4.2.1	IOC: Index of item objective congruence	19
5	บทสรุปและข้อเสนอแนะ	21
5.1	สรุปผล	21
5.2	ปัญหาที่พบและแนวทางการแก้ไข	21
5.2.1	ปัญหาทางด้านเครื่องมือสร้างเกม (Unity)	21
5.2.2	ปัญหาระหว่างการทดสอบกับกลุ่มตัวอย่าง	21
5.3	ข้อเสนอแนะและแนวทางการพัฒนาต่อ	22
5.3.1	การนำเครื่องมือไปใช้ในการต่อยอดและพัฒนาทักษะทางด้านการคิดเชิงคำนวณ	22
5.3.2	ด้านระบบของเกม	22
5.3.3	Blockly	22
5.3.4	WebView	22
	บรรณานุกรม	23
ก	การหาค่าความเที่ยงตรงของแบบสอบถาม IOC: Index of item objective congruence	25
ก.1	เกณฑ์การพิจารณาข้อคำถาม	25
ก.2	การหาค่า IOC ในแต่ละหัวข้อ	25
ก.3	เกณฑ์ความเที่ยงตรง	25
ข	รายชื่อของผู้เข้าร่วมทำการทดสอบ	26
ข.1	รายชื่อและข้อมูลการทำงานของผู้เชี่ยวชาญ	26
ข.2	รายชื่อของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3–6 ที่เข้าร่วมการทดสอบ	26
ข	Pre-test/post-test	29
ข.1	ตัวอย่าง pre-test	29
ข.2	ตัวอย่าง post-test	31
ค	คู่มือการใช้งานระบบ	34
ค.1	การใช้งานพื้นฐาน	34
ค.2	วิธีการเล่น	34
ค.3	สัญลักษณ์ปุ่มต่างๆภายในเกม	34
	ประวัติผู้เขียน	35

สารบัญรูป

2.1	Design Pattern MVC	5
2.2	ตัวอย่าง prefabs ที่ใช้	9
3.1	User flow	10
3.2	Mainmenu ของเกม	11
3.3	หน้าเลือกแผนที่	11
3.4	หน้าเลือกด่าน	12
3.5	หน้า Gameplay	12
3.6	หน้าต่างที่แสดงว่าชนะ	13
3.7	หน้าต่าง game over	13
3.8	Google Blockly	14
3.9	ไฟล์ text แสดงผลด่าน	15
3.10	ไฟล์ text สำหรับบอกจุดที่สามารถไปได้	16

สารบัญตาราง

1.1	ตารางการทำงานช่วงแรก	3
1.2	ตารางการทำงานช่วงหลัง	3
4.1	ตารางข้อมูลแต่ละด้าน	18
4.2	ตารางผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญ	20
ข.1	ตารางรายชื่อของผู้เชี่ยวชาญ	26
ข.2	ตารางรายชื่อของเด็กนักเรียนโรงเรียนบ้านออนใต้และโรงเรียนบ้านโฮ่อง	27
ข.3	ตารางรายชื่อของเด็กนักเรียนโรงเรียนบ้านออนใต้และโรงเรียนบ้านโฮ่อง(ต่อ)	28

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ที่มาของโครงการ

ในปี พ.ศ. 2560 กระทรวงศึกษาธิการได้เพิ่มหลักสูตรวิชาวิทยาการคำนวณ [10] มาในรายวิชาวิทยาศาสตร์ เพื่อให้เด็กนักเรียนได้มีความพร้อมในยุคเทคโนโลยีดิจิทัล และเป็นการเสริมความรู้ในด้านทักษะการคิดเชิงคำนวณ พื้นฐานด้านเทคโนโลยีดิจิทัล และ พื้นฐานการรู้เท่าทันสื่อและข่าวสาร

ผู้พัฒนาได้มีความสนใจในการเข้าไปศึกษาเรียนรู้เกี่ยวกับการเรียนการสอนของตัวหลักสูตรและ จากประสบการณ์ของผู้พัฒนาที่ได้คลุกคลีกับโรงเรียนรอบนอก ทำให้เล็งเห็นถึงการกระจายความรู้ที่เป็นไปได้ยากในโรงเรียนรอบนอก ผู้พัฒนาจึงทำการสำรวจจากการลงพื้นที่โรงเรียนรอบนอก ได้แก่ โรงเรียนบ้านออนใต้ โรงเรียนมิตรมวลชน และโรงเรียนบ้านดอยเต่า

จากผลการสำรวจ พบปัญหาคือ โรงเรียนรอบนอกไม่สามารถได้รับความรู้ในรายวิชาวิทยาการคำนวณได้อย่างมีประสิทธิภาพ ไม่ว่าจะเป็นการที่มีบุคลากรครูที่ไม่เพียงพอ หรือบุคลากรครูที่สอนรายวิชาวิทยาการคำนวณนั้นจบไม่ตรงสาย ทำให้เกิดความเหลื่อมล้ำทางการศึกษาส่งผลให้เด็กนักเรียนไม่ชอบ หรือไม่รู้จักวิชาวิทยาการคำนวณว่าจริง ๆ แล้ววิชานี้คือวิชาอะไร ถึงแม้ว่าทางกระทรวงศึกษาธิการได้มีการcite

ในการสำรวจครั้งเดียวกันนี้ สามารถสรุปเพิ่มเติมได้ว่า เด็กนักเรียนนั้นชอบเล่นเกมที่เป็นแนว puzzle แก้ปัญหาเป็นด่านๆ ผู้พัฒนาจึงมีแนวคิดในการสร้างสื่อในรูปแบบที่นักเรียนจะสนใจ นั่นก็คือเกม ซึ่งจะทำให้เด็กนักเรียนได้มีปฏิสัมพันธ์กับรายวิชาวิทยาการคำนวณในรูปแบบที่นักเรียนชอบ

เนื่องจากการคิดเชิงคำนวณเป็นสิ่งที่พื้นฐานในการแก้ไขปัญหาต่างๆ ในชีวิตประจำวันอยู่แล้ว จึงเกิดเป็นโครงการ Escape นี้ เพื่อนำเสนอการเรียนการสอนวิชาวิทยาการคำนวณในรูปแบบของเกม โดยเราจะเน้นไปที่การคิดเชิงคำนวณเป็นหลัก

1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ

1. เพื่อช่วยแก้ไขปัญหาความเหลื่อมล้ำทางการศึกษาโดยเป็นเครื่องมือในการสอนโดยนำเสนอในรูปแบบของเกม
2. เพื่อให้เด็กนักเรียนสามารถนำความรู้ที่ได้ไปปรับใช้ในรายวิชา และในชีวิตจริง และสามารถผลิตเยาวชนที่มีคุณภาพให้กับประเทศได้
3. เพื่อเป็นการผลักดัน และแสดงให้เห็นถึงความสำคัญของหลักสูตรวิชาวิทยาการคำนวณ

1.3 ขอบเขตของโครงการ

ตัวเกมทำงานได้ในระบบ Android เท่านั้น แต่ว่าในอนาคตจะมีการรองรับระบบอื่นๆ เข้ามาเช่น iOS, PC, Web App เป็นต้น และในแต่ละด่านนั้นจะสร้างขึ้นโดยอิงจากหลักสูตรที่อยู่ในหนังสือวิทยาการคำนวณของกระทรวงศึกษาธิการ โดยจะสามารถสร้างด่านเพิ่มเติมได้โดยง่ายด้วยวิธีการระบุรายละเอียดของด่านผ่าน text files

1.3.1 ขอบเขตด้านฮาร์ดแวร์

เป็นเกมที่ต้องเล่นบน smartphones ที่ทำงานบนระบบปฏิบัติการ Android โดยในอนาคตอาจจะมีการพัฒนาให้สามารถเล่นบน iOS, PC, VR ได้

1.3.2 ขอบเขตด้านซอฟต์แวร์

ตัวเกมต้องใช้ Android version 5.0 'Lollipop' หรือสูงกว่าและ API level 21 หรือสูงกว่า โดยในอนาคตอาจจะมีการพัฒนาให้สามารถเล่นบน iOS ได้

1.4 ประโยชน์ที่ได้รับ

ประโยชน์ที่ได้รับที่คาดไว้ มีอยู่ 2 ด้าน

1. นักเรียน: นักเรียนได้เรียนรู้ในตัววิชาเพื่อนำไปแก้ไขปัญหาในวิชาเรียน รวมไปถึงปัญหาในชีวิตประจำวันได้
2. โรงเรียน: เมื่อนักเรียนสามารถแก้ไขปัญหาต่างๆ ได้ ทางโรงเรียนเองจะสามารถผลิตเด็กที่มีคุณภาพสู่สังคมได้

1.5 เทคโนโลยีและเครื่องมือที่ใช้

1.5.1 เทคโนโลยีด้านฮาร์ดแวร์

Touchscreen บนหน้าจอของ smartphones

1.5.2 เทคโนโลยีด้านซอฟต์แวร์

ตัว game engine ใช้ Unity3d [9, 3] ตัว block code ใช้ Google Blockly [2] ส่วนด้านแสดงผลตัว block code ใช้ JavaScript [6] เป็นหลัก โดยใช้ localhost ในการ host

1.6 แผนการดำเนินงาน

1.6.1 แผนการดำเนินงานในช่วงแรก

แผนการดำเนินงานในช่วงแรกซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของวิชา 261491 ภาคการเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2563 มีรายละเอียดตามตารางที่ 1.1

1.6.2 แผนการดำเนินงานในช่วงหลัง

แผนการดำเนินงานในช่วงแรกซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของวิชา 261492 ภาคการเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564 มีรายละเอียดตามตารางที่ 1.2

ขั้นตอนการดำเนินงาน	พ.ย. 2563	ธ.ค. 2563	ม.ค. 2564	ก.พ. 2564	มี.ค. 2564	เม.ย. 2564	พ.ค. 2564	มิ.ย. 2564
ค้นหาปัญหา และสืบค้นข้อมูลเพื่อนำมาใช้เป็นหัวข้อของโครงการ								
ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับการใช้งานโปรแกรมที่ใช้ในการพัฒนา								
เริ่มทดลองระบบและทดลองใช้ assets ของ Unity								
ออกแบบเกมเพลย์ของเกมและแผนที่ภายในเกม								
ออกแบบ UX/UI และการใช้งานเบื้องต้น								
ศึกษาเกี่ยวกับ Blockly เพื่อใช้สำหรับสร้าง และพัฒนา block code								
ทดสอบการใช้งานและแก้ไข block code ที่สร้างขึ้น								
เริ่มออกแบบฟังก์ชันภายในเกมและพัฒนาขึ้นมาเป็น proto-type								
ศึกษาเกี่ยวกับระบบ hosting ด้วย Firebase ให้สามารถใช้งานกับ Unity ได้								
พัฒนา block code และทดสอบระบบกับ Firebase และ Unity ให้เสร็จสิ้น								
ทำ UX/UI และ องค์ประกอบภายในเกม								
ทดสอบเกมโดยรวม ทำการค้นหา bugs และแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้น								

ตารางที่ 1.1: ตารางการทำงานช่วงแรก

ขั้นตอนการดำเนินงาน	ต.ค. 2564	พ.ย. 2564	ธ.ค. 2564	ม.ค. 2565	ก.พ. 2565	มี.ค. 2565
ศึกษาระบบการทำงานให้สามารถทำงานบน localhost						
ปรับปรุงและพัฒนา WebView ให้สามารถทำงานบน localhost ได้						
พัฒนาระบบ in-game tutorial						
ออกแบบและพัฒนา map renderer ให้สามารถสร้าง map ได้จากไฟล์ text						
ออกแบบและพัฒนาระบบการให้คะแนน						
สร้างแบบทดสอบ pre-test และ post-test ที่มีความแตกต่างกัน โดยอ้างอิงเนื้อหาจากหนังสือเรียน						
พัฒนาออกมาเป็น alpha release แล้วนำไปทดสอบกับกลุ่มผู้ใช้งานจริง เพื่อเก็บ feedback						
ปรับปรุงแก้ไขระบบจาก feedback ที่ได้รับมา						
นำไปทดสอบด้วยโมเดล IOC เพื่อวัดคุณภาพของเครื่องมือโดยผู้เชี่ยวชาญ						
ปรับปรุงแก้ไขแล้วเผยแพร่เป็น beta release						
จัดทำรายงาน						

ตารางที่ 1.2: ตารางการทำงานช่วงหลัง

1.7 บทบาทและความรับผิดชอบ

ตัวเกมจะแบ่งเป็นอยู่ 2 ส่วน คือส่วนที่อยู่บนเว็บซึ่งจัดการด้านตัว Block Code และ ฝ่าย Unity จะจัดการด้านแสดงผล โดยแบ่งไปอีก 2 ส่วนย่อย คือ UI , Mechanic โดยบทบาทจะแบ่งเป็น

1. กรวิชญ์ บัวคำปัน จัดการด้านเว็บ, เกม Mechanic, และ UI
2. กิตติพงษ์ ไมลหรือ จัดการด้าน UI

1.8 ผลกระทบด้านสังคม สุขภาพ ความปลอดภัย กฎหมาย และวัฒนธรรม

เกิดเป็นสื่อการเรียนการสอนเพื่อให้เด็กนักเรียนสามารถเข้าถึงตัววิชาวิทยาการคำนวณในรูปแบบที่เด็กชื่นชอบและจะทำให้เด็กนั้นมีความเข้าใจในรายวิชา เพื่อนำไปใช้ในการแก้ปัญหาในการเรียน หรือแม้กระทั่งปัญหาในชีวิตจริง ทำให้เด็กออกไปใช้ชีวิตในโลกภายนอกอย่างมีความรู้ และมีภูมิคุ้มกันในการใช้งานสื่อและเทคโนโลยี เพื่อที่ประเทศจะได้พัฒนาต่อไปโดยคนรุ่นใหม่

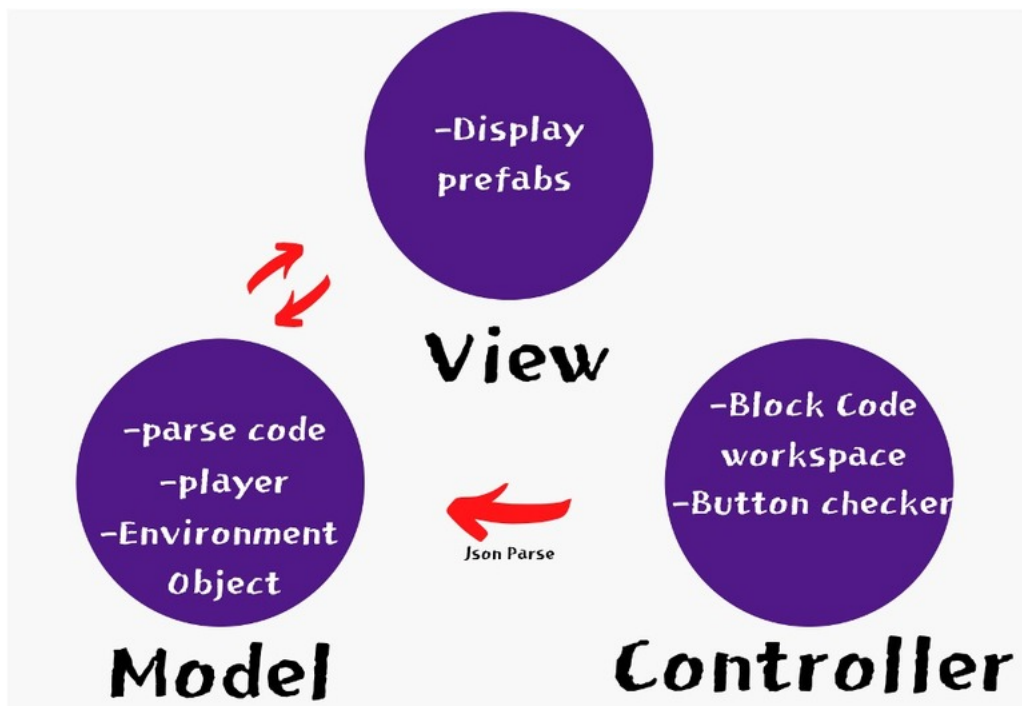
บทที่ 2

ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

2.1 Model View Controller (MVC)

โครงงานนี้ใช้ design pattern MVC [1] ซึ่งแบ่งออกเป็น 3 ส่วนหลักๆ ดังรูปที่ 2.1 ได้แก่

1. Model
2. View
3. Controller



รูปที่ 2.1: Design Pattern MVC

2.1.1 Model

ในส่วนของ **model** จะเป็นการจัดการแปลงจาก **block code** ให้เป็น **C#** เพื่อทำให้เกิด **events** ต่างๆ เช่น การเดิน การหมุน และการกระโดด เป็นต้น โดยที่ **model** จะรับ **block code** มาจาก **controller** ในรูปของ **JSON** และจะทำการแปลงเป็น **C#** เพื่อสั่งให้ **view** แสดงผลต่างๆ ส่วนของ **model** จะอยู่ใน **Unity** เป็นตัวกลางในการสื่อสารระหว่าง **view** กับ **controller**

2.1.2 View

View นั้นทำหน้าที่เพียงแสดงผลโดยรับโค้ดคำสั่งมาจาก model แล้วทำการแสดงผล จากนั้นจะทำการ ส่งค่าคืน เพื่อแจ้ง model ว่าแสดงผลตามตามคำสั่งนั้นแล้ว ส่วนของ view จะอยู่ใน Unity เช่นกัน เพราะ view ใช้แสดงผลกราฟิกของ Unity ที่ผู้พัฒนาได้สร้างเอาไว้ เช่น prefabs(รูปแบบสำเร็จ) ซึ่งเป็นวัตถุต่างๆ ภายในเกมที่ถูกสร้างขึ้นจาก Unity ให้มีคุณสมบัติตามที่ผู้พัฒนากำหนด ยกตัวอย่างเช่น ตัวละคร ก้อนหิน ดังรูปที่ 2.2 รวมไปถึงการแสดงผลหน้า UI ของเกม ซึ่งจะกล่าวถึงในหัวข้อ user interface

2.1.3 Controller

Controller จะอยู่ทั้ง 2 ฝั่ง คือทั้ง Unity และ WebView โดย controller ฝั่งหน้าเว็บ[ป]จะเป็นการรอให้ผู้ใช้ ลากวางตัว block code และเมื่อผู้ใช้กดรัน controller ฝั่งหน้าเว็บจะทำการแปลง block code ให้เป็น object ในรูปของ JSON และจะถูกนำไปให้ controller ฝั่ง Unity หลักจากนั้น controller ฝั่ง Unity จะทำการ ประมวลผลและแปลงเป็น object ที่ Unity สามารถอ่านได้เพื่อส่งต่อไปให้ model

2.2 ระบบเกม

ระบบเกม คือ???ตามที่เราได้ให้คำสั่งกับตัวโปรแกรมโดยการใช้ภาษาของคอมพิวเตอร์ต่างๆโดยในที่นี้ กลุ่มโครงงานของพวกเราได้ใช้ภาษา C# [7] และ JavaScript [6] ในการเขียนระบบเกมขึ้นมา โดยแบ่งเป็น 2 ส่วน ส่วนแรกคือ C# ใน Unity และ ส่วนที่สองคือ JavaScript ใน WebView(ซึ่งจะกล่าวในหมวดเครื่องมือที่ใช้ในการทำ Blockly ใน Unity) โดยใช้ localhost ในการ host

2.2.1 C#

C# คือ ภาษาคอมพิวเตอร์ประเภท object-oriented programming พัฒนาโดย Microsoft โดยมีจุดมุ่งหมายในการรวมความสามารถการคำนวณของ C++ ด้วยการโปรแกรมง่ายกว่าของ Visual Basic โดย C# มีพื้นฐานจาก C++ และเก็บส่วนการทำงานคล้ายกับ Java C# ได้รับการออกแบบให้ทำงานกับ .NET platform ของ Microsoft จุดมุ่งหมายคือ อำนวยความสะดวกในการแลกเปลี่ยนสารสนเทศและบริการผ่านเว็บ และทำให้ผู้พัฒนาสร้างโปรแกรมประยุกต์ในขนาดกะทัดรัด C# ทำให้โปรแกรมง่ายขึ้นผ่านการใช้ eXtensible Markup Language (XML) และ Simple Object Access Protocol (SOAP) ซึ่งยอมให้เข้าถึง objects ของโปรแกรมหรือ methods โดยปราศจากความต้องการให้ผู้เขียนโปรแกรมเขียนคำสั่งเพิ่มในแต่ละขั้นตอน เนื่องจากผู้เขียนโปรแกรมสามารถสร้างบนคำสั่งที่มีอยู่ แทนที่การคัดลอกซ้ำ C# ภาษา C#

ถูกพัฒนาขึ้นโดยเป็นส่วนหนึ่งในการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานของ .NET Framework เป็นการการนำข้อดีของภาษาต่างๆ (เช่น ภาษา Delphi, ภาษา C++) มาปรับปรุงเพื่อให้มีความเป็น OOP (โปรแกรมเชิงวัตถุ) มากขึ้น ขณะเดียวกันก็ลดความซับซ้อนในโครงสร้างของภาษาลง (เรียกว่าภาษา C++) และมีสิ่งที่เป็นความจำเป็นน้อยลง (เมื่อเทียบกับ Java) [7]

โดยการที่เราศึกษาและเลือกใช้ ภาษา C# เพราะว่ามี ความเข้ากับตัวโปรแกรม Unity 3D ที่เราจะนำมาใช้ในการสร้างออกแบบ ตัวละคร และด่านต่างๆ ภายในเกม

2.2.2 JavaScript

JavaScript คือ ภาษาคอมพิวเตอร์สำหรับการเขียนโปรแกรมบนระบบอินเทอร์เน็ต เป็นภาษาสคริปต์เชิงวัตถุใช้ในการสร้างและพัฒนาเว็บไซต์ (ใช้ร่วมกับ HTML) ซึ่งมีวิธีการทำงานในลักษณะ object-oriented programming มีเป้าหมายในการ ออกแบบและพัฒนาโปรแกรมในระบบอินเทอร์เน็ต สำหรับผู้เขียนด้วยภาษา HTML สามารถทำงานข้ามแพลตฟอร์มได้ โดยทำงานร่วมกับภาษา HTML และภาษา Java ได้ทั้งทางฝั่งไคลเอนต์ (client) และ ทางฝั่งเซิร์ฟเวอร์ (server)

JavaScript ถูกพัฒนาขึ้นโดย เน็ตสเคปคอมมิวนิเคชันส์ (Netscape Communications Corporation) โดยใช้ชื่อว่า Live Script ออกมาพร้อมกับ Netscape Navigator 2.0 เพื่อใช้สร้างเว็บเพจโดยติดต่อกับเซิร์ฟเวอร์ ต่อมาเน็ตสเคปจึงได้ร่วมมือกับ บริษัทซันไมโครซิสเต็มส์ปรับปรุงระบบ ของบราวเซอร์ เพื่อให้สามารถติดต่อกับงานกับภาษา Java ได้ [6]

ผู้พัฒนาได้ศึกษาและเลือกใช้ภาษา JavaScript เพราะ สามารถทำงานข้ามแพลตฟอร์มได้ โดยสามารถเข้าได้ทั้งกับ Unity และ WebView

2.3 โปรแกรมที่ใช้ในการสร้างการออกแบบตัวเกม

ตัวเกมในของโครงการของเรา ได้ใช้โปรแกรม Unity3d ในการออกแบบ UX/UI ของตัวเกมขึ้นมาและทำการกราฟิกในเกม ผ่านการใช้ assets ของ Unity และ การเขียน script โดยใช้ภาษา C# ใช้ในการสร้างและพัฒนาเว็บไซต์

Unity คือ game engine ที่ช่วยสร้างเกม 3 มิติ และปัจจุบันก็สามารถเกม 2 มิติได้แล้วด้วย ซึ่ง สามารถทำงานได้ บน 2 แพลตฟอร์ม คือ Windows และ OSX และสามารถ export งานเพื่อนำไปใช้งานได้หลายแพลตฟอร์ม เช่น Windows, OSX, Androids, iOS (iPhone) และ Web

Unity เป็นเครื่องมือช่วยสร้างเกมสามมิติและสองมิติ (ข้อแตกต่างระหว่างโลกสองมิติและสามมิติ คือ แกน Z หรือความลึกที่เพิ่มเข้ามา พุดง่ายๆ ก็คือ นอกจากเราจะเคลื่อนที่ ขึ้น/ลง บนหน้าจอได้ ยังสามารถเคลื่อนที่ เข้าไปในจอได้) [5]

- Unity มองทุกอย่างเป็น game objects ไม่ว่าจะเป็นก้อนหินก้อนหนึ่ง หรือ แมลงตัวหนึ่ง ถือเป็น game object โดย game object จะทำงานร่วมกับ component game object ที่ปราศจาก component ก็เหมือนฝุ่นผง ขยับ ไม่ได้ มองไม่เห็นด้วยตาเปล่า ซึ่ง component เข้ามาเพิ่มคุณสมบัติและพฤติกรรมให้กับ game objects ให้สามารถเคลื่อนที่ได้ เปลี่ยนเสียงได้ เป็นต้น
- Game objects คือวัตถุต่างๆที่อยู่ในเกม เช่น รถ 1 คัน, สัตว์ 1 ตัว, คน 1 คน, บ้าน 1 หลัง หรือ ต้นไม้ 1 ต้น เป็นต้น
- Components คือคุณลักษณะหรือความสามารถต่างๆ ของ objects เช่น การเคลื่อนไหว
- Assets คือ คุณลักษณะภายนอกที่เสริมการทำงานของ components
- Scene คือ ฉากแต่ละฉากซึ่งประกอบด้วย game objects หลายๆ ตัวรวมกัน

2.4 เครื่องมือที่ใช้ในการทำ Blockly ใน Unity / เกมคอนโทรลเลอร์

ตัวควบคุมเกมหลักของโครงการของเรา ได้ใช้ Blockly จาก Google for Education ในการทำส่วนของตัวเกมหลักที่ต้องมีการต่อชิ้นส่วน blocks โดยแต่ละ block ที่นำมาต่อกันนั้นพวกเราจะสร้างและพัฒนาขึ้นเอง ด้วยภาษา JavaScript ผ่าน WebView เพื่อนำไปใช้ในการแสดงผลบน Unity

2.4.1 WebView

เป็น asset ที่สามารถให้ผู้ใช้สามารถนำหน้าเว็บเข้าไปแสดงผลในตัวเกม Unity ได้ [4]

2.4.2 Blockly

Blockly เป็นผลิตภัณฑ์ของบริษัทกูเกิล ซึ่งมีโปรเจกต์ของบริษัทหรือองค์กรไม่แสวงหากำไรต่างๆ นำไปพัฒนาต่อให้เข้ากับผลิตภัณฑ์ของตนเอง เช่น Scratch ที่ใช้ในการเรียนการสอนวิชาวิทยาการคำนวณ และพวกเราก็นำมาใช้เช่นกัน Blockly เป็นเครื่องมือที่ช่วยให้การเขียนโปรแกรมนั้นง่ายขึ้นเพียงแค่ทำการลากแล้ววางเท่านั้น Blockly เป็น library ที่สามารถเพิ่มตัวแก้ไขลงในแอปพลิเคชันของผู้ใช้ผ่านหลักการคิดการเขียนโปรแกรม โดยแสดงผลโค้ดที่ถูกต้องตามหลักไวยากรณ์ในภาษาที่ผู้ใช้เลือก ช่วยให้ผู้ใช้สามารถใช้หลักการเขียนโปรแกรมโดยไม่ต้องกังวลเกี่ยวกับไวยากรณ์ สามารถใช้งานได้บนเว็บไซต์ผ่านเครื่องคอมพิวเตอร์หรือแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการ Android หรือ ระบบปฏิบัติการ iOS [8]

2.5 ความรู้ตามหลักสูตรซึ่งถูกนำมาใช้หรือบูรณาการในโครงการ

- รู้จัก block code จากการเรียนรู้ในวิชา Basic Computer Engineering รหัสวิชา 261103 ซึ่งได้นำ block code มาใช้และเป็นแรงบันดาลใจในการทำโครงการนี้ขึ้นมา
- ภาษา HTML และ JavaScript ได้รู้จักและเข้าใจพอสมควร จากการเรียนรู้ในวิชา Basic Computer Engineering Lab รหัสวิชา 261207 นำมาใช้ในการเขียนตัว controller ที่ใช้ควบคุม block code ผ่านการ hosting ด้วย localhost
- นำหลักการจากวิชา Object-Oriented Programming รหัสวิชา 261200 มาใช้ในการพัฒนาตัวเกมผ่าน Unity

2.6 ความรู้นอกหลักสูตรซึ่งถูกนำมาใช้หรือบูรณาการในโครงการ

- Unity3d พวกเราเห็นว่าน่าสนใจและเหมาะสมในการทำเกมเพราะสามารถสร้างเกมที่เป็น 3D จึงได้มีการศึกษาและค้นคว้าข้อมูลเพิ่มเติม รวมถึงฟังก์ชันและการใช้งานโดยรวมทั้งหมด



รูปที่ 2.2: ตัวอย่าง prefabs ที่ใช้

บทที่ 3

โครงสร้างและขั้นตอนการทำงาน

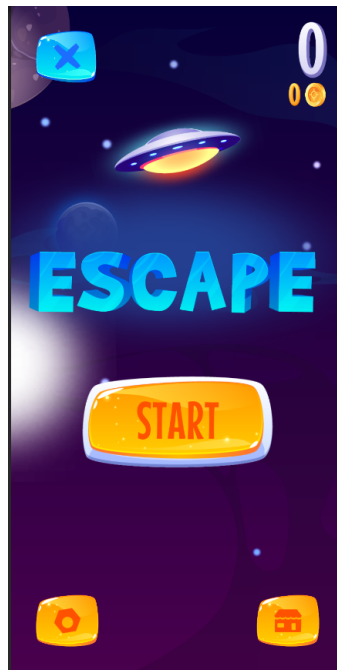
3.1 User interface (UI)

User interface (UI) คือการออกแบบที่เน้นไปที่เรื่องหน้าตา ความสวยงาม และทุกอย่างที่จะเป็นการโต้ตอบกับผู้ใช้งาน โดยจะแสดงการเชื่อมโยงของแต่ละหน้าผ่าน **user flow** ดังรูปที่ 3.1 UI ที่ดีจะช่วยดึงดูดผู้ใช้งานให้เกิดความสนใจและช่วยให้ผู้ใช้งานเข้าถึงข้อมูลได้ง่าย โดยการออกแบบ UI ของเกมนี้พวกเราจะออกแบบเกมแนวตะลุยไปยังแผนที่ต่างๆ ที่มีสภาพแวดล้อมแตกต่างกัน โดยจะใช้ assets ที่มีอยู่ใน Unity มาปรับแต่งจัดวางเพื่อความสวยงามและความน่าสนใจ โดยจะมีส่วนต่างๆ ดังนี้

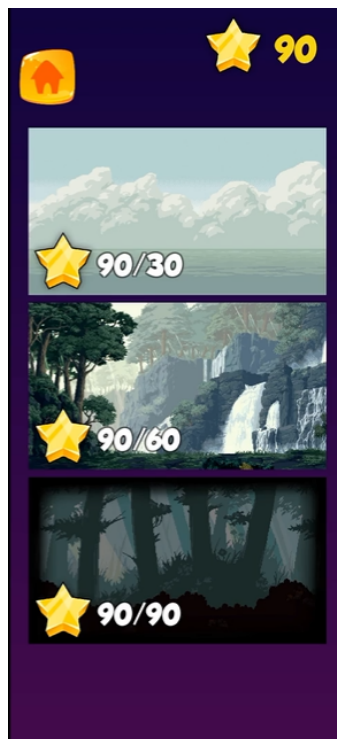
- หน้าจอแสดง main menu (รูปที่ 3.2)
- หน้าจอแสดงหน้าเลือกแผนที่ (รูปที่ 3.3)
- หน้าจอแสดงหน้าเลือกด่าน (รูปที่ 3.4)
- หน้าจอแสดงหน้า gameplay (รูปที่ 3.5)
- หน้าต่างที่แสดงว่าเราชนะ (รูปที่ 3.6)
- หน้าต่างที่แสดงว่าเราแพ้ (รูปที่ 3.7)



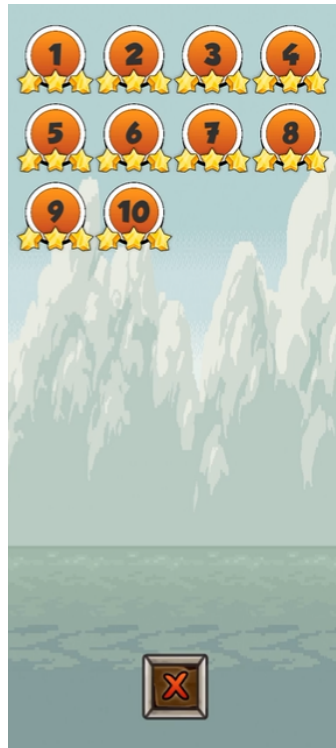
รูปที่ 3.1: User flow



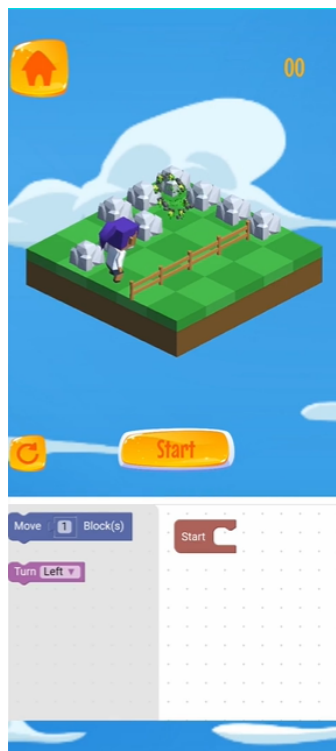
รูปที่ 3.2: หน้า main menu ของเกม



รูปที่ 3.3: หน้าเลือกแผนที่



รูปที่ 3.4: หน้าเลือกด่าน



รูปที่ 3.5: หน้า gameplay



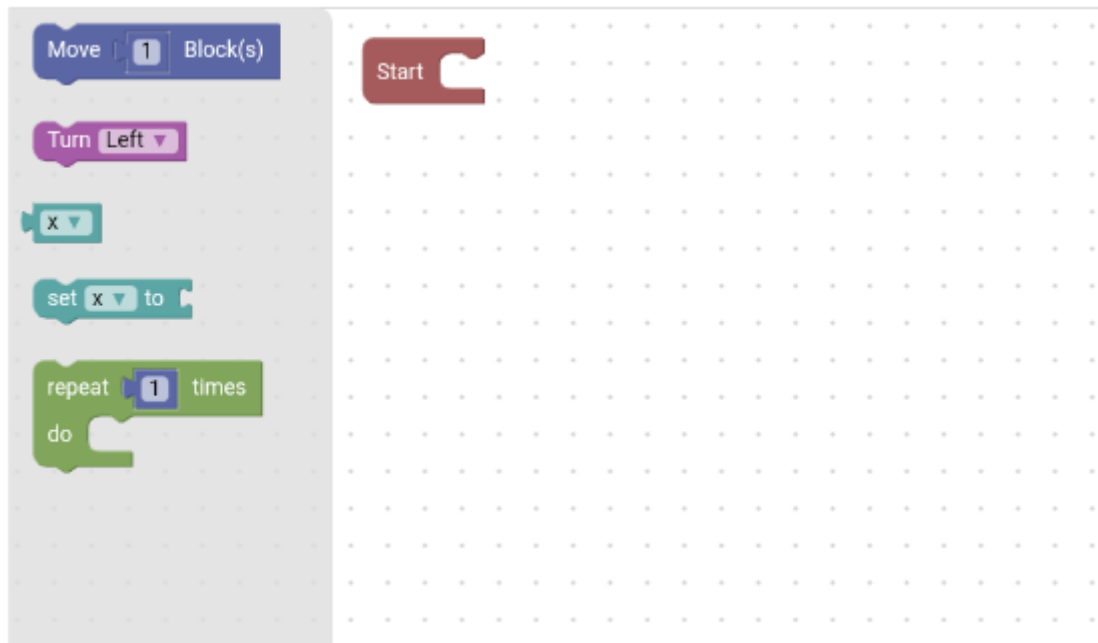
รูปที่ 3.6: หน้าต่างที่แสดงว่าชนะ



รูปที่ 3.7: หน้าต่าง game over

3.2 WebView

เป็นตัวแทนเว็บสำหรับนำ Google Blockly ไปใส่ใน panel ของ Unity เพราะเดิมที Unity ไม่สามารถสร้าง objects ที่มีหน้าตาและ functions เหมือนกับ Google Blockly ได้ ทางผู้พัฒนาจึงสร้างหน้าเว็บเข้ามาเพื่อนำไปใส่ใน panel ของ Unity ที่ใช้ในการแสดงผล block code



รูปที่ 3.8: Google Blockly

3.3 Text reader

ด้านต่างๆ ของเกมนี้จะถูกระบุเป็น input ด้วยไฟล์ text สองชุด ประกอบไปด้วย text สำหรับแสดงผลของด่าน และ text สำหรับระบุว่าตำแหน่งใดสามารถไปได้หรือไม่ได้ กล่าวคือ เมื่อ user ทำการ input ไฟล์มา ตัวระบบเกมจะทำการจัดการสร้างด่านให้เอง ทำให้การที่จะสร้างด่านหนึ่งด่านไม่ต้องเสียเวลาลากวางตัว prefabs บน Unity และสามารถรู้ผลแพ้ชนะของเกมได้โดยที่ตัวละครไม่จำเป็นต้องเดินไปจนจบชุดคำสั่งที่เข้ามา ซึ่งทำให้การทดสอบด่านนั้นเป็นไปได้เร็วขึ้น ซึ่งแต่ละไฟล์ text จะมีรูปแบบดังนี้

3.3.1 ไฟล์ text แสดงผลด่าน

แต่ละบรรทัดของไฟล์ text แสดงผลด่านจะประกอบไปด้วย

1. สภาพของด่านที่ต้องการจะแสดง folder ที่ใช้ในการเลือก prefabs ในปัจจุบันมี 3 สภาพด่าน ดังนี้
 - Forest
 - Dessert

- Snow

2. ความกว้างของด้านที่ต้องการจะสร้าง
3. ความลึกของด้านที่ต้องการจะสร้าง
4. ความสูงของด้าน
5. ตั้งแต่บรรทัดนี้เป็นต้นไป เป็นการวาดด้านที่เราต้องการ โดยอิงตาม ความกว้าง/ความลึก/ความสูงของด้าน ที่ระบุโดยค่าใน 3 บรรทัดก่อนหน้านี้ โดยที่เราสามารถเพิ่ม prefabs เองได้ใน folder Asset/Resources/MapDesign/MapResources โดยสัญลักษณ์ของ prefabs ที่เพิ่มเข้าไป จะเป็นไปตามชื่อไฟล์นั้นๆ เริ่มต้นจะมีสัญลักษณ์ให้ใช้ดังนี้
 - 0 – ไม่สร้างอะไร
 - 1 – พื้นรูปแบบที่ 1 (ขึ้นอยู่กับสภาพของด้านที่เลือก)
 - 2 – พื้นรูปแบบที่ 2 (ขึ้นอยู่กับสภาพของด้านที่เลือก)
 - R – หิน
 - T – ต้นไม้
 - W – พื้นรูปรน้ำ

รูปที่ 3.9 แสดงตัวอย่างของไฟล์ text แสดงผลด้าน

```
Forest
5
5
2
1,2,1,2,1
2,1,2,1,2
1,2,1,2,1
2,1,2,1,2
1,2,1,2,1
R,R,R,R,0
R,G,0,F,0
R,R,0,F,0
0,R,0,F,0
0,R,P,F,0
```

รูปที่ 3.9: ไฟล์ text แสดงผลด้าน

3.3.2 ไฟล์ text สำหรับบอกจุดที่สามารถไปได้

แต่ละบรรทัดของไฟล์ text สำหรับบอกจุดที่สามารถไปได้จะประกอบไปด้วย

1. ความกว้างของด่าน
2. ความลึกของด่าน
3. ความสูงของด่าน
4. ตั้งแต่บรรทัดนี้เป็นต้นไป เป็นการกำหนดจุดที่ผู้เล่นสามารถเดินไปได้ อิงตามความกว้าง/ความลึก/ความสูงของด่าน ที่ระบุมาก่อนหน้านี้ โดยมีสัญลักษณ์ให้ใช้ดังนี้
 - 0 – ไม่สามารถเดินไปจุดนี้ได้
 - 1 – สามารถเดินไปจุดนี้ได้
 - P – จุดเกิดของตัวละคร
 - G – เส้นชัย

การที่มีไฟล์ text ดังกล่าวทำให้เราสามารถตรวจสอบผลแพ้ชนะได้ โดยนำชุดคำสั่งที่ผู้ใช้ป้อนเข้ามา มาร่วมประมวลผล หากผู้ใช้ไปเหยียบจุดที่เป็น 0 หรือตำแหน่งสุดท้ายของผู้เล่นไม่ใช่ G ก็แพ้ทันที รูปที่ 3.10 แสดงตัวอย่างของไฟล์ text สำหรับบอกจุดที่สามารถไปได้

```
5
5
1
0,0,0,0,0
0,G,1,0,0
0,0,1,0,0
0,0,1,0,0
0,0,P,0,0
```

รูปที่ 3.10: ไฟล์ text สำหรับบอกจุดที่สามารถไปได้

บทที่ 4

การทดลองและผลลัพธ์

การประเมินระบบของโครงการนี้ จะมีการประเมินอยู่ 2 วิธี ได้แก่วิธี user test โดยเด็กนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3–6 ผ่านเครื่องมือการ pre-test/post-test และวิธี expert test เพื่อประเมินระบบภายในเกม ความยากง่ายของเกม (game design) และ UX/UI ผ่าน เครื่องมือที่เรียกว่า IOC

4.1 User test

การศึกษาเรื่องการวัดผลวิชาวิทยาการคำนวณสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3–6 โรงเรียนบ้านออนใต้ และโรงเรียนบ้านไธสง อำเภอสันกำแพง จังหวัดเชียงใหม่ โดยใช้การวัดผลแบบ pre-test/post-test ก่อนและหลังเล่นเกม ผู้ศึกษานำเสนอผลวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับดังนี้

4.1.1 Pre-test/post-test

การทดสอบก่อนและหลังเล่นเกมเสริมทักษะวิชาวิทยาการคำนวณของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3–6 โรงเรียนบ้านออนใต้ และโรงเรียนบ้านไธสง จะแสดงให้เห็นถึงการเสริมสร้างทักษะการคิดเชิงคำนวณ และการคิดอย่างเป็นขั้นเป็นตอน โดยภายในเกมประกอบไปด้วยด่านจำนวน 30 ด่าน แต่ละด่านประกอบไปด้วยรายละเอียดดังต่อไปนี้

จากผลการประเมินความเหมาะสมของเกมเสริมทักษะวิชาวิทยาการคำนวณ (Escape) สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3–6 โรงเรียนบ้านออนใต้ และโรงเรียนบ้านไธสง อำเภอสันกำแพง จังหวัดเชียงใหม่ โดยมีผู้เชี่ยวชาญจำนวน 2 ท่าน ผ่านการพูดคุยและปรึกษา จึงได้ปรับแก้เนื้อหาที่อิงตามหลักสูตรวิชาวิทยาการคำนวณภายในด่าน ให้เหมาะสมกับศักยภาพและวัยของผู้เรียนดังที่เห็นในตารางข้างต้น และเมื่อนำเกมเสริมทักษะวิชาวิทยาการคำนวณ (Escape) ไปใช้กับกลุ่มเป้าหมาย พบประเด็นที่น่าสนใจดังนี้

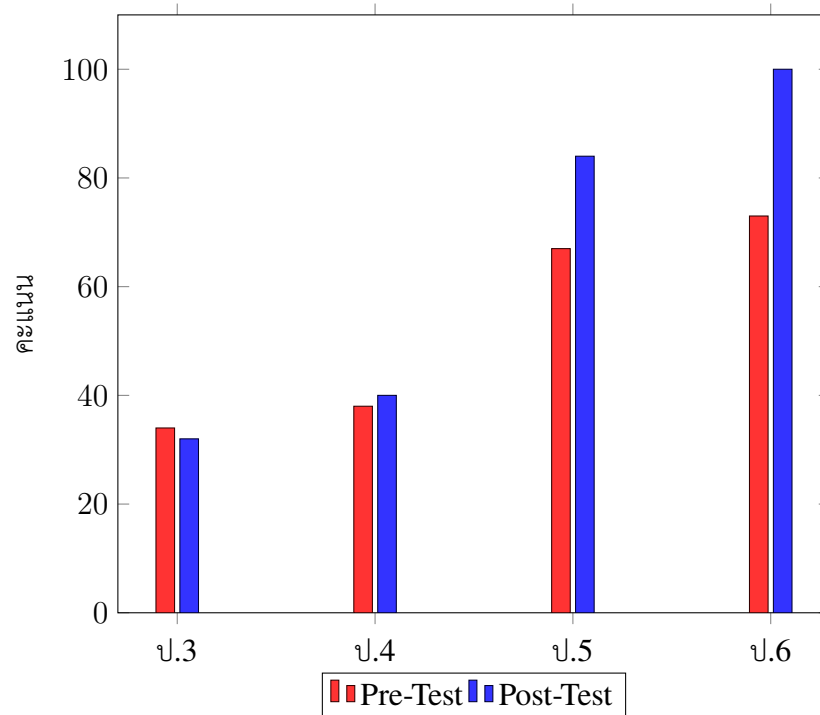
1. นักเรียนมีความกระตือรือร้นในการทำกิจกรรมโดยใช้เกมเสริมทักษะวิชาวิทยาการคำนวณ (Escape) และได้รับสนุกสนานควบคู่ไปกับความรู้
2. เสริมสร้างกระบวนการเรียนรู้ทางเทคโนโลยี และฝึกให้เด็กได้ใช้ความคิดอย่างเป็นขั้นเป็นตอน ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2560 ในรายวิชาวิทยาศาสตร์ (วิทยาการคำนวณ)

ผลการเรียนรู้เรื่องวิชาวิทยาการคำนวณสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3–6 โรงเรียน บ้านออนใต้ และโรงเรียนบ้านไธสง อำเภอสันกำแพง จังหวัดเชียงใหม่

คะแนนจากการทำแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ของวิชาวิทยาการคำนวณ หมวดหมู่การคิดอย่างเป็นขั้นเป็นตอน โดยใช้เครื่องมือคือเกมเสริมทักษะวิชาวิทยาการคำนวณ (Escape)

ด้านที่	เนื้อหา
1	ศึกษาวิธีการเล่นเกมโดยให้ตัวละครเดินไป 1 ก้าว
2	ศึกษาวิธีการเปลี่ยนค่าในกล่องคำสั่งโดยให้ตัวละครเดินไป 2 ก้าว
3	ศึกษาวิธีการเปลี่ยนค่าในกล่องคำสั่งโดยให้ตัวละครเดินไป 4 ก้าว
4	ศึกษาคำสั่งใหม่ (หมุน) โดยให้ตัวละครหมุน 1 ครั้งและเดิน 1 ก้าว
5	ศึกษาคำสั่งใหม่ (หมุน) โดยให้ตัวละครหมุน 1 ครั้งและเดิน 4 ก้าว
6	ผสมผสานคำสั่งโดยให้ตัวละครเดินและหมุน
7	ผสมผสานคำสั่งโดยให้ตัวละครเดินและหมุนไปในอีกทิศทาง
8	เพิ่มระดับความยากจากด่านก่อนหน้านี้โดยต้องใช้คำสั่ง หมุนและเดิน มากขึ้น
9	เพิ่มระดับความยากจากด่านก่อนหน้านี้โดยต้องใช้คำสั่ง หมุนและเดิน มากขึ้น
10	เพิ่มระดับความยากจากด่านก่อนหน้านี้โดยต้องใช้คำสั่ง หมุนและเดิน มากขึ้น
11	ศึกษาคำสั่งใหม่ (ทำซ้ำ) โดยให้ผู้ใช้เดินไป 1 ก้าวและครอบด้วยคำสั่งทำซ้ำ
12	ผสมผสานคำสั่ง เดิน, หมุน และทำซ้ำโดยให้ตัวละครเดินเป็นตัว U คว่ำ
13	ผสมผสานคำสั่ง เดิน, หมุน และทำซ้ำโดยให้ตัวละครเดินเป็นซิกแซก
14	ผสมผสานคำสั่ง เดิน, หมุน และทำซ้ำโดยให้ตัวละครเดินเป็นตัว U คว่ำที่ใหญ่กว่า
15	ผสมผสานคำสั่ง เดิน, หมุน และทำซ้ำโดยให้ตัวละครเดินเป็นตัว U คว่ำ โดยมีการหลอก
16	ศึกษาคำสั่งใหม่ (ตัวแปร)
17	ศึกษาวิธีเปลี่ยนค่าของคำสั่งตัวแปร
18	ผสมผสานคำสั่ง เดิน, ตัวแปร และหมุน
19	ผสมผสานคำสั่ง เดิน, ตัวแปร, หมุน และทำซ้ำโดยให้ตัวละครเดินเป็นรูปก้นหอย
20	ผสมผสานคำสั่ง เดิน, ตัวแปร, หมุน และทำซ้ำโดยให้ตัวละครเดินเป็นรูปก้นหอยที่ใหญ่ขึ้น
21	ศึกษาคำสั่งใหม่ (เหยียบบน block สี) โดยให้เดินไปข้างหน้า
22	ผสมผสานคำสั่ง เดิน, หมุน และเหยียบบน block สี
23	ผสมผสานคำสั่ง เดิน, หมุน และเหยียบบน block สีโดยมีการเปลี่ยนค่าของคำสั่ง
24	ผสมผสานคำสั่ง เดิน, หมุน, เหยียบบน block สี และ ทำซ้ำ
25	ผสมผสานคำสั่ง เดิน, หมุน, เหยียบบน block สี และ ทำซ้ำ โดยให้เดินเป็นรูปตัว U คว่ำ
26	เพิ่มจำนวน block สีที่เหยียบได้ โดยในด่านจะมี 2 สี
27	ผสมผสานคำสั่ง เดิน, หมุน, เหยียบบน block สี และ ทำซ้ำ โดยให้เดินเป็นซิกแซก
28	ผสมผสานคำสั่ง เดิน, หมุน, เหยียบบน block สี และ ทำซ้ำ โดยให้เดินเป็นซิกแซกโดยเพิ่มจำนวนคำสั่งที่ใช้
29	ผสมผสานคำสั่ง เดิน, หมุน, เหยียบบน block สี และ ทำซ้ำ โดยให้เดินเป็นรูปตัว U คว่ำพร้อมทั้งมีการหลอกการใช้คำสั่ง
30	ผสมผสานคำสั่ง เดิน, หมุน, เหยียบบน block สี และ ทำซ้ำ โดยมี block สีที่เหยียบได้ 3 สี

ตารางที่ 4.1: ตารางข้อมูลแต่ละด้าน



จากการทดสอบนักเรียนชั้นประถมศึกษาชั้นปีที่ 3–6 ด้วยข้อสอบวิชาวิทยาการคำนวณก่อนและหลังเล่นเกม นักเรียนทุกคนมีพัฒนาการเพิ่มขึ้นเป็นที่น่าพึงพอใจเมื่อทำข้อสอบที่มีความยากมากขึ้น

4.2 Expert evaluation

การประเมินในด้านระบบของเกม โดยใช้ผู้เชี่ยวชาญในการประเมินคุณภาพอุปกรณ์(เกมเสริมทักษะวิชาวิทยาการคำนวณ) จำนวน 3 ท่าน มีหัวข้อการประเมินประกอบไปด้วย UX/UI ของเกม, ความง่ายของเกมเมื่อเทียบกับผู้ใช้ ซึ่งก็คือนักเรียนชั้นประถม ศึกษาปีที่ 3–6, ผลที่คาดว่าจะสามารถเพิ่มทักษะการคิดอย่างเป็นขั้นเป็นตอนให้กับเด็ก และระบบของเกมโดยรวม ซึ่งประกอบไปด้วย การสั่นไหวของ animation, ความเร็วในการตอบสนองของเกม (ไม่มี delay), ไม่พบ error ของระบบ (ดั่งหรือค้าง)

4.2.1 IOC: Index of item objective congruence

ผู้พัฒนาได้ใช้โมเดล IOC ซึ่งจะถูกกล่าวในภาคผนวก ก ในการทดสอบวัดคุณภาพของเครื่องมือ(เกมเสริมทักษะวิชาวิทยาการคำนวณ) ซึ่งผู้เชี่ยวชาญจะ ประเมินแต่ละหัวข้อด้วย 3 ตัวเลือกซึ่งก็คือ ผ่าน, ไม่ทราบ, และไม่ผ่าน ซึ่งการที่ผู้เชี่ยวชาญจะให้ผ่านหรือไม่นั้นเป็นการตีความเองของผู้เชี่ยวชาญ โดยที่ในแต่ละหัวข้อจะสามารถผ่านได้เมื่อค่าเฉลี่ยในการเลือกให้ผ่านเป็นค่า 66.7% กล่าวคือในแต่ละหัวข้อต้องถูกประเมินให้ผ่าน 2 ใน 3 ของจำนวนผู้เชี่ยวชาญ โดยมีผลลัพธ์ตามตารางที่ 4.2

จากการวัดคุณภาพของเครื่องมือ (เกมเสริมทักษะวิชาวิทยาการคำนวณ) สรุปได้ว่าทุกหัวข้อนั้นได้ผ่านเกณฑ์ของเครื่องมือวัด IOC ทั้งหมด และเป็นที่น่าพึงพอใจสำหรับผู้เชี่ยวชาญ

หัวข้อการสอบถาม	ผู้เชี่ยวชาญคนที่ 1	ผู้เชี่ยวชาญคนที่ 2	ผู้เชี่ยวชาญคนที่ 3
ความเหมาะสมทางด้าน UX	ผ่าน	ผ่าน	ผ่าน
ความเหมาะสมทางด้าน UI	ผ่าน	ไม่ทราบ	ผ่าน
นักเรียนชั้นประถมศึกษาชั้นปีที่ 3–6 สามารถเล่นเกมนี้ได้	ผ่าน (ได้)	ผ่าน (ได้)	ผ่าน (ได้)
ตัวเกมสามารถช่วยเพิ่มทักษะ การคิด อย่างเป็นขั้นเป็นตอนได้	ผ่าน (ได้)	ผ่าน (ได้)	ผ่าน (ได้)
ตัวระบบโดยรวมของเกม การสั่นไหว ของ animation, ความเร็วในการตอบ สนอง (ไม่ delay), ไม่พบ error ของ ระบบ (ค้าง/ค้าง)	ผ่าน	ผ่าน	ไม่ทราบ

ตารางที่ 4.2: ตารางผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญ

บทที่ 5

บทสรุปและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผล

จากผลการทดสอบจากบทที่ 4 เกมเสริมทักษะวิชาวิทยาการคำนวณเป็นเกมที่สามารถเพิ่มทักษะการคิดเชิงคำนวณและการคิดอย่างเป็นขั้นเป็นตอนได้ดีเยี่ยม สมควรเป็นอย่างยิ่งที่จะพัฒนาต่อ ซึ่งบรรลุจุดประสงค์ที่ได้ตั้งไว้ กล่าวคือ การลดความเหลื่อมล้ำทางการศึกษา โดยหลังจากนักเรียนได้เล่นเกมเสริมทักษะวิชาวิทยาการคำนวณไปแล้ว นักเรียนสามารถทำข้อสอบวิชาวิทยาการคำนวณที่อิงจากหนังสือ สสวท. ได้ไม่ต่างกับเด็กนักเรียนที่เรียนตามหนังสือวิชาวิทยาการคำนวณของ สสวท. นอกจากนี้ นักเรียนเองสามารถนำความรู้ไปแก้ไขปัญหาในชีวิตจริงได้ กล่าวคือ ใน post-test ทางผู้พัฒนาได้เพิ่มความลึกของข้อสอบ โดยเพิ่มการคิดต่อยอดเข้าไป ซึ่งตัวเด็กนักเรียนเองก็สามารถทำได้

หลังจากที่ผู้พัฒนาได้เข้าไปลงพื้นที่เพื่อทดสอบเกมเสริมทักษะวิชาวิทยาการคำนวณกับกลุ่มตัวอย่าง ทำให้ทางโรงเรียนที่ไปลงพื้นที่นั้นสนใจในเกมเสริมทักษะวิชาวิทยาการคำนวณเป็นอย่างมาก และได้เล็งเห็นถึงความสำคัญของหลักสูตรวิชาวิทยาการคำนวณ ซึ่งเป็นการผลักดันหลักสูตรวิชาดังกล่าว ตามที่ผู้พัฒนาได้ตั้งมั่นไว้

สุดท้ายนี้ โครงการหนีจากวังวน (Escape) เกมเสริมทักษะวิชาวิทยาการคำนวณนี้ สามารถนำไปใช้ในการพัฒนาทักษะวิชาวิทยาการคำนวณ และการคิดอย่างเป็นขั้นเป็นตอนของเด็กนักเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

5.2 ปัญหาที่พบและแนวทางการแก้ไข

ในการทำโครงการนี้ พบว่าเกิดปัญหาหลักๆ อยู่ 2 ส่วน ดังนี้

5.2.1 ปัญหาทางด้านเครื่องมือสร้างเกม (Unity)

เกมเสริมทักษะวิชาวิทยาการคำนวณที่ได้พัฒนาขึ้นมานั้น เป็นเกมที่ไม่เหมือนเกมทั่วไปที่สร้างด้วย Unity โดยตัวเกมหลักๆ จะประกอบไปด้วยกันอยู่ 2 ส่วนคือส่วนที่เป็น Unity แสดงผลต่างๆ และหน้าเว็บ ซึ่งทางหน้าเว็บผู้พัฒนาต้องเก็บไว้ในตัว resources file บน Unity และเมื่อเริ่มการ build โปรเจกต์ที่โครงสร้างไฟล์ต่างจากปกติ ทำให้ Gradle linker ทำงานผิดพลาด ดังนั้น ผู้พัฒนาจึงต้องทำการ manual link ไฟล์ต่างๆ เอง ซึ่งเป็นส่วนที่ทำให้เสียเวลาในการพัฒนาตัวเกมมาก

5.2.2 ปัญหาระหว่างการทดสอบกับกลุ่มตัวอย่าง

ปัญหาระหว่างการทดสอบ แบ่งได้ออกเป็น 2 หัวข้อ ดังนี้

1. เมื่อทดสอบกับกลุ่มตัวอย่าง สิ่งที่เราเรียกว่าบั๊กนั้นได้เกิดขึ้นจากการเขียนโปรแกรมของทางผู้พัฒนา เช่น เดินตกแมพ, ตัวละครบินได้, ตัวแสดงผลหน้าเว็บนั้นค้าง ซึ่งได้รับการแก้ไขหลังจากไปทดสอบกับกลุ่มตัวอย่างเสร็จแล้ว

2. การเข้าไปทดสอบในช่วงที่มีโรคระบาด Covid-19 ทำให้มีอุปสรรคเช่น การเข้าใกล้ชิดกับนักเรียน และการรวมกลุ่มกันของนักเรียน ทำให้ต้องมีขั้นตอนในการปฏิบัติตามมาตรการป้องกันคือ การตรวจหาเชื้อ Covid-19 ก่อนเข้าไปทดสอบกับกลุ่มตัวอย่างและต้องทดสอบกับกลุ่มตัวอย่างที่ละ 2–3 คน

5.3 ข้อเสนอแนะและแนวทางการพัฒนาต่อ

ข้อเสนอแนะเพื่อพัฒนาโครงการนี้ต่อไป มีดังนี้

5.3.1 การนำเครื่องมือไปใช้ในการต่อยอดและพัฒนาทักษะทางด้านการคิดเชิงคำนวณ

เนื่องจากตัวเกมเสริมทักษะวิชาการคำนวณนั้นแฝงไปด้วยหลายศาสตร์ด้วยกัน เช่น STEM education, coding ซึ่งในอนาคต ตัวเกมเสริมทักษะวิชาการคำนวณเองนั้นไม่ใช่แค่จะสามารถพัฒนาทักษะการคิดเชิงคำนวณของนักเรียนชั้นประถมศึกษา แต่ยังสามารถพัฒนาทักษะการคิดเชิงคำนวณของครูได้เช่นกัน หรือรวมไปถึงการบูรณาการระหว่างหลักสูตร STEM education และ coding

5.3.2 ด้านระบบของเกม

ในตัวเกมเสริมทักษะวิชาการคำนวณเองนั้นยังสามารถต่อยอดระบบต่างๆ ได้มากมาย ดังนี้

ระบบค่าเงินภายในเกม

ในแต่ละด่าน นอกจากจะผู้ใช้จะบรรลุเป้าหมายคือการเข้าเส้นชัยแล้ว ยังมีการเพิ่มความท้าทาย อย่างเช่นการเก็บเหรียญภายในเกมเพื่อนำไปซื้อของตลาดภายในเกม โดยตลาดภายในเกมประกอบไปด้วย

1. การซื้อตัวละครภายในเกมเพื่อเปลี่ยนการแสดงผลตัวละครที่ใช้อยู่
2. การซื้อสิ่งของสวมใส่ตัวละครเพื่อเปลี่ยนการแสดงผลสิ่งของสวมใส่ที่ตัวละครกำลังสวมใส่อยู่

5.3.3 Blockly

ในปัจจุบัน ผู้คนต่างๆ ได้ให้ความสำคัญต่อการคิดเชิงคำนวณเป็นอย่างมาก ซึ่งเครื่องมือที่ใช้พัฒนา Blockly นั้นได้เปิดออกมาเป็น open source จึงทำให้มีผู้พัฒนามากมายเข้ามาพัฒนา Blockly ให้มีหน้าตาและระบบที่ดีขึ้น ดังนั้น ผู้พัฒนาจึงคาดว่า การใช้ Blockly รุ่นใหม่ๆ นั้น จะเป็นการเพิ่มความสวยงามของรูปลักษณ์และหน้าตาเกมเสริมทักษะวิชาการคำนวณเป็นอย่างมาก

5.3.4 WebView

จากการทำสหกิจศึกษาที่บริษัท Logixed จำกัด ทำให้ผู้พัฒนาได้เห็นถึงความสำคัญในการพัฒนาเว็บไซต์ Blockly ที่มี framework เข้ามาช่วยในการจัดการอะไร แต่เนื่องจากปัจจุบันตัวระบบที่ทำงานให้กับ WebView ของเกมเสริมทักษะวิชาการคำนวณนั้นเป็น pure Javascript ซึ่งไม่มี framework หรือ Node modules ต่างๆ เข้ามาช่วยในการจัดการ ทำให้ผู้พัฒนาเล็งเห็นถึงความสำคัญ และคิดว่าสามารถเปลี่ยนระบบที่ทำงานให้กับ WebView มาเป็นในรูปแบบของการใช้ framework หรือ Node modules

บรรณานุกรม

- [1] Asp.net mvc reference. [https://docs.microsoft.com/en-us/previous-versions/aspnet/dd566232\(v=vs.100\)](https://docs.microsoft.com/en-us/previous-versions/aspnet/dd566232(v=vs.100)).
- [2] Google blockly documentation. <https://developers.google.com/blockly>.
- [3] Unity user manual. <https://docs.unity3d.com/Manual/index.html>. Version 2019.4 LTS.
- [4] Webview. <https://docs.uniwebview.com/guide/>.
- [5] What is unity (thai). <https://unity3d-thailand.blogspot.com/2014/12/what-is-unity-unity3d-thailand.html>, 2014.
- [6] Javascript คืออะไร. <https://www.mindphp.com/คู่มือ/73-คืออะไร/2187-java-javascript-คืออะไร.html>, 2017.
- [7] ภาษา c# คืออะไร. <https://www.mindphp.com/คู่มือ/73-คืออะไร/2184-c-ชาร์ป-คืออะไร.html>, 2017.
- [8] ทำความรู้จักกับ blockly. <https://unity3d-thailand.blogspot.com/2014/12/what-is-unity-unity3d-thailand.html>, 2019.
- [9] Paris Buttfield Addison, Jonathon Manning, and Tim Nugent. *Unity Game Development Cookbook*. O'Reilly UK Limited, 2019.
- [10] สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกระทรวงศึกษาธิการ. คู่มือการใช้หลักสูตร รายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี(วิทยาการคำนวณ)ระดับประถมศึกษาและมัธยมศึกษา. สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ (สสวท.), 2017.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

การหาค่าความเที่ยงตรงของแบบสอบถาม IOC: Index of item objective congruence

การหาค่า IOC ของผู้เชี่ยวชาญ จากการให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบแบบสอบถามการวิจัย IOC คือค่าความเที่ยงตรงของแบบสอบถามหรือ ค่าสอดคล้อง ระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์หรือเนื้อหา ปกติแล้วจะให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบ ตั้งแต่ 3 คนขึ้นไปในการตรวจสอบ

ก.1 เกณฑ์การพิจารณาข้อคำถาม

1. ให้คะแนน +1 ถ้าแน่ใจว่าข้อคำถามวัดได้ตรงตามวัตถุประสงค์
2. ให้คะแนน 0 ถ้าไม่แน่ใจว่าข้อคำถามวัดได้ตรงตามวัตถุประสงค์
3. ให้คะแนน -1 ถ้าแน่ใจว่าข้อคำถามวัดได้ไม่ตรงตามวัตถุประสงค์

ก.2 การหาค่า IOC ในแต่ละหัวข้อ

วิธีหาค่าของ IOC คือการนำคะแนนรวมของผู้เชี่ยวชาญในแต่ละหัวข้อมาหารด้วยจำนวนของผู้เชี่ยวชาญ

ก.3 เกณฑ์ความเที่ยงตรง

1. ข้อคำถามที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.50–1.00 มีค่าความเที่ยงตรงที่ใช้ได้
2. ข้อคำถามที่มีค่า IOC ต่ำกว่า 0.50 ต้องปรับปรุง ยังใช้ไม่ได้

ภาคผนวก ข
รายชื่อของผู้เข้าร่วมทำการทดสอบ

รายละเอียดดังต่อไปนี้ประกอบไปด้วย ชื่อ-สกุล และข้อมูลการศึกษา/ทำงานของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3–6 โรงเรียนบ้านออนใต้ และโรงเรียนบ้านโองัง และผู้เชี่ยวชาญที่ร่วมทำทดสอบตัวเกมเสริมทักษะวิชาวิทยาการคำนวณ

ข.1 รายชื่อและข้อมูลการทำงานของผู้เชี่ยวชาญ

ชื่อนามสกุล	บริษัทที่สังกัด
นางสาว ณิชชา สุวรรณียิก	Thinknet
นางสาว ญัฐวิภา ไชยกันย์	Unalog
นางสาว ศศิวิมล บัวคำปัน	29Next

ตารางที่ ข.1: ตารางรายชื่อของผู้เชี่ยวชาญ

ข.2 รายชื่อของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3–6 ที่เข้าร่วมการทดสอบ

เลขประจำตัวนักเรียน	ชื่อ-สกุล	ระดับชั้น
2645	ด.ช. กล้าณรงค์	ประถมศึกษาปีที่ 3
2646	ด.ช. ขนดล พาทย์โกศล	ประถมศึกษาปีที่ 3
2649	ด.ช. ญัฐพล ศรคำ	ประถมศึกษาปีที่ 3
2650	ด.ช. มณเฑียร ไชยชนะ	ประถมศึกษาปีที่ 3
2651	ด.ช. มณตรี ไชยชนะ	ประถมศึกษาปีที่ 3
2644	ด.ญ. กัญญาพัฑ์ สินโพธิ์	ประถมศึกษาปีที่ 3
2647	ด.ญ. ชุติภา ผ่องใส	ประถมศึกษาปีที่ 3
2657	ด.ช. กิตติศักดิ์ ปัญญาดี	ประถมศึกษาปีที่ 3
2658	ด.ช. ธนพล สุขตุ้ย	ประถมศึกษาปีที่ 3
2660	ด.ช. สุขสันต์ ไม่ปรากฏ	ประถมศึกษาปีที่ 3
2665	ด.ช. หลู่	ประถมศึกษาปีที่ 3
2683	ด.ญ. จำแสง	ประถมศึกษาปีที่ 3
928	ด.ช. กิตติพันธุ์ ชันธสีมา	ประถมศึกษาปีที่ 3
985	ด.ช. นพณัฐ ใจดา	ประถมศึกษาปีที่ 3
986	ด.ช. ปวริศร์ เปี้ยววงศ์	ประถมศึกษาปีที่ 3
988	ด.ช. วันชนะ เมืองตา	ประถมศึกษาปีที่ 3
989	ด.ช. อนุพันธุ์ นำโน	ประถมศึกษาปีที่ 3
990	ด.ญ. กมลทิพย์ กันธาทิพย์	ประถมศึกษาปีที่ 3
991	ด.ญ. ชโณทัย เกอะภัย	ประถมศึกษาปีที่ 3
992	ด.ญ. ภัทรจาริน คำวัน	ประถมศึกษาปีที่ 3
993	ด.ญ. มนัสพร รัตนจันทร์	ประถมศึกษาปีที่ 3
2627	ด.ช. จักรภัทร สิงห์ปี	ประถมศึกษาปีที่ 4
2629	ด.ช. ปิยะพงษ์ จันตา	ประถมศึกษาปีที่ 4
967	ด.ช. ดนุสรณ์ จะกู	ประถมศึกษาปีที่ 4
969	ด.ช. ดนุสรณ์ จะกู	ประถมศึกษาปีที่ 4
970	ด.ช. ภัทรชัย บุรณานุสรณ์	ประถมศึกษาปีที่ 4
971	ด.ช. ภาณุพงศ์ โยคำ	ประถมศึกษาปีที่ 4
972	ด.ช. วงศกร ไชยวงศ์	ประถมศึกษาปีที่ 4
973	ด.ช. ศุภรัตน์ กันธง	ประถมศึกษาปีที่ 4
974	ด.ญ. กรรณิกา จอมใจป้อ	ประถมศึกษาปีที่ 4
975	ด.ญ. กัญญาภัค ปิรินชิน	ประถมศึกษาปีที่ 4
976	ด.ญ. กณิกา หลำทราย	ประถมศึกษาปีที่ 4
977	ด.ญ. จุฑามาศ ปีกมี	ประถมศึกษาปีที่ 4
997	ด.ญ. สิริณภัทร ปัญญาเรือง	ประถมศึกษาปีที่ 4
1009	ด.ญ. เต็มดวง โปธิตา	ประถมศึกษาปีที่ 4

ตารางที่ ข.2: ตารางรายชื่อของเด็กนักเรียนโรงเรียนบ้านออนใต้และโรงเรียนบ้านโองัง

เลขประจำตัวนักเรียน	ชื่อ-สกุล	ระดับชั้น
2630	ด.ช. พรรณษา กุณาวงค์	ประถมศึกษาปีที่ 4
2631	ด.ช. ราชนัย ยะอื้อ	ประถมศึกษาปีที่ 4
2632	ด.ช. วันวิสา ยิงทองคำ	ประถมศึกษาปีที่ 4
2634	ด.ช. อติศักดิ์ ใจดีชนะ	ประถมศึกษาปีที่ 4
2636	ด.ช. อ่องส่วย ไม่ปรากฏ	ประถมศึกษาปีที่ 4
2640	ด.ช. กวนอู สำ	ประถมศึกษาปีที่ 4
2641	ด.ช. ต้นปี ศรีนวล	ประถมศึกษาปีที่ 4
2653	ด.ช. ดนุพล ลุงอ่อง	ประถมศึกษาปีที่ 4
2637	ด.ช. บัวหอม คิงคำ	ประถมศึกษาปีที่ 4
2664	ด.ช. มล ลุงเรียง	ประถมศึกษาปีที่ 4
2628	ด.ช. ดำรงเดช วรรณผา	ประถมศึกษาปีที่ 4
2620	ด.ช. เกียรติศักดิ์ ใจดีชนะ	ประถมศึกษาปีที่ 5
2623	ด.ญ. อภิสรา คำจา	ประถมศึกษาปีที่ 5
2626	ด.ญ. ศิริยากร ศิริศิลป์	ประถมศึกษาปีที่ 5
2643	ด.ญ. ปนิตา สมฮาย	ประถมศึกษาปีที่ 5
2608	ด.ญ. แสงหอม ลุงเจริญ	ประถมศึกษาปีที่ 5
959	ด.ญ. บุญเจริญ ศรีคำ	ประถมศึกษาปีที่ 5
960	ด.ช. วีระเดช ใจยี่	ประถมศึกษาปีที่ 5
961	ด.ช. ภูรินทร์ มะโนวงศ์	ประถมศึกษาปีที่ 5
962	ด.ญ. วริษา มะโนวงศ์	ประถมศึกษาปีที่ 5
963	ด.ญ. วรรณภา กันต์มูล	ประถมศึกษาปีที่ 5
964	ด.ญ. เพ็ญภา พวงแสง	ประถมศึกษาปีที่ 5
965	ด.ญ. จิรายุดี รุ่งวัฒนกิจ	ประถมศึกษาปีที่ 5
994	ด.ญ. กรรณิการ์ เสนาคำ	ประถมศึกษาปีที่ 5
995	ด.ช. ณรงค์ฤทธิ์ คุณยศยิ่ง	ประถมศึกษาปีที่ 5
995	ด.ช. ณรงค์ฤทธิ์ คุณยศยิ่ง	ประถมศึกษาปีที่ 5
2604	ด.ช. จิรภัทร ด้อยตา	ประถมศึกษาปีที่ 6
2606	ด.ช. ศุภกฤต เสนแสง	ประถมศึกษาปีที่ 6
2639	ด.ช. สี ลุงสุ	ประถมศึกษาปีที่ 6
2655	ด.ช. เพชรนคร ศรีบุตรา	ประถมศึกษาปีที่ 6
2609	ด.ญ. ณัฐญา พรหมใจ	ประถมศึกษาปีที่ 6
2611	ด.ญ. สุนิตรา แก้วผัด	ประถมศึกษาปีที่ 6
2612	ด.ญ. แก้ว จำซา	ประถมศึกษาปีที่ 6
2666	ด.ช. ธนพัฒน์ เคียงพงษ์	ประถมศึกษาปีที่ 6
951	ด.ช. หิรัญ พุคำ	ประถมศึกษาปีที่ 6
957	ด.ช. ขวลิต ลัยญา	ประถมศึกษาปีที่ 6
954	ด.ญ. จิตรสุภา ชัยญา	ประถมศึกษาปีที่ 6
996	ด.ช. ณัฐพงศ์ กันธาพิทย์	ประถมศึกษาปีที่ 6
950	ด.ช. ปีเตอร์ ชิงกิม วี	ประถมศึกษาปีที่ 6

ตารางที่ ข.3: ตารางรายชื่อของเด็กนักเรียนโรงเรียนบ้านออนใต้และโรงเรียนบ้านไธสง(ต่อ)

ภาคผนวก ข

Pre-test/post-test

Pre-test และ post-test ถูกนำมาใช้เพื่อแสดงให้เห็นถึงพัฒนาการของผู้ใช้ โดยการวัดผลก่อนและหลังการทำอะไรบางอย่าง ซึ่งในที่นี้คือการเล่นเกมเสริมทักษะวิชาการคำนวณ โดยตัวอย่างของ pre-test และ post-test จะอยู่ในรูปแบบของ Google Forms โดยมีจำนวนทั้งหมด 10 ข้อต่อชุด ดังนี้

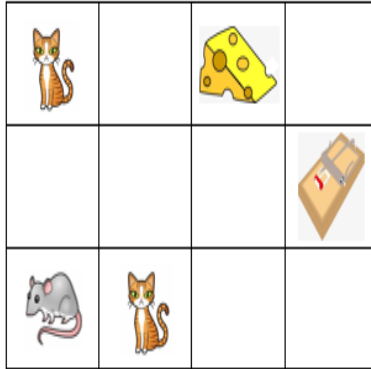
ข.1 ตัวอย่าง pre-test

1. ข้อใดคือการคิดโดยใช้หลักการคิดเชิงคำนวณ
 - (a) ทำความเข้าใจปัญหา เลือกวิธีการแก้ปัญหาที่ดีที่สุด เรียงลำดับขั้นตอน
 - (b) เรียงลำดับขั้นตอน ทำความเข้าใจปัญหา เลือกวิธีการแก้ปัญหาที่ดีที่สุด
 - (c) ทำความเข้าใจปัญหา เรียงลำดับขั้นตอน เลือกวิธีการแก้ปัญหาที่ดีที่สุด
 - (d) เลือกวิธีการแก้ปัญหาที่ดีที่สุด เรียงลำดับขั้นตอน ทำความเข้าใจปัญหา
2. จงเรียงลำดับการต้มมาล่าเบื้องต้น
 - ต้มน้ำในหม้อ
 - ฉีกซองมาล่า
 - ใส่มาล่าลงในหม้อ
 - ใส่เครื่องปรุง
 - ตักมาล่าใส่ถ้วย
3. เพราะเหตุใดเราถึงควรใช้หลักการคิดเชิงคำนวณในการแก้ปัญหา
 - (a) แก้ไขปัญหาต่างๆ ในชีวิตได้อย่างเป็นระบบและมีขั้นตอน
 - (b) จัดจำและบันทึกข้อมูลได้เป็นจำนวนมาก
 - (c) ช่วยในสามารถทำงานได้รวดเร็วขึ้น
 - (d) ช่วยให้ทักษะการคิดเปรียบเสมือนคอมพิวเตอร์
4. หลักการคิดเชิงคำนวณสามารถนำไปประยุกต์ในสถานการณ์ได้บ้าง
 - (a) การวางแผนจัดร้านค้า
 - (b) การทำน้ำผลไม้ปั่น
 - (c) การซัก อบ รีด เสื้อผ้า
 - (d) ถูกทุกข้อ
5. ข้อใดบอกขั้นตอนการหุงข้าวได้ถูกต้อง
 - (a) ตวงข้าวสาร > หุงข้าว > ล้างข้าวให้สะอาด > ตวงน้ำให้เหมาะสม
 - (b) ตวงข้าวสาร > ตวงน้ำให้เหมาะสม > ล้างข้าวให้สะอาด > หุงข้าว

(c) ดวงข้าวสาร > ล้างข้าวให้สะอาด > ตวงน้ำให้เหมาะสม > หุงข้าว

(d) ดวงข้าวสาร > ล้างข้าวให้สะอาด > หุงข้าว > ตวงน้ำให้เหมาะสม

6. จากรูปข้อใดคือเส้นทางที่ทำให้หนูไปหาชีสก้อนสีเหลืองได้



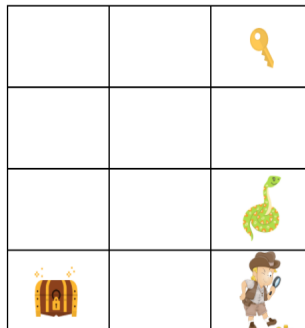
(a) ขึ้น ขวา ขวา ขึ้น

(b) ขึ้น ขวา ขวา ขวา

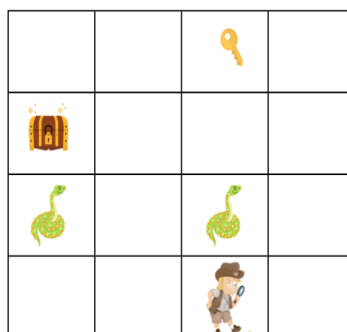
(c) ขึ้น ขึ้น ขวา ขวา

(d) ขึ้น ลง ขวา ขวา

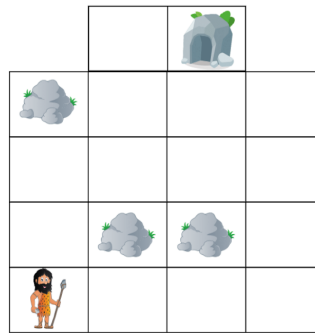
7. จากรูปจงเขียนลูกศรนำทางให้เด็กชายไปเอากุญแจเพื่อมาเปิดกล่องสมบัติ



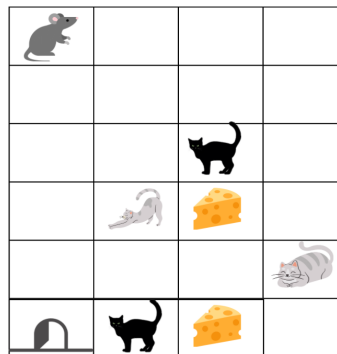
8. จากรูปจงเขียนลูกศรนำทางให้เด็กชายไปเอากุญแจเพื่อมาเปิดกล่องสมบัติ



9. นำทางคนป่ากลับถ้ำโดยใช้ลูกศร



10. นำทางหนูไปหาชีสโดยที่ไม่ต้องเจอแมว



ข.2 ตัวอย่าง post-test

- ข้อใดกล่าวถึงหลักการคิดเชิงคำนวณได้ถูกต้อง
 - เป็นการแก้ปัญหาแบบมีลำดับขั้นตอน
 - เป็นทักษะที่นักพัฒนาซอฟต์แวร์ต้องมี
 - เป็นการคิดเหมือนหุ่นยนต์
 - ข้อ 1 และ ข้อ 2 ถูกต้อง
- จงเรียงลำดับการข้ามถนนบนทางม้าลายที่มีสัญญาณไฟจราจรคนข้ามถนนให้ถูกต้อง
 - ไฟจราจรสีเขียว "ข้ามได้"
 - สังเกตสัญญาณไฟจราจรคนข้ามถนน
 - เดินข้ามถนนตรงทางม้าลาย
 - กดปุ่มสัญญาณไฟจราจรคนข้ามถนน
 - ไฟจราจรสีแดง "หยุดรอ"
- กระบวนการแก้ปัญหาจะต้องเริ่มจากขั้นตอนใดเป็นขั้นตอนแรก

- (a) ดำเนินการแก้ไข
- (b) วางแผนการแก้ปัญหา
- (c) ตรวจสอบและปรับปรุง
- (d) วิเคราะห์และกำหนดรายละเอียดของปัญหา

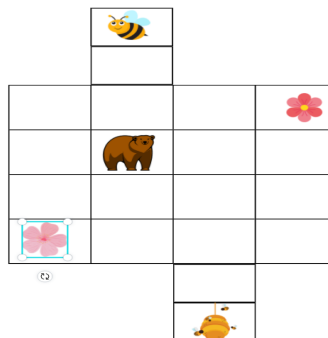
4. ถ้านักเรียนต้องจัดกระเป๋าเพื่อไปเที่ยว ขั้นตอนใดเรียงลำดับได้เหมาะสมที่สุด

- (a) อาบน้ำ > แต่งตัว > สตาร์ทรถ > เติมน้ำมัน > จัดกระเป๋า
- (b) สตาร์ทรถ > เติมน้ำมัน > อาบน้ำ > จัดกระเป๋า > แต่งตัว
- (c) อาบน้ำ > แต่งตัว > จัดกระเป๋าอาบน้ำ > สตาร์ทรถ > เติมน้ำมัน
- (d) จัดกระเป๋า > อาบน้ำ > แต่งตัว > สตาร์ทรถ > เติมน้ำมัน

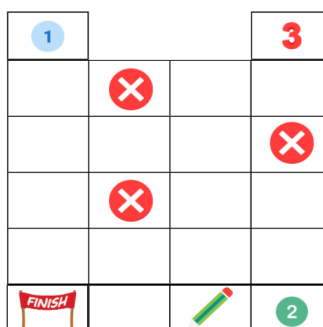
5. ข้อใดเรียงลำดับการใช้งานคอมพิวเตอร์ได้อย่างเหมาะสมที่สุด

- (a) เสียบปลั๊ก > กดปุ่มเปิดเครื่อง > กดปุ่มเปิดหน้าจอ > ใช้งาน > กด Shutdown > ปิดหน้าจอ > ถอดปลั๊ก
- (b) เสียบปลั๊ก > กดปุ่มเปิดหน้าจอ > ใช้งาน > กด Shutdown > ปิดหน้าจอ > ถอดปลั๊ก
- (c) เสียบปลั๊ก > กดปุ่มเปิดเครื่อง > กดปุ่มเปิดหน้าจอ > ใช้งาน > ปิดหน้าจอ > ถอดปลั๊ก
- (d) เสียบปลั๊ก > กดปุ่มเปิดหน้าจอ > กดปุ่มเปิดเครื่อง > ใช้งาน > ถอดปลั๊ก > ปิดหน้าจอ

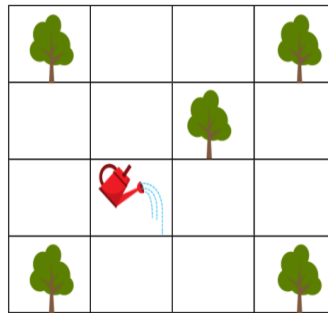
6. ช่วยผึ้งหนีหมีและเก็บดอกไม้ไปยังรังผึ้ง



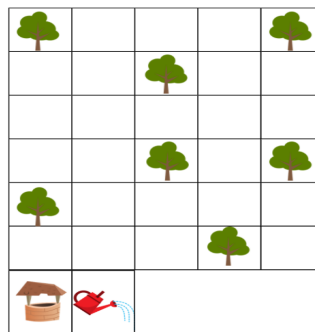
7. จงลากดินสอไปหาเลข 1 2 3 ตามลำดับแล้วไปยังเส้นชัย



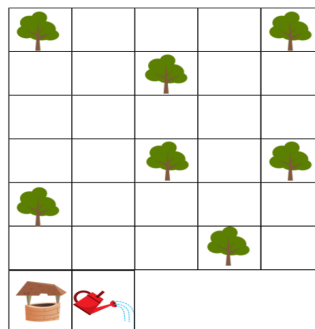
8. จงรดน้ำต้นไม้ให้ครบทุกต้น



9. หาวิธีรดน้ำต้นไม้ให้ครบทุกต้นโดยใช้จำนวนครั้งในการเดินน้อยที่สุด



10. รดน้ำต้นไม้ให้ครบทุกต้นโดยที่บัวรดน้ำ 1 อันรดน้ำต้นไม้ได้ 3 ครั้ง จากนั้นต้องกลับมาเติมใหม่



ภาคผนวก ค

คู่มือการใช้งานระบบ

เกมแอปพลิเคชันของโครงการนี้ จะเป็นเกมแนวอาร์เคดที่สามารถเล่นได้ทุกเพศทุกวัย เป็นเกมที่เล่นโดยใช้ทักษะการคิดเชิงคำนวณ เพื่อเล่นให้ผ่านในแต่ละด่าน เก็บคะแนนที่จะได้เป็นดาว แล้วปลดล็อกด่านต่อไปเรื่อยๆ โดยภายในเกมจะมีแผนที่อยู่ด้วยกันทั้งหมด 3 แผนที่ แต่ละแผนที่จะมีสภาพแวดล้อมที่แตกต่างกัน และมีด่านอยู่ภายในทั้งหมด 10 ด่าน แต่ละด่านก็จะมีความยากง่ายแตกต่างกัน โดยจะมีความซับซ้อนและมีเงื่อนไขใหม่ๆ เพิ่มเข้ามา เพื่อให้ผู้เล่นได้ใช้และพัฒนาทักษะการคิดเชิงคำนวณมากขึ้น

ค.1 การใช้งานพื้นฐาน

1. หน้าเมนูหลัก กดปุ่ม **Start** เพื่อไปยังหน้าหน้าจอเลือกแผนที่ที่ได้ทำการปลดล็อกแล้ว หากต้องการจะกลับมายังหน้าเมนูหลัก ให้กดปุ่ม **Home**
2. หน้าเลือกแผนที่ ให้ทำการเลือกแผนที่ที่ต้องการเล่น จากทั้งหมด 3 แผนที่ โดยเริ่มต้นจะปลดล็อกเพียงแผนที่แรกเท่านั้น ผู้เล่นต้องทำการเล่นเก็บดาวเพื่อมาปลดล็อกแผนที่ถัดๆ ไป ดาวที่เราได้รับจะแสดงอยู่มุมขวาบนของหน้าจอ ?
3. หน้าเลือกด่านจะประกอบไปด้วยด่านทั้งหมด 10 ด่าน ในแต่ละด่านจะมีดาวให้เก็บ 3 ดาว ระบบจะวัดผลจากคะแนนที่ได้ในด่านนั้นให้เป็นดาว โดยต้องผ่านอย่างน้อย 1 ดาวจึงจะไปยังด่านต่อไปได้
4. เมื่อผ่านด่านแล้ว จะมีปุ่มให้เลือกกดไปยังด่านถัดไป หากไม่ผ่านด่าน ต้องทำการเล่นอีกครั้งจนกว่าจะได้อย่างน้อย 1 ดาว

ค.2 วิธีการเล่น

1. เมื่อเริ่มเกม ตัวละครจะอยู่ห่างจากจุดหมายระยะหนึ่ง ให้นำพาตัวละครไปยังจุดหมายโดยใช้หลักการคิดเชิงคำนวณในวิเคราะห์เส้นทาง

ค.3 สัญลักษณ์ปุ่มต่างๆภายในเกม

ประวัติผู้เขียน



นาย กรวิญญ์ บัวคำปัน เกิดเมื่อวันที่ 27 กันยายน 2543 ณ จังหวัดเชียงใหม่ สำเร็จการศึกษาระดับมัธยมจากโรงเรียนวิชัยวิทยาอสังขิโปรแกรม โดยเข้าศึกษาต่อที่คณะวิศวกรรมศาสตร์ สาขาคอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ปีการศึกษา 2561 โดยมีความสนใจในด้านอุตสาหกรรมเกม และซอฟต์แวร์ต่างๆ

ในระหว่างการศึกษา ผู้พัฒนาได้เข้าร่วมโครงการต่างๆ ดังนี้ เข้าร่วมโครงการ **Social Driver** สำหรับ start-up ซึ่งเงินรางวัลเพื่อนำไปต่อยอดในธุรกิจ start-up โดยได้ผ่านเข้าสู่รอบชิงชนะเลิศของโครงการ และได้เข้าร่วมการแข่งขันพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์แห่งประเทศไทย หรือ **National Software Contest - NSC** ครั้งที่ 23 โดยผ่านการคัดเลือกเข้ารอบสุดท้ายและได้รับรางวัลชมเชย รวมถึงทางผู้พัฒนาเองมีประสบการณ์ในด้านการจัดการศึกษาเนื่องด้วยระหว่างการศึกษา ทางผู้พัฒนาเองได้มีโอกาสในการจัดการอบรม **coding** และ **STEM** ให้แก่ครูวิทยาศาสตร์ และได้เป็นผู้พัฒนาสื่อเกมในการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ โรงเรียนดาราวิทยาลัย เพื่อให้ครูนำไปสอนนักเรียน



นาย กิตติพงษ์ ไมล์หรือ เกิดเมื่อวันที่ 3 ธันวาคม 2542 ณ จังหวัดเชียงราย สำเร็จการศึกษาระดับมัธยมจากโรงเรียนสามัคคีวิทยาคม เข้าศึกษาที่ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ เมื่อ สิงหาคม 2561 โดยมีความสนใจเป็นพิเศษในด้านการพัฒนาฮาร์ดแวร์ ระบบ **IoT** ออกแบบแอปพลิเคชัน และสนใจด้านธุรกิจต่างๆ

ระหว่างศึกษาได้เข้าร่วมกิจกรรมต่างๆ ในด้านวิชาการ โดยได้เข้าร่วมกิจกรรมการแข่งขัน **Startup** โครงการ **Social Driver** ที่จัดขึ้นโดย อุทยานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ (STeP) โดยได้ผ่านเข้าสู่รอบชิงชนะเลิศ และได้เป็นส่วนหนึ่งในการพัฒนาโปรแกรม ที่นำไปเข้าร่วมการแข่งขันพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์แห่งประเทศไทย หรือ **National Software Contest - NSC** ครั้งที่ 23 โดยผ่านการคัดเลือกเข้าสู่รอบคัดเลือกระดับภาคและได้รับรางวัลชมเชย