แอพพลิเคชันเสริมการเรียนรู้รูปทรงเรขาคณิตด้วยเทคโนโลยีเสมือนจริง

Leaning media in Geometry with Augmented Reality Technology

นายเศรษฐพงศ์ พรมดวงดี 5804800027

นายธนชัย กิจพงษ์ศรี 5804800031

ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต

ภาควิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์

มหาวิทยาลัยสยาม

ปีการศึกษา 2561

หัวข้อปริญญานิพนธ์	แอพพลิเคชั่นเสริมการเรียนรู้รูปทรงเรขาคณิตด้วยเทคโนโลยีเสมือนจริง Leaning media in Geometry with Augmented Reality Technology
หน่วยกิตของปริญญานิพนธ์	3 หน่วยกิต
รายชื่อคณะผู้จัดทำ	นาย เศรษฐพงศ์ พรมดวงดี 5804800027 นาย ธนชัย กิจพงษ์ศรี 5804800031
อาจารย์ที่ปรึกษา	อาจารย์เอก บำรุงศรี
ระดับการศึกษา	วิทยาศาสตรบัณฑิต
ภาควิชา	วิทยาการคอมพิวเตอร์
ปีการศึกษา	2561

อนุมัติให้ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์

คณะกรรมการสอบปริญญานิพนธ์

.....ประธานกรรมการ
(พลอากาศตรี ผศ.ดร. พาห์รณ สงวนโภศัย)

.....กรรมการ
(อาจารย์วีนา โชติช่วง)

.....อาจารย์ที่ปรึกษา
(อาจารย์เอก บำรุงศรี)

หัวข้อปริญญานิพนธ์	แอพพลิเคชั่นเสริมการเรียนรู้รูปทรงเรขาคณิตด้วยเทคโนโลยีเสมือนจริง
หน่วยกิตของปริญญานิพนธ์	3 หน่วยกิต
รายชื่อคณะผู้จัดทำ	นายเศรษฐพงศ์ พรมดวงดี 5804800027
	นายธนชัย กิจพงษ์ศรี 5804800031
อาจารย์ที่ปรึกษา	อาจารย์เอก บำรุงศรี
ระดับการศึกษา	วิทยาศาสตรบัณฑิต
ภาควิชา	วิทยาการคอมพิวเตอร์
ปีการศึกษา	2561

บทคัดย่อ

สมาร์ทโฟนเป็นองค์ประกอบที่จำเป็นสำหรับชีวิตประจำวันของทุกคน นักเรียนพกสมาร์ทโฟนสำหรับใช้ในสถานการณ์ประจำวันและสามารถรับความรู้จากภายในและภายนอกห้องเรียน การเรียนรู้ไม่เพียง แต่ต้องอ่านจากหนังสือเท่านั้น แต่นักเรียนยังสามารถเรียนรู้ผ่านการใช้โทรศัพท์มือถือเป็นสื่อกลางในการเรียน นอกจากนี้ภาพสองมิติจากหนังสือนำไปสู่การตีความที่น่าเบื่อและไม่กระตุ้นการเรียนรู้ ผู้เขียนโครงงานนี้ต้องการนำเทคโนโลยีเสมือนจริง (เพิ่มความเป็นจริง) เข้ากับคณิตศาสตร์และเรขาคณิตสำหรับนักเรียนระดับประถมศึกษาตั้งแต่ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ถึง 6 ความคิดคือการใช้กล้องโทรศัพท์เป็นเครื่องมือในการสร้างแบบจำลองภาพ 3 มิติที่มีรูปทรงเรขาคณิตต่าง ๆ ในการเล่นเกม ผู้ใช้จะต้องตอบคำถามที่เกี่ยวข้องกับโมเดล 3 มิติที่สร้างขึ้นว่ารูปทรงที่เห็นนั้นเป็นรูปทรงใด และได้ทำหนังสือเสริมการเรียนรู้พร้อมแบบฝึกหัด โปรแกรมสามารถสอนเพิ่มเติมโต้ตอบในขณะที่การวัดความรู้และความเข้าใจในเรื่อง นอกจากนี้ยังช่วยให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับคำสอนมากขึ้นเพื่อให้พวกเขาสนุกกับมันมากขึ้น ซอฟต์แวร์ดังกล่าวได้รับการพัฒนาโดยใช้ Unity, Visual Studio และ Sublime Text 3 เป็นเครื่องมือในการพัฒนาที่ช่วยให้ผู้ใช้สามารถเห็นภาพเรขาคณิตใน 3 มิติ แอปพลิเคชันนี้จะช่วยยกระดับประสบการณ์การเรียนรู้และเสนอแนวทางใหม่ในการพัฒนาการเรียนรู้

คำสำคัญ: ภาพสามมิติ, รูปทรงเรขาคณิต, แอปพลิเคชัน

Project Title	Leaning media in Geometry with Augmented Reality Technology
Project Credits	3 Units
Candidates	Mr. Sattapong Promduangdee 5804800027
	Mr. Thanachai Kitpongsri 5804800031
Advisor	Mr. Eak Bamrungsi
Program	Bachelor of Science
Field of study	Computer Science
Academic year	2018

Abstract

Smartphones are an essential component for everyone's daily lives. Students carry a smartphone for use in everyday situations and can gain knowledge from within and outside of a classroom. Learning does not only have to be read from books, but students can also learn through using their mobile phone as an intermediary to lessons. Additionally, 2D images from books lead to boring interpretations and does not excite learning. The authors for this project want to bring virtual technology (augmented reality) together with mathematics and geometry for primary school students from grades 1 to 6. The idea is to utilize the phone camera as a marker to create 3D image models of various shapes. In order to play the game, the user has to answer the question related to the 3D model that is generated, such as what shape is it. The program can be supplementary for the book and can teach more interactively while measuring knowledge and understanding of the subject matter. It also allows the learner to become more interactive with the teachings so they will enjoy it more. The software was developed using Unity, Visual Studio, and Sublime Text 3 as development tools that allow the users to see the geometric images in 3 dimensions. This application will enhance the learning experiences and offer new avenues of learning development.

Keywords: 3D images, Geometry, Application

Approved by .....

Approved by .....

กิตติกรรมประกาศ

(Acknowledgment)

การจัดทำปริญญานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จได้นั้น คณะผู้จัดทำได้รับความกรุณาจาก อาจารย์ผู้สอนทุกท่านที่ให้ข้อมูลต่างๆ ส่งผลให้คณะผู้จัดทำได้รับความรู้และประสบการณ์ต่างๆ ที่มีค่ามากมายสำหรับปริญญานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลงได้ด้วยดีจากความร่วมมือและสนับสนุนจากหลายฝ่ายดังนี้

1. อาจารย์เอก บำรุงศรี อาจารย์ที่ปรึกษา

คณะผู้จัดทำใคร่ขอขอบพระคุณคณะกรรมการสอบปริญญานิพนธ์ ที่ได้ให้คำแนะนำสำคัญในการสอบปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ และ ผู้มีส่วนร่วมทุกท่าน รวมทั้งผู้ที่ไม่ได้กล่าวนาม ที่มีส่วนร่วมในการให้ข้อมูลให้ความช่วยเหลือ และเป็นที่ปรึกษาให้คำแนะนำต่างๆ จนทำให้งานทุกอย่างประสบความสำเร็จไปด้วยดี และ ทำรายงานฉบับนี้จนเสร็จสมบูรณ์ ซึ่งคณะผู้จัดทำขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้ด้วย

คณะผู้จัดทำ

นาย เศรษฐพงศ์ พรมดวงดี

นาย ธนชัย กิจพงษ์ศรี

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อ ..... ก

Abstract ..... ข

กิตติกรรมประกาศ (Acknowledgment) ..... ค

บทที่ 1 บทนำ 1

1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา 1

1.2 วัตถุประสงค์ 2

1.3 ขอบเขตของปริญญานิพนธ์ 2

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ 2

1.5 ขั้นตอนและวิธีการดำเนินปริญญานิพนธ์ 3

1.6 แผนและระยะเวลาดำเนินงานปริญญานิพนธ์ 4

1.7 อุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนา 5

1.8 อุปกรณ์และเครื่องมือที่รองรับระบบ 5

บทที่ 2 การทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวของ 6

2.1 Augmented Reality 6

2.2 Three Dimensional Model 8

2.3 โปรแกรม Unity 8

2.4 รูปเรขาคณิตสามมิติ 9

2.5 Visual Studio 12

2.6 สื่อการสอนอิเล็กทรอนิกส์ 13

2.7 Vuforia 13

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

บทที่ 3 การวิเคราะห์และออกแบบระบบ 15

3.1 รายละเอียดของปริญญานิพนธ์ 15

3.2 Use case Diagram 16

3.3 แสดงฟังก์ชันการทำงานของระบบด้วย Use Case Diagram 17

3.4 Sequence Diagram 24

3.5 Class Diagram 31

3.6 โครงสร้างของฐานข้อมูลและความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตี้ 32

บทที่ 4 การออกแบบทางกายภาพ 33

4.1 Story Board 33

4.2 การออกแบบส่วนติดต่อผู้ใช้ (User Interface Design) 34

4.3 ออกแบบหน้าจอและการใช้งาน 35

บทที่ 5 สรุปผลและข้อเสนอแนะ 44

5.1 สรุปผลปริญญานิพนธ์ 45

5.2 ปัญหาอุปสรรคและแนวทางแก้ไข 45

5.3 ข้อจำกัดของระบบ 46

5.4 ข้อเสนอแนะ 46

บรรณานุกรม 47

สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่ 1.1 ระยะเวลาในการดำเนินงานปริญญานิพนธ์ 4
ตารางที่ 3.1 Use Case : Select 17
ตารางที่ 3.2 Use Case : Show camera 18
ตารางที่ 3.3 Use Case : Shining at Marker 19
ตารางที่ 3.4 Use Case : Use case : Show Model 20
ตารางที่ 3.5 Use Case : Answer a Question 21
ตารางที่ 3.6 Use Case : InsertName and Score 22
ตารางที่ 3.7 Use Case : Show Ranking 23
ตารางที่ 5.1 ผลการประเมินความพึงพอใจต่อแอปพลิเคชันเสริมการเรียนรู้รูปทรงเรขาคณิต 45

สารบัญรูปภาพ

หน้า

รูปที่ 2.1 Augmented Reality 6
รูปที่ 2.2 ภาพประกอบ 3D Model 8
รูปที่ 2.3 รูปประกอบ เรขาคณิต 3 มิติ 9
รูปที่ 2.4 ปริซึม 9
รูปที่ 2.5 รูปทรงกระบอก 9
รูปที่ 2.6 รูปพีระมิด 10
รูปที่ 2.7 รูปทรงกรวย 10
รูปที่ 2.8 ทรงกลม 11
รูปที่ 2.9 สี่เหลี่ยมมุมฉาก 11
รูปที่ 2.10 ปริซึมรูปสามเหลี่ยม 12
รูปที่ 2.11 โปแกรม Visual Studio 13
รูปที่ 2.12 หน้าต่างเว็บไซต์ของ Vuforia 14
รูปที่ 3.1 Use Case Diagram 16
รูปที่ 3.2 Sequence Diagram : Select 24
รูปที่ 3.3 Sequence Diagram : ShowCamera 25
รูปที่ 3.4 Sequence Diagram : Shining at Marker 26
รูปที่ 3.5 Sequence Diagram : ShowModel 27
รูปที่ 3.6 Sequence Diagram : Answer a Question 28
รูปที่ 3.7 Sequence Diagram : InsertName and Score 29
รูปที่ 3.8 Sequence Diagram : Show Ranking 30
รูปที่ 3.9 Class Diagram 31
รูปที่ 3.10 Entity Relationship Diagram 32

สารบัญรูปภาพ (ต่อ)

หน้า

รูปที่ 4.1 Story Board 33
รูปที่ 4.2 แสดงโครงสร้างของ แอพพลิเคชั่น 34
รูปที่ 4.3 หน้าแรกของแอปพลิเคชัน 35
รูปที่ 4.4 หน้าเลือกชุดคำถามของแต่ละชั้นปี 36
รูปที่ 4.5 หน้าเล่นเกมส์ตอบคำถาม 37
รูปที่ 4.6 หน้าแสดงคะแนนรวมที่หมด ที่เล่นได้ 38
รูปที่ 4.7 หน้าแสดงข้อความแจ้งเตือนว่าชื่อซ้ำ 39
รูปที่ 4.8 หน้าแสดงข้อความแจ้งเตือนว่าชื่อนี้ใช้ได้ 40
รูปที่ 4.9 หน้าแสดงอันดับคะแนนของผู้เล่น 41
รูปที่ 4.10 หนังสือเสริมการเรียนรู้รูปทรงเรขาคณิตของประถมศึกษาปีที่ 1 ถึงปีที่ 6 42
รูปที่ 4.11 Marker สำหรับส่องภาพ 3 มิติ 43

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา

เนื่องด้วยสื่อการเรียนการสอนในหนังสือเรียนอาจทำให้ผู้เรียนมีความเบื่อหน่ายในการเรียนรู้รูปทรงเรขาคณิตที่เป็นภาพสองมิติ ไม่สามารถเห็นรูปทรงเรขาคณิตต่าง ๆได้อย่างชัดเจนหรือขยับเคลื่อนไหวได้ ภาพสามมิติที่อยู่ในหนังสือนั้นก็ไม่สามารถทำให้เห็นถึงรูปทรงได้อย่างแท้จริงจากการมองภาพนิ่งในหนังสือเรียนการศึกษาวิชาคณิตศาสตร์ในหมวดเรขาคณิตได้บรรจุการเรียนการสอนในระชั้นประถมศึกษา ดังนั้นยุคสมัยที่เริ่มเปลี่ยนไปเด็กรุ่นใหม่สามารถเรียนรู้โทรศัพท์มือถือและเทคโนโลยีได้อย่างรวดเร็ว การนำเอาเทคโนโลยี AR (Augmented Reality) เข้ามามีบทบาทในด้านการเรียนรู้ทำให้เกิดแรงกระตุ้นให้เด็กอยากเรียนรู้สิ่งแปลกใหม่และดูน่าสนใจมากขึ้นเนื่องด้วยมีภาพ 3 มิติสามารถเห็นรูปทรงเรขาคณิตได้อย่างชัดเจนเป็นมุมมองแบบ360 องศายังสามารถเล่นเกมส์ตอบคำถามว่ารูปที่เห็นนั้นเป็นรูปทรงอะไรพร้อมทั้งเก็บคะแนน สิ่งเหล่านี้ทำให้เข้าใจมากขึ้นและเห็นภาพได้ชัดเจนมากขึ้น

การนำเทคโนโลยีเสมือนจริง AR (Augmented Reality) เข้ามาใช้พัฒนาสื่อเสริมการเรียนการสอนในการศึกษาและประยุกต์ใช้ในการนำเสนอสื่อเสริมการเรียนรู้ ด้วยการผสานเทคโนโลยีเสมือนจริง เข้ามาใช้ด้วยการใช้งานผ่านอุปกรณ์กล้องบน Smart Phone โดยการใช้ภาษาคอมพิวเตอร์เข้ามาพัฒนาด้วยภาษา C# และ PHP นอกจากนั้นยังใช้โปรแกรม Unity ที่จะจัดรูปแบบออกมาเป็นภาพ 3 มิติ

ผู้จัดทำจึงมีแนวคิดที่จะพัฒนาสื่อเสริมการเรียนการสอนในเรื่องรูปทรงเรขาคณิต มาประยุกต์ใช้ในการนำเสนอด้วยการ สร้างแอพพลิเคชันส่อง และใช้กล้อง Smart Phone ผ่านระบบปฏิบัติการ Android ซึ่งจะเป็นตัวอ่านจุด Marker โดยจุดที่ Marker ไว้นั้นอยู่บนหนังสือ เมื่อผู้เล่นนำกล้อง Smart Phone ส่องไปยังหนังสือ จะแสดงรูปทรงเรขาคณิตออกมาเป็นภาพสามมิติเพื่อเล่นเกมส์ตอบคำถามว่ารูป AR ที่เห็นนั้นเป็นรูปทรงอะไร พร้อมเก็บคะแนนและจัดอันดับคะแนนของผู้เล่นที่ได้คะแนนเยอะที่สุด พร้อมเนื้อหาความรู้กับแบบฝึกหัดในแต่ละชั้นปีตั้งแต่ประถมศึกษาปีที่1 ถึงปีที่ 6 รวมไว้ในเล่มเดียว ทั้งนี้ผู้จัดทำหวังที่จะประยุกต์ใช้เทคโนโลยี AR (Augmented Reality) กับการนำเสนอเรื่องรูปทรงเลขาคณิต ให้มีความน่าสนใจและแปลกใหม่มากขึ้น โดยสามารถให้ผู้เรียนมีความเข้าใจและเกิดแรงกระตุ้นทางการเรียนรู้มากยิ่งขึ้น

1.2 วัตถุประสงค์

เพื่อพัฒนาแอปพลิเคชันเสริมการเรียนรู้รูปทรงเรขาคณิตด้วยเทคโนโลยีเสมือนจริง

1.3 ขอบเขตของปริญญานิพนธ์

1.3.1 แสดงโมเดลรูปทรงเรขาคณิตต่าง ๆ ได้เมื่อส่องไปที่ maker

1.3.2 สามารถแสดงคำถามตัวเลือก 4 ตัวเลือก ปรากฏไว้ที่หน้าจอโทรศัพท์ได้ เพื่อตอบคำถามว่าโมเดล 3 มิติที่ได้เห็นนั้นเป็นรูปอะไรของนักเรียนประถมศึกษาชั้นละ10 ข้อ

1.3.2.1 สามารถแสดงคะแนนที่ผู้เล่นไว้ในแต่ละข้อได้

1.3.2.2 สามารถรวมคะแนนทั้งหมดของผู้เล่นได้ในแต่ละครั้งเมื่อเล่นครบ 10 ข้อ

1.3.2.3 สามารถแสดงอันดับของผู้เล่นที่ได้คะแนนเยอะที่สุด 10 อันดับได้

1.3.3 ทำหนังสือเสริมการเรียนรู้เกี่ยวกับรูปทรงเรขาคณิตพร้อมแบบฝึกหัด

1.3.4 ผู้เรียนสามารถเล่นเกมตอบคำถามเพื่อเสริมทักษะการเรียนรู้แบบเชิงสร้างสรรค์

1.3.5 ผู้เรียนสามารตเข้าใจรูปทรงเรขาคณิตได้มากยิ่งขึ้น

1.3.6 รูปแบบของแอปพลิเคชันที่ตอบสนองความต้องการของกลุ่มผู้ใช้

1.3.7 กลุ่มเป้าหมายคือนักเรียนระดับประถมศึกษา

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.4.1 ประโยชน์ของบทเรียนผ่าน Augmented Reality (AR)

1.4.1.1 ตอบคำถามในแอปพลิเคชันเพื่อสามารถทดสอบผลการเรียนรู้

1.4.1.2 มีการจัดอันดับคะแนนของผู้เล่นเพื่อดึงดูดความสนใจของผู้เรียน

1.4.1.3 เพิ่มความน่าสนใจในสื่อเสริมการเรียนรู้ด้วยเทคโนโลยีเสมือนจริง

1.4.2 ประโยชน์ของผู้สอน

1.4.2.1 ทำให้ผู้สอนสามารถสอนง่ายขึ้นด้วยมุมมองภาพแบบ 360 องศา

1.4.2.2 มีความยืดหยุ่นในการสอนสามารถเรียนเสริมได้ตั้งแต่ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1-6

1.4.3 ประโยชน์ของผู้เรียน

1.4.3.1 ผู้เรียนได้รู้จักและเรียนรู้เทคโนโลยีเสมือนจริง

1.4.3.2 เสริมสร้างศักยภาพการเรียนรู้ด้วยเทคโนโลยีเสมือนจริง

1.4.3.3 ผู้เรียนได้เรียนรู้เรื่องรูปทรงเรขาคณิต

1.4.3.4 ผู้เรียนสามารถเข้าใจได้ง่ายขึ้นด้วยภาพสามมิติและมุมมองแบบ 360 องศา

1.5 ขั้นตอนและวิธีการดำเนินปริญญานิพนธ์

1.5.1 รวบรวมความต้องการและศึกษาข้อมูล (Detailed Study)

เริ่มจากการศึกษาถึงรูปทรงเรขาคณิตให้เข้าใจและทำการรวบรวมเก็บข้อมูลจากอาจารย์ผู้สอนคณิตศาสตร์ระดับชั้นประถมศึกษารวบรวมข้อมูลแผนการเรียนการสอนเพื่อให้เข้าใจถึงความยากง่ายของแต่ละระดับชั้นศึกษา ที่สามารถทำให้ผู้เรียนง่ายต่อการจดจำศึกษาเครื่องมือในการพัฒนาระบบ

1.5.2 วิเคราะห์ระบบ (System Analysis)

นำข้อมูลที่รวบรวมมา เพื่อนำมาวิเคราะห์และออกแบบส่วนต่าง ๆ ของระบบโดยนำเสนอผ่านทางแผนการภาพต่าง ๆ ประกอบด้วย Usecase Diagram , Class Diagram , Sequence Diagram , Class Diagram , RE Diagram เพื่อเป็นแนวทางในการออกแบบและพัฒนาระบบ

1.5.3 การออกแบบระบบงาน (System Design)

ในส่วนของการออกแบบบทเรียนเน้นการออกแบบที่มีสีสันสวยงามโดดเด่นสามารถดึงดูดให้ผู้เรียนมีความสนใจในบทเรียนมากยิ่งขึ้น

ในส่วนของการของแบบ User Interface และ User Experience ภายในแอปพลิเคชันจะต้องใช้งานง่ายและไม่ซับซ้อน และจะต้องไม่คลิกเยอะจนทำให้ผู้ใช้รู้สึกไม่สะดวกการต่อใช้งาน

ในส่วนของการออกแบบสถาปัตยกรรมโครงสร้างข้อมูลและเครื่องมือในการสร้าง Marker ในการสร้าง Augmented Reality (AR) ใช้แอปพลิเคชัน Unity ถือว่าเป็นความสำคัญ เพราะตัวแอปพลิเคชันนั้นต้องการจัดหน้าแอปพลิเคชันและตัวโมเดล และโครงสร้างข้อมูลที่ใช้เป็น phpMyAdmin เพื่อเก็บชื่อของผู้เล่นและ คะแนน

1.5.4 การพัฒนาระบบ (System Development)

เทคโนโลยีเสมือนจริง เข้ามาใช้ด้วยการใช้งานผ่านอุปกรณ์กล้องบน Smart Phone โดยการใช้ภาษาคอมพิวเตอร์เข้ามาพัฒนาด้วยภาษา C# และ PHP นอกจากนั้นยังใช้โปรแกรม Unity ที่จะจัดรูปแบบออกมาเป็นภาพ 3 มิติ

1.5.5 การทดสอบระบบ (System Testing)

กระบวนการทดสอบใช้รูปแบบการทดสอบ Acceptant Test เป็นการทดสอบโดยผู้ใช้ (End user) หรือโดยลูกค้า เพื่อดูว่าซอฟต์แวร์และเนื้อหาภายในแอปพลิเคชันทำงานถูกต้องตามต้องการหรือไม่หากเกิดความผิดพลาดระหว่างการทดสอบทางผู้พัฒนาจะจดรายงานผลการทดสอบความผิดพลาดต่าง ๆ และนำกลับมาแก้ไขและเมื่อทำการแก้ไขเสร็จจะนำกลับไปให้ผู้ใช้ทดสอบอีกครั้งจนกว่าจะถูกต้องและสมบูรณ์ที่สุด

1.5.6 จัดทำเอกสารประกอบปริญญานิพนธ์ (Documentation)

การจัดทาเอกสารใช้ Microsoft Word ในการจัดทำเอกสารปริญญานิพนธ์และในการจัดทำเอกสารบทเรียนเพื่อให้ผู้ใช้รู้ถึงรูปทรงเรขาคณิตต่าง ๆ ได้อย่างถูกต้อง

1.6 แผนและระยะเวลาการดำเนินงานปริญญานิพนธ์

ตารางที่ 1.1 ระยะเวลาในการดำเนินงานปริญญานิพนธ์

ขั้นตอนในการดำเนินงาน	ระยะเวลาในการเดินงาน ปี 2562					
	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.
1. รวบรวมความต้องการ	←	→				
2. วิเคราะห์ระบบ		←	→			
3. ออกแบบระบบ			←	→		
4. พัฒนาระบบ				←	→	
5. ทดสอบระบบ				←	→	
6. จัดทำเอกสาร				←	→	

1.7 อุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนา

1.7.1 ฮาร์ดแวร์

1.7.1.1 เครื่องคอมพิวเตอร์โนตบุ๊ครุ่น LENOVO Y520 GAMING Laptop Intel Core i7-7700HQ @2.80GHz 2.81 GHz จำนวน 1 เครื่อง

1.7.2 ซอฟต์แวร์

1.7.2.1 ระบบปฏิบัติการ Microsoft Windows 10

1.7.2.2 โปรแกรม Visual studio

1.7.2.3 โปรแกรม Unity

1.7.2.4 โปรแกรม Sublime Text 3

1.7.2.5 โปรแกรม Microsoft Office 2017

1.7.2.6 โปรแกรม Xampp Control Panel

1.7.2.7 โปรแกรม Google Chrome

1.8 อุปกรณ์และเครื่องมือที่รองรับระบบ

1.8.1 อุปกรณ์

1.8.1.1 สมาร์ทโฟน

ความต้องการขั้นต่ำของแอปพลิเคชัน

- CPU Quad Core ขึ้นไป
- Ram 2 GB ขึ้นไป
- พื้นที่ความจาภายในเครื่อง ไม่น้อยกว่า 500 MB

1.8.2 ซอฟต์แวร์

1.8.2.1 ระบบปฏิบัติการ Android 4.0 ขึ้นไป

บทที่ 2

การทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

ในการจัดทำแอปพลิเคชันระบบเสริมการเรียนรู้รูปทรงเรขาคณิตด้วยเทคโนโลยีเสมือนจริงระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ นี้คณะผู้จัดทำได้ใช้แนวคิดและเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้อง เพื่อนำมาใช้เป็นความรู้และวิเคราะห์ออกแบบแอปพลิเคชัน โดยใช้เทคโนโลยีที่นำภาพเสมือนเป็นรูปแบบ 3 มิติ จำลองเข้าสู่โลกจริงผ่านกล้องและการประมวลผลที่จะนำวัตถุมาทับซ้อนเข้าเป็นภาพเดียวกัน โดยสามารถมองผ่านกล้องได้โดยตรง แต่ปัจจุบันพบว่าแอปพลิเคชัน Augmented Reality (AR) ยังไม่สามารถประเมินผลการเรียนรู้ได้อย่างชัดเจนและการเรียนรู้แบบเดิมยังไม่ดึงดูดความสนใจของผู้เรียนเท่าที่ควร จึงควรมีสื่อการเรียนการสอนเสริมเพื่อให้ผู้เรียนรู้สึกตื่นเต้นและดึงดูดความสนใจและสามารถเล่นเกมเสริมทักษะการเรียนรู้

ในการจัดทำปริญญานิพนธ์ที่คณะผู้จัดทำได้ทำการศึกษาค้นคว้าทฤษฎี แนวคิด เทคโนโลยีที่มีอยู่ในปัจจุบัน และเครื่องมือ (Tools) ต่าง ๆ เพื่อนำมาประยุกต์ใช้สำหรับการพัฒนาระบบประกอบด้วย

2.1 Augmented Reality[1]

AR ย่อมาจาก Augmented Reality คือการนำโมเดลสามมิติจำลองเข้าไปในจอกล้องมือถือเพื่อให้เกิดภาพเสมือนอยู่ในโลกจริงโดยใช้การประมวลผลที่เอาวัตถุทับซ้อนกับโมเดลสามมิติเพื่อให้เป็นรูปเดียวกันและสามารถผสมผสานเข้าด้วยกันโดยใช้ซอฟต์แวร์อุปกรณ์เชื่อมต่อต่าง ๆ สร้างข้อมูลหนึ่งที่เป็นส่วนประกอบเสมือนเพื่อให้ความสมจริงทั้งนี้ยังสามารถปรับใช้ให้เข้ากับองค์กรณ์ธุรกิจต่าง ๆ ได้ตามความเหมาะสมอีกด้วย

รูปที่ 2.1 Augmented Reality

[1] Augmented Reality. Augmented Reality คือ[อินเตอร์เน็ต].เข้าถึงเมื่อ 1 มิ.ย. 2562 เข้าถึงได้จาก: https://www.thairath.co.th/content/828113

โดยมีขั้นตอนต่าง ๆ ที่สำคัญ คือ การทำให้ภาพมีความคมชัดมากขึ้น การกำจัดสัญญาณรบกวนออกจากภาพ การแบ่งส่วนของวัตถุที่สนใจออกมาจากภาพ เพื่อนำภาพวัตถุที่ได้ไปวิเคราะห์หาข้อมูลเชิงปริมาณ เช่น ขนาด รูปร่าง และทิศทางการเคลื่อนของวัตถุในภาพ จากนั้นสามารถนำข้อมูลเชิงปริมาณเหล่านี้ไปวิเคราะห์ และสร้างเป็นระบบ เพื่อใช้ประโยชน์ในงานด้านต่าง ๆ

2.1.1 ขั้นตอนการทำเทคโนโลยีเสมือนจริง ประกอบไปด้วย 3 ขั้นตอน

2.1.1.1 การวิเคราะห์ (Image Analysis) เป็นขั้นตอนการค้นหา Marker จากภาพที่ได้จากกล้องแล้วสืบค้นจากฐานข้อมูล (Marker Database) ที่มีการเก็บข้อมูลขนาดและรูปแบบของ Marker เพื่อนำมาวิเคราะห์รูปแบบของ Marker การวิเคราะห์ภาพ สามารถแบ่งได้เป็น 2 ประเภท ได้แก่ การวิเคราะห์ภาพโดยอาศัย Marker เป็นหลักในการทางาน (Marker based AR) และการวิเคราะห์ภาพโดยใช้ลักษณะต่าง ๆ ที่อยู่ใน ภาพมาวิเคราะห์ Marker-less based AR

2.1.1.2 การคำนวณค่าตำแหน่งเชิง 3 มิติ Pose Estimation ของ Marker เทียบกับกล้อง

2.1.1.3 กระบวนการสร้างภาพสองมิติ จากโมเดลสามมิติ (3D Rendering) เป็นการเพิ่มข้อมูลเข้าไปในภาพ โดยใช้ค่าตำแหน่ง เชิง 3 มิติ ที่คำนวณได้จน ได้ภาพเสมือนจริง

2.1.2 องค์ประกอบของเทคโนโลยีเสมือนจริง ประกอบด้วย

2.1.2.1 AR Code หรือตัว Marker ใช้ในการกาหนดตำแหน่งของวัตถุ

2.1.2.2 Eye หรือ กล้องวิดีโอ กล้องเว็บแคม กล้องโทรศัพท์มือถือ หรือ ตัวจับ Sensor อื่น ๆ ใช้มองตำแหน่งของ AR Code แล้วส่งข้อมูลเข้า AR Engine

2.1.2.3 AR Engine เป็นตัวส่งข้อมูลที่อ่านได้ผ่านเข้าซอฟต์แวร์หรือส่วนประมวลผล เพื่อแสดงเป็นภาพต่อไป

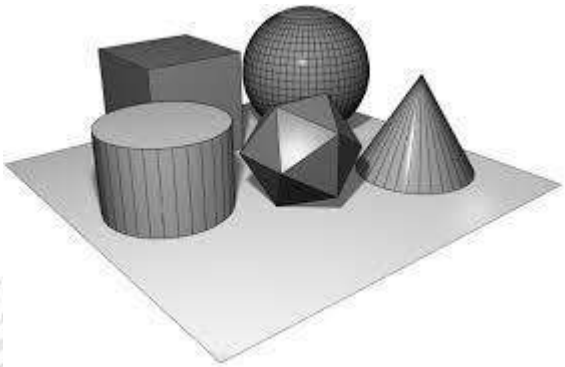
รูปแบบของภาพ หรือ วีดีโอหรืออีกวิธีหนึ่ง เราสามารถรวมกล้อง AR Engine และจอภาพ เข้าด้วยกันในอุปกรณ์เดียว เช่น โทรศัพท์มือถือ หรืออื่น ๆ

2.2 Three Dimensional Model (3D)[2]

โมเดล 3 มิติ คือแบบจำลองที่ถูกสร้างมาจากเครื่องคอมพิวเตอร์ที่มีความหนาความลึกสมจริงและสามารถมองเห็นได้ 360 องศา สามารถทำให้เคลื่อนไหวหรือไม่เคลื่อนไหวก็ได้สามารถแก้ไขปรับแต่งให้มีลักษณะรูปทรงใดก็ได้ ปัจจุบันโมเดล 3 มิติ

[2] Three Dimensional Model (3D). โมเดล3มิติ[อินเตอร์เน็ต].เข้าถึงเมื่อ 1 มิ.ย. 2562 เข้าถึงได้จาก: https://jumjaiboon.blog

ได้รับที่นิยมใช้ในหลายองค์กร ไม่ว่าจะเป็นโครงการหมู่บ้าน คอนโดหรือแม้แต่ธุรกิจเฟอร์นิเจอร์ก็สามารถนำมาประยุกต์ใช้ให้เหมาะสมกับองค์กรธุรกิจ



รูปที่ 2.2 ภาพประกอบ 3D Model

2.3 โปรแกรม Unity[3]

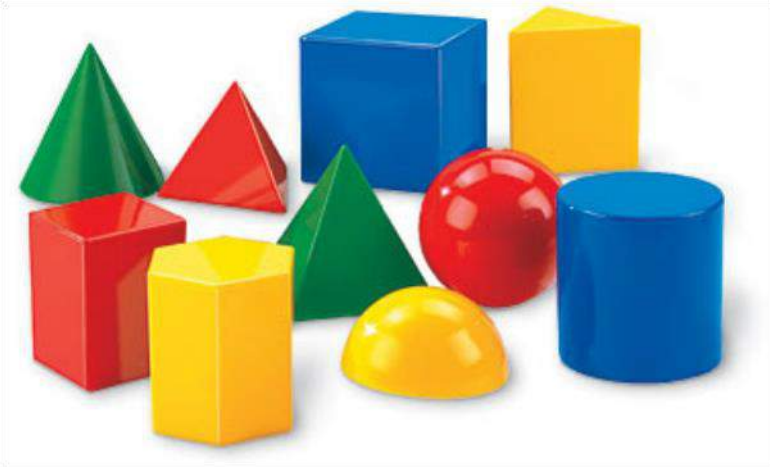
Unity คือ Game Engine ที่สามารถช่วยสร้างเกม 3 มิติ และสามารถเกมส์ 2 มิติได้ และยังสามารถปั้นโมเดล 3 มิติได้ในโปรแกรม Maya Unity นั้นยังสามารถพอตเกมลงได้ทุกแพลตฟอร์มเช่น IOS , Android , Flash , Html 5 Unity เป็นโปรแกรมที่ได้รับความนิยมมากอีกทั้งยังสามารถค้นหาวิธีทาได้สะดวกจึงไม่ยากสำหรับผู้ที่อยากฝึกฝนทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุดนอกจากนั้นจะพบว่า ด้วยวิธีการแยกบริเวณวิธีแรกจะทำให้สามารถทราบถึงบริเวณทั้งหมดของวัตถุแต่ละชิ้นซึ่งข้อมูลที่ได้สามารถนำไปคำนวณลักษณะ (Feature) ต่าง ๆ ของวัตถุได้ง่ายกว่า

2.4 รูปเรขาคณิตสามมิติ[4]

รูปเรขาคณิตสามมิติ (three - dimensional geometric figure) คือ สิ่งต่างๆ รอบตัวเราที่มี ลักษณะสำคัญคือ มีความกว้าง ความยาว และความหนาหรือความสูง การจำแนกรูปเรขาคณิตสามมิติ พิจารณาจากรูปร่างลักษณะของรูปเรขาคณิตที่ประกอบกันเป็นทรง

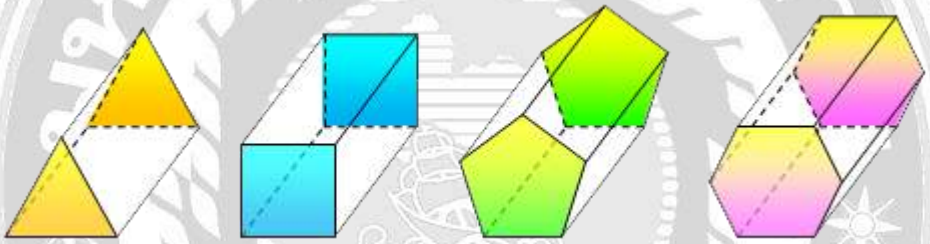
[3] โปรแกรม Unity. Unity คือ[อินเตอร์เน็ต].เข้าถึงเมื่อ 1 มิ.ย. 2561 เข้าถึงได้จาก: https://unity3d-thailand.blogspot.com

[4] อ้างอิง http://startitup.in.th/steal-picture-color-by-using-color-thief/



รูปที่ 2.3 รูปประกอบ เรขาคณิต 3 มิติ

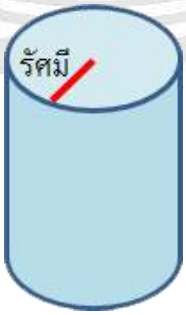
2.4.1 ปริซึม (Prism) คือ รูปเรขาคณิตสามมิติที่มีหน้าตัด (ฐาน) ทั้งสองเป็นรูปหลายเหลี่ยมที่เท่ากันทุกประการ และอยู่ในระนาบที่ขนานกัน มีหน้าข้างเป็นรูปสี่เหลี่ยมด้านขนาน



รูปที่ 2.4 ปริซึม

ที่มาของภาพ : http://www.thaigoodview.com/node/132600?page=0,10

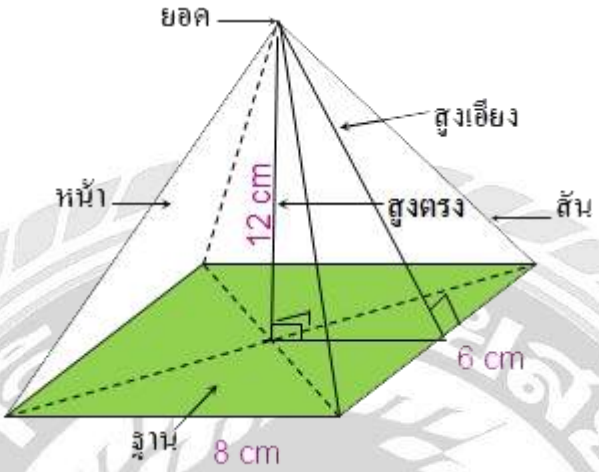
2.4.2 ทรงกระบอก (Cylinder) คือ รูปเรขาคณิตสามมิติที่มีหน้าตัด (ฐาน) ทั้งสองเป็นรูปวงกลมที่เท่ากันทุกประการ และอยู่ในระนาบที่ขนานกันมีผิวโค้ง เมื่อคลี่หน้าข้างของทรงกระบอกตามแนวความสูง จะได้รูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก



รูปที่ 2.5 รูปทรงกระบอก

ที่มาของภาพ : http://ganitasastra.wordpress.com/2013/06/15/circle-sphere-cylinder

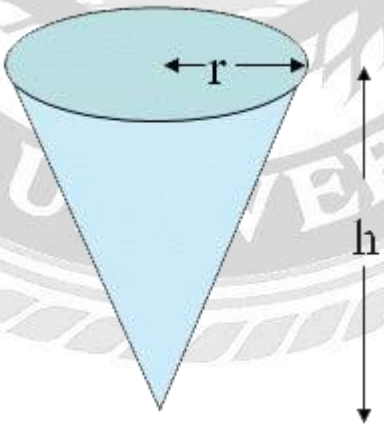
2.4.3 พีระมิด (Pyramid) คือ รูปเรขาคณิตสามมิติที่มีฐานเป็นรูปหลายเหลี่ยม มียอดแหลม ซึ่งไม่อยู่บนระนาบเดียวกันกับฐาน และมีหน้าข้างเป็นรูปสามเหลี่ยมการเรียกชื่อพีระมิดเรียกตามลักษณะของรูปหลายเหลี่ยมที่เป็นฐาน เช่น พีระมิดฐานสามเหลี่ยม หมายถึงพีระมิดที่มีฐานเป็นรูปสามเหลี่ยม



รูปที่ 2.6 รูปพีระมิด

ที่มาของภาพ : http://ganitasastra.wordpress.com/2013/04/02/pyramid/

2.4.4 กรวย (Cone) คือ รูปเรขาคณิตสามมิติที่มีฐานเป็นรูปวงกลม มียอดแหลม ซึ่งไม่อยู่บนระนาบเดียวกับฐาน และมีผิวโค้ง เมื่อคลี่หน้าข้างของกรวยออก จะได้รูปสามเหลี่ยมฐานโค้ง



รูปที่ 2.7 รูปทรงกรวย

ที่มาของภาพ : http://www.thaigoodview.com/node/46868?page=0%2C12

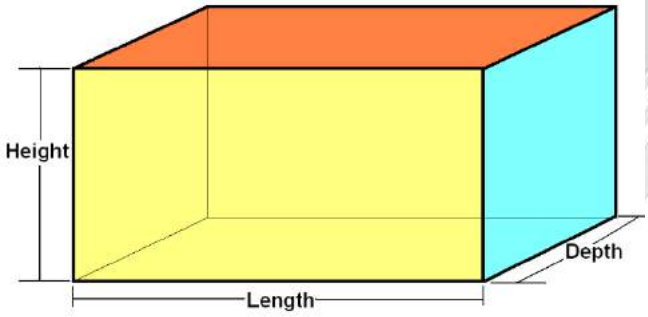
2.4.5 ทรงกลม คือ รูปเรขาคณิตสามมิติที่มีด้านข้างเป็นผิวโค้งเรียบ และจุดทุก

จุดบนผิวโค้งอยู่ห่างจากจุดคงที่จุดหนึ่งเป็นระยะเท่ากัน เรียกจุดคงที่ว่า "จุดศูนย์กลางของทรงกลม" เรียกระยะที่เท่ากันว่า "รัศมีของทรงกลม"

รูปที่ 2.8 ทรงกลม

ที่มาของภาพ : http://ganitasastra.wordpress.com/2013/06/15/circle-sphere-cylinder/

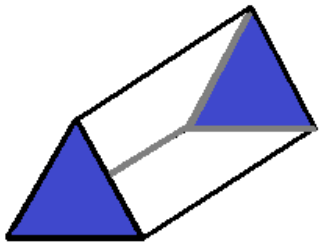
2.4.6 รูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก คือรูปสี่เหลี่ยมชนิดหนึ่งที่มุมทั้งสี่ของมันเป็นมุมฉาก พื้นที่ของสี่เหลี่ยมผืนผ้าเป็น ด้านกว้าง × ด้านยาว ยกตัวอย่างเช่นพื้นที่ของสี่เหลี่ยมผืนผ้ามีความยาว 5 ซม. และความกว้าง 4 ซม. พื้นที่ของมันจะเป็น 20 ตร.ซม. เพราะว่า 5 × 4 = 20



รูปที่ 2.9 สี่เหลี่ยมมุมฉาก

ที่มาของภาพ : https://th.wikipedia.org/wiki/รูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก

2.4.7 ปริซึมรูปสามเหลี่ยม คือ เป็นรูปเรขาคณิตสามมิติที่มีหน้าตัด(ฐาน) ทั้งสองข้างเป็นรูปหลายเหลี่ยมที่เท่ากันทุกประการหน้าตัด (ฐาน) ทั้งสองอยู่ในระนาบที่ขนานกัน มีหน้าข้างเป็นรูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก การเรียกชื่อปริซึมจะเรียกตามรูปหน้าตัดของปริซึมส่วนต่างๆของปริซึมมีชื่อเรียกตามฐานว่าปริซึมฐานสามเหลี่ยม



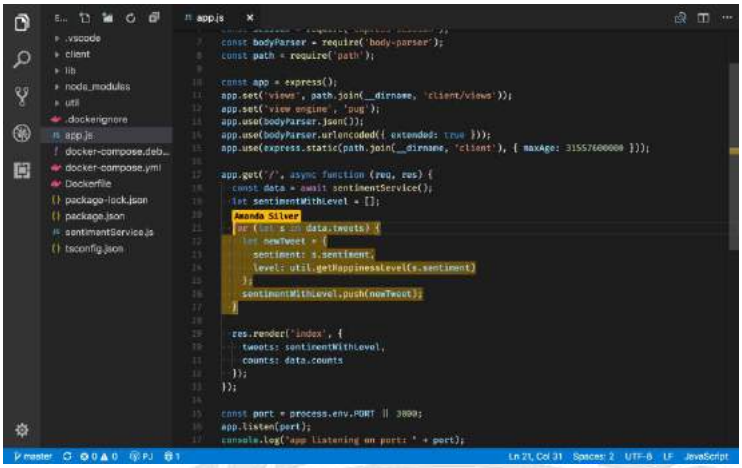
รูปที่ 2.10 ปริซึมรูปสามเหลี่ยม

ที่มาของภาพ http://basegeometry1.weebly.com/361136193636359536383617.html

2.5 Visual Studio[5]

โปรแกรมตัวหนึ่งที่เป็นเครื่องมือที่ช่วยพัฒนาซอฟต์แวร์และระบบต่าง ๆ ซึ่งสามารถติดต่อสื่อสารพูดคุยกับคอมพิวเตอร์ได้ในระดับหนึ่งแล้ว แต่ยังไม่สามารถพัฒนาเป็นระบบเองได้ เหมาะสมสำหรับภาษา VB และ VB.NET เนื่องจากไมโครซอฟต์ได้พัฒนาโปรแกรมและภาษาขึ้นมาควบคู่กันเพื่อให้ใช้งานได้ซึ่งกันและกัน ซึ่งนักโปรแกรมเมอร์จะนำเครื่องมือมาใช้ในการพัฒนาต่อยอดให้เกิดเป็นระบบต่าง ๆ หรือเป็นเว็บไซต์ และแอพพลิเคชั่นต่าง ๆ

[5] Visual Studio คืออะไร[อินเตอร์เน็ต].เข้าถึงเมื่อ 1 มิ.ย. 2562 เข้าถึงได้จาก: https://sites.google.com/site/kachapot1150/



รูปที่ 2.11 โปแกรม Visual Studio

2.6 สื่อการสอนอิเล็กทรอนิกส์[6]

สื่ออิเล็กทรอนิกส์ (Electronic media) หมายถึง สื่อที่ไม่ได้อยู่ในรูปแบบของหนังสือแต่จะอยู่ในรูปแบบของอักขระแบบดิจิตอลไม่สามารถอ่านได้ด้วยตาเปล่า ต้องใช้เครื่องคอมพิวเตอร์หรือสมาร์ทโฟนบันทึกและอ่านข้อมูล ในปัจจุบันเทคโนโลยีการสอนแบบสื่ออิเล็กทรอนิกส์ได้เข้ามามีบทบาทกับแนวทางในการนำมาใช้ประกอบในการเรียนการสอนและ การฝึกอบรมและจะได้นำมาเป็นแนวทางในการออกแบบและสร้างสื่อประเภทนี้ ให้มีประสิทธิภาพมากที่สุดข้อดีของสื่อการสอนอิเล็กทรอนิกส์คือสามารถเรียนรู้ได้ทุกเวลาขยายขอบเขตของการเรียนรู้ของผู้เรียนในทุกหนทุกแห่ง จากห้องเรียนปกติไปยังบ้าน และที่ทำงาน ทำให้ไม่เสียเวลาในการเดินทางส่งเสริมแนวคิด

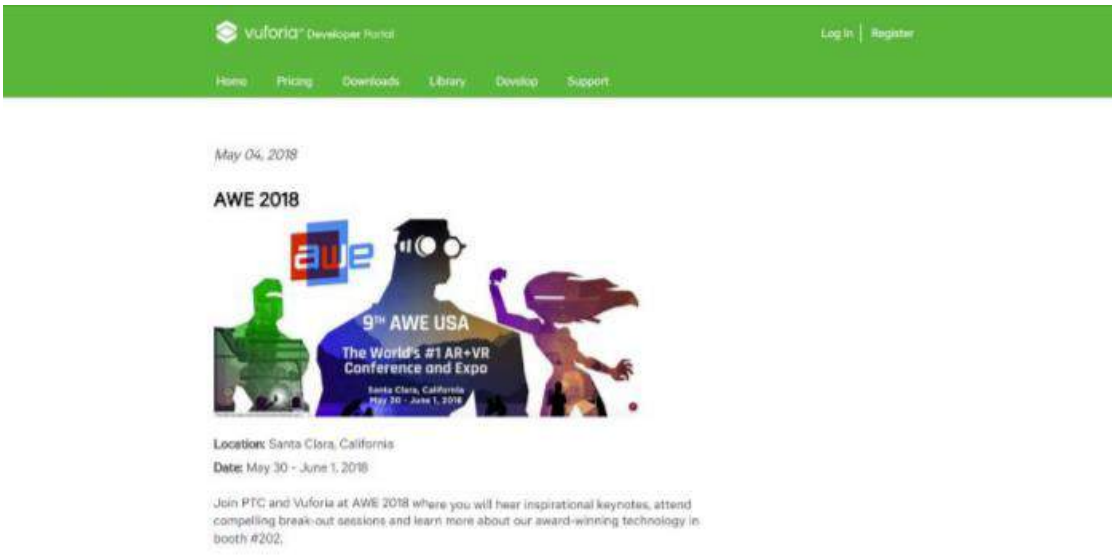
2.7 Vuforia[7]

แพลตฟอร์ม Vuforia คือผลิตภัณฑ์ของบริษัท ควอล คอมม์ เทคโนโลยี เป็นชุดพัฒนา ซอฟต์แวร์เพื่อการพัฒนาความเป็นจริง (SDK) สำหรับมือถือที่ช่วยให้สามารถสร้างแอปพลิเคชัน Augmented Reality ได้ให้การเชื่อมต่อโปรแกรมประยุกต์(API) ในภาษา C++, JAVA, Objective C++ และ NET ภาษาผ่านส่วนขยายไปยัง Unity Vuforia SDK รองรับประเภทเป้าหมายแบบ 2D และ 3D หลากหลายรูปแบบ การกำหนดค่าเป้าหมายแบบ Multi-Target 3D และรูปแบบของ Flducial Marker Vuforia เป็นเครื่องมือสำหรับนักพัฒนาเทคโนโลยี AR

---

[6] สื่อการสอนอิเล็กทรอนิกส์. สื่ออิเล็กทรอนิกส์ คืออะไร[อินเตอร์เน็ต].เข้าถึงเมื่อ 1 มิ.ย. 2562 เข้าถึงได้จาก: http://bmamedia.in.th/bmamedia/?p=7160 อ้างอิง http://startitup.in.th/steal-picture-color-by-using-color-thief/

[7] Vuforia เข้าถึงเมื่อ 1 มิ.ย. 2562 เข้าถึงได้จาก: https://developer.vuforia.com/



รูปที่ 2.12 หน้าต่างเว็บไซต์ของ Vuforia

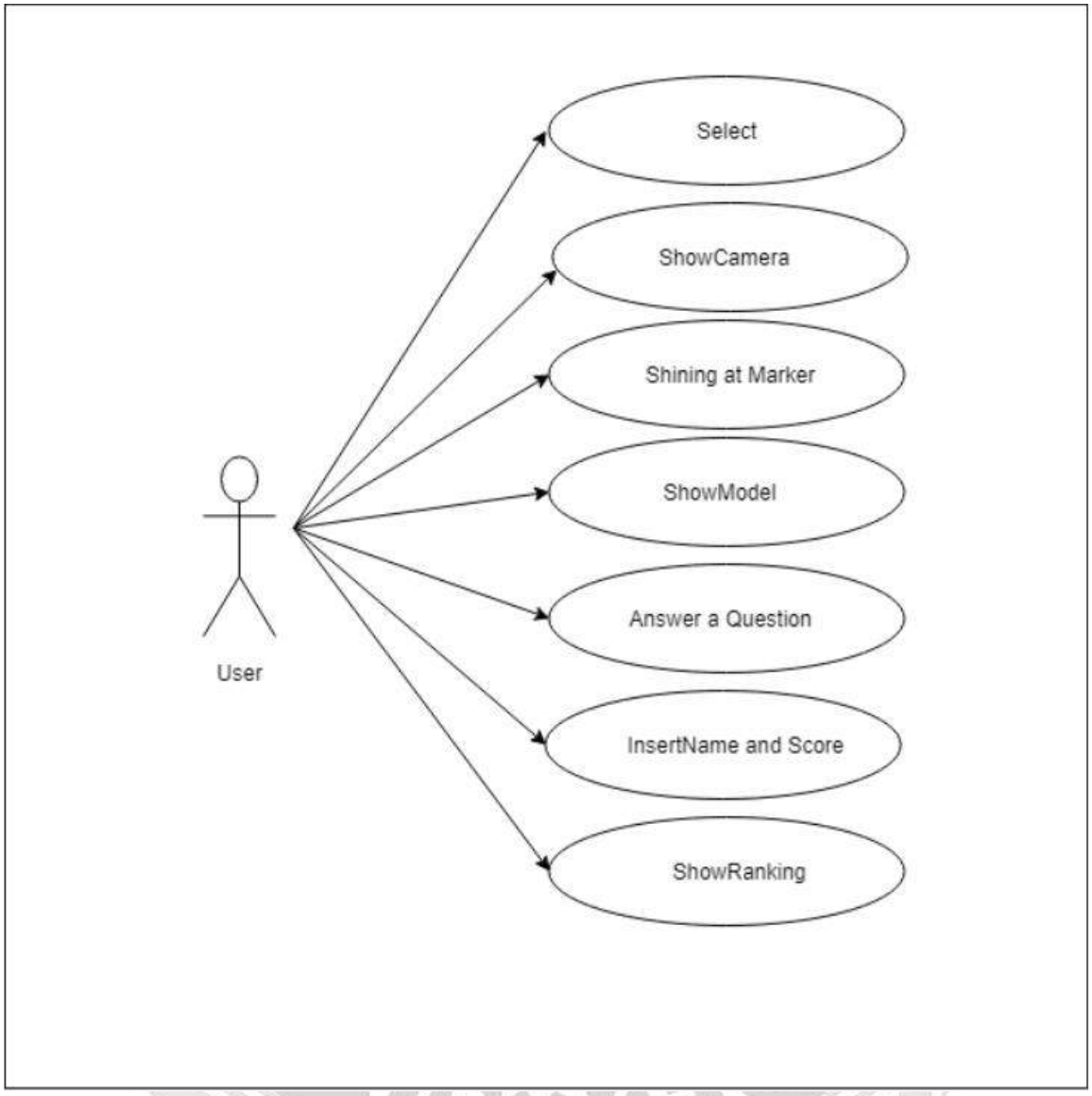
บทที่ 3

การวิเคราะห์และออกแบบระบบ

3.1 รายละเอียดของปริญญานิพนธ์

คณะผู้จัดทำได้ไปเก็บความต้องการ ณ โรงเรียนแห่งหนึ่ง โดยผู้ให้ข้อมูลเป็นอาจารย์สอนวิชาคณิตศาสตร์ตั้งแต่ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ถึง ประถมศึกษาปีที่ 6 โดยการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 1- 3 เป็นในเรื่องของรูปทรงเรขาคณิตต่าง ๆ และในชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6 จะเป็นการคำนวนหาพื้นที่ต่าง ๆ ของรูปทรงเรขาคณิต โดยอาจารย์ส่วนใหญ่ให้ข้อมูลว่าในปัจจุบันการเรียนรู้มาจากหนังสือเป็นส่วนใหญ่ ทำให้นักเรียนไม่เกิดการเรียนรู้ในสิ่งใหม่ ๆ นอกหนังสือเรียน คณะผู้จัดทำจึงเล็งเห็นความสำคัญตรงนี้ จึงได้มีความน่าสนใจในการนำเอาเทคโนโลนยี AR มาผนวกกับหมวดหมู่วิชาเรขาคณิต ที่มาช่วยในการเรียนรู้ของนักเรียนให้มีความรู้ความเข้าใจในเรื่องของรูปทรงเรขาคณิตมากยิ่งขึ้น และได้เป็นสื่อการเรียนรู้ให้กับนักเรียน โดยจะนำเอาเทคโนโลยี AR มาผนวกกับสื่อการเรียนรู้ในเรื่องของรูปทรงเรขาคณิต และสร้างแอปพลิเคชันโจทย์ตอบคำถามโดยใช้ระบบ AR เทคโนโลยีที่เราจะนำมาใช้ก็คือ Augmented Reality หรือ AR ซึ่งเป็นเทคโนโลยีที่นำเอาภาพเสมือน 3 มิติจำลองเข้าสู่โลกจริงผ่านกล้องและมีการประมวลผลโดยการทำให้วัตถุ 3 มิติ (ภาพเสมือน) ทับซ้อนเข้ากันกับภาพจริงเป็นภาพๆ เดียว ที่สามารถผนวกโลกแห่งความเป็นจริงและโลกดิจิตอลเข้าด้วยกันบนเทคโนโลยีเสมือนจริงที่แสดงภาพดิจิตอลซ้อนทับบนสภาพแวดล้อมของจริงได้ เพื่อสร้างความดึงดูด น่าสนใจ จากแนวคิดดังกล่าว ผู้จัดทำจึงได้นำเทคโนโลยี Augmented Reality มาประยุกต์ใช้ในการให้ความรู้เป็นสื่อการเรียนการสอนของวิชาคณิตศาสตร์ในหมวดหมู่วิชาเรขาคณิตให้กับนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 1 ถึงประถมศึกษาปีที่ 6 โดยพัฒนาในรูปแบบของแอพพลิเคชั่นสื่อการเรียนรู้แสดงภาพเคลื่อนไหว 3 มิติ ของรูปทรงเรขาคณิตและเกมส์ตอบคำถามท้ายบทไว้เพิ่มการเรียนรู้ที่น่าสนใจ

3.2 Use Case Diagram



รูปที่ 3.1 Use Case Diagram ของระบบ Augmented Reality หรือ AR โมเดล 3มิติ รูปทรงเรขาคณิต เพื่อการเรียนรู้

3.3 แสดงฟังก์ชันการทำงานของระบบด้วย Use Case Diagram

ตารางที่ 3.1 แสดงรายละเอียดของ Use Case : Select

Use Case Name	Select
Use Case ID	UC1
Brief Description	เลือกชั้นปีที่ต้องการจะเล่น
Primary Actors	Users
Secondary Actors	-
Preconditions	-
Main Flow : 1. ยูสเคสจะเกิดขึ้นเมื่อผู้ใช้คลิกปุ่มเลือกชั้นปี 2. ผู้ใช้จะเห็นกล้องและคำตอบของข้อนั้น ๆ	
Post Condition	-
Alternative Flows	-

ตารางที่ 3.2 แสดงรายละเอียดของ Use case : Show Camera

Use Case Name	Show Camera
Use Case ID	UC2
Brief Description	แสดงกล้องและคำตอบ 4 คำตอบและสกอร์
Primary Actors	Users
Secondary Actors	-
Preconditions	-
Main Flow : 1. ยูสเคสจะเกิดขึ้นเมื่อผู้ใช้คลิกปุ่มเลือกชั้นปี 2. แสดงกล้องและคำตอบ 4 คำตอบและสกอร์	
Post Condition	-
Alternative Flows	-

ตารางที่ 3.3 แสดงรายละเอียดของ Use case : Shining at Marker

Use Case Name	Shining at Marker
Use Case ID	UC3
Brief Description	นำกล้องส่องที่มาร์คเกอร์
Primary Actors	Users
Secondary Actors	-
Preconditions	-
Main Flow : 1. ยูสเคสจะเกิดขึ้นเมื่อผู้ใช้คลิกปุ่มเลือกชั้นปี 2. แสดงกล้องและคำตอบ 4 คำตอบและสกอร์ 3. นำกล้องส่องไปที่มาร์คเกอร์	
Post Condition	-
Alternative Flows	-

ตารางที่ 3.4 แสดงรายละเอียดของ Use case : Show Model

Use Case Name	Show Model
Use Case ID	UC4
Brief Description	โมเดลจะแสดงออกมาในรูปแบบของสามมิติเมื่อส่องจาก Maker
Primary Actors	Users
Secondary Actors	-
Preconditions	เมื่อผู้ใช้น ากล้องส่องที่ Marker
Main Flow : 1. ยูสเคสจะเกิดขึ้นเมื่อผู้ใช้คลิกปุ่มเลือกชั้นปี 2. เมื่อผู้ใช้ส่องกล้องผ่านสมาร์ทโฟน 3. แสดงโมเดล 3 มิติ รูปทรงเรขาคณิต	
Post Condition	-
Alternative Flows	-

ตารางที่ 3.5 แสดงรายละเอียดของ Use case : Answer a Question

Use Case Name	Answer a Question
Use Case ID	UC5
Brief Description	ตอบคำถาม
Primary Actors	Users
Secondary Actors	-
Preconditions	-
Main Flow : 1. ยูสเคสจะเกิดขึ้นเมื่อผู้ใช้คลิกปุ่มเลือกชั้นปี 2. นำกล้องส่องไปที่มาร์คเกอร์ 3. แสดงโมเดล 3 มิติ รูปทรงเรขาคณิต 4. ตอบคำถามเมื่อเห็นโมเดลเรขาคณิต 3 มิติ	
Post Condition	-
Alternative Flows	-

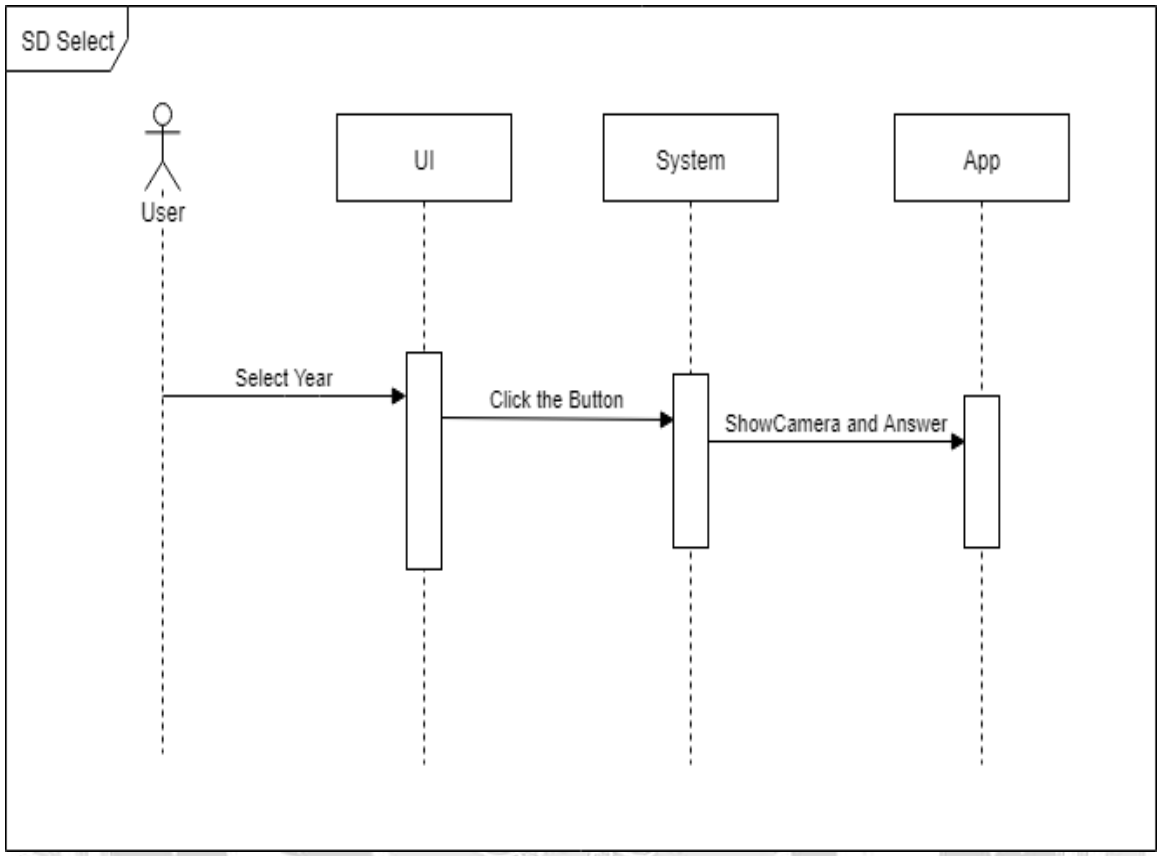
ตารางที่ 3.6 แสดงรายละเอียดของ Use case : InsertName and Score

Use Case Name	InsertName and Score
Use Case ID	UC6
Brief Description	พิมพ์ชื่อผู้เล่น
Primary Actors	Users
Secondary Actors	-
Preconditions	-
Main Flow : 1. ยูสเคสจะเกิดขึ้นเมื่อผู้ใช้เล่นครบทั้ง 10 ข้อ 2. จะโชว์สกอร์ที่เล่นได้แล้วพิมพ์ชื่อผู้เล่น	
Post Condition	-
Alternative Flows	-

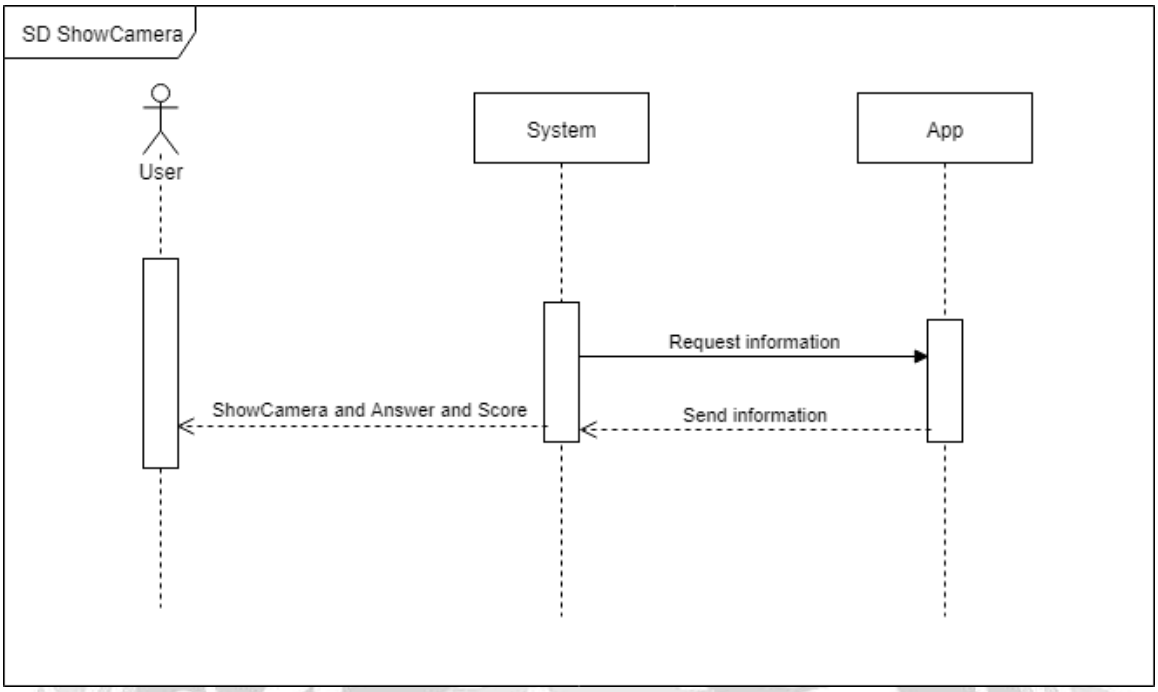
ตารางที่ 3.7 แสดงรายละเอียดของ Use case : Show Ranking

Use Case Name	Show Ranking
Use Case ID	UC7
Brief Description	โชว์อันดับผู้เล่น
Primary Actors	Administrator
Secondary Actors	-
Preconditions	-
Main Flow : 1. ยูสเคสจะเกิดขึ้นเมื่อผู้ใช้พิมพ์ชื่อผู้เล่น 2. คลิกปุ่ม save 3. แสดงอันดับผู้เล่นที่ได้คะแนนมากที่สุด 10 อันดับ	
Post Condition	-
Alternative Flows	-

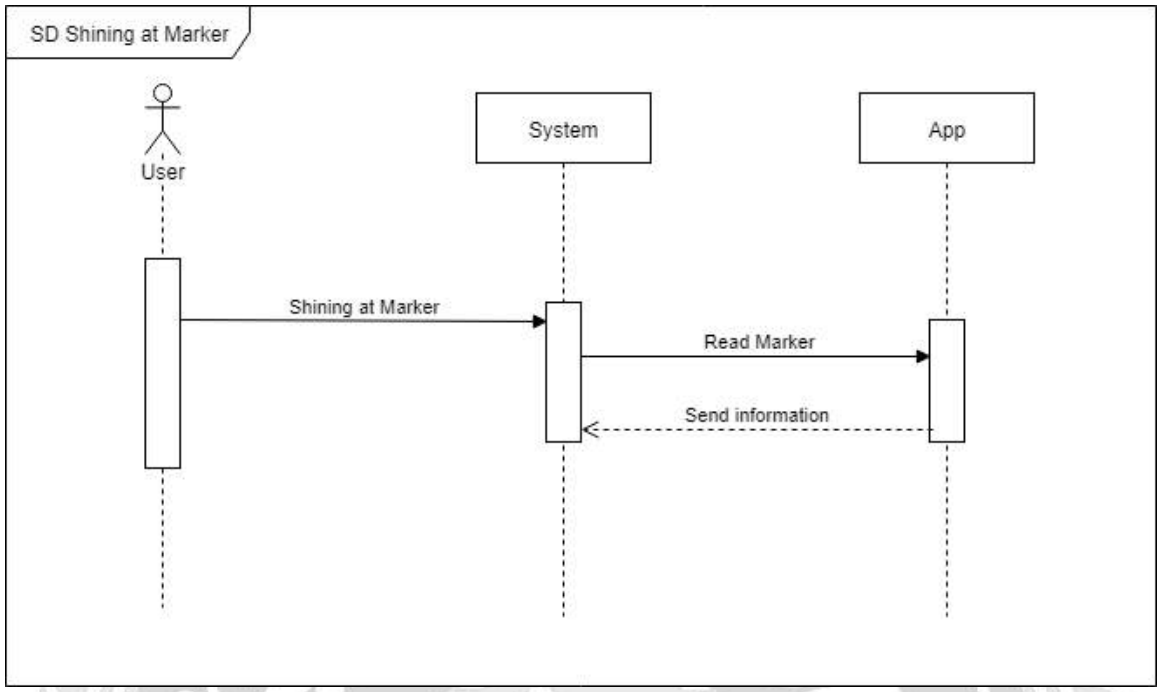
3.4 Sequence Diagram



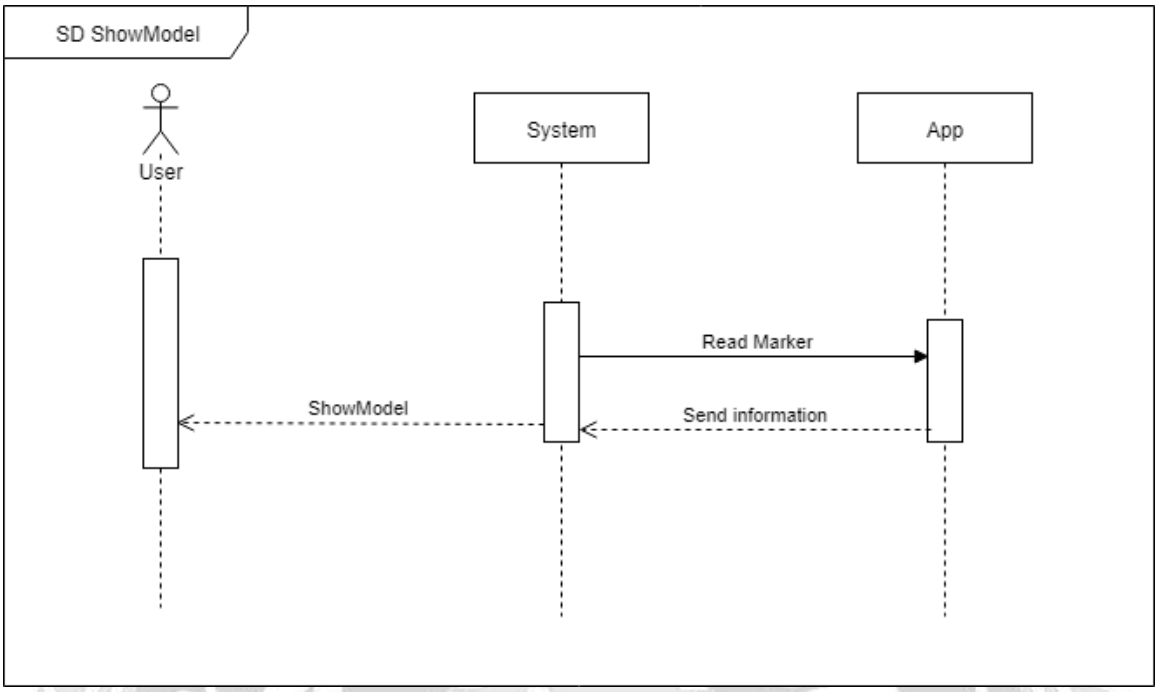
รูปที่ 3.2 Sequence Diagram : Select



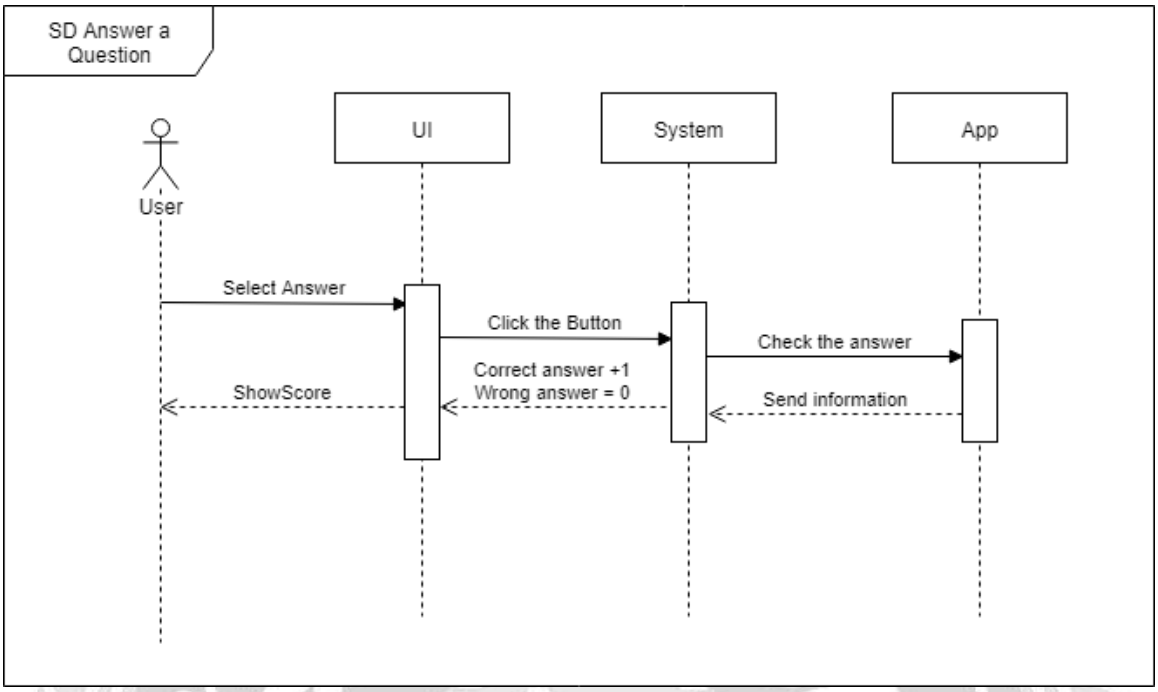
รูปที่ 3.3 Sequence Diagram : ShowCamera



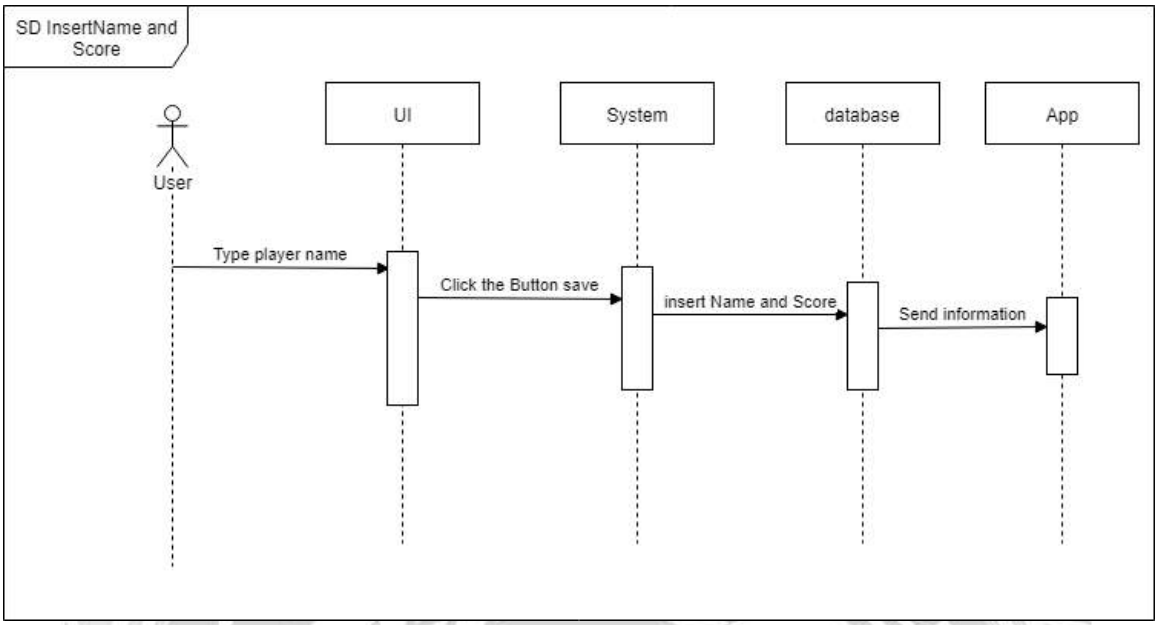
รูปที่ 3.4 Sequence Diagram : Shining at Marker



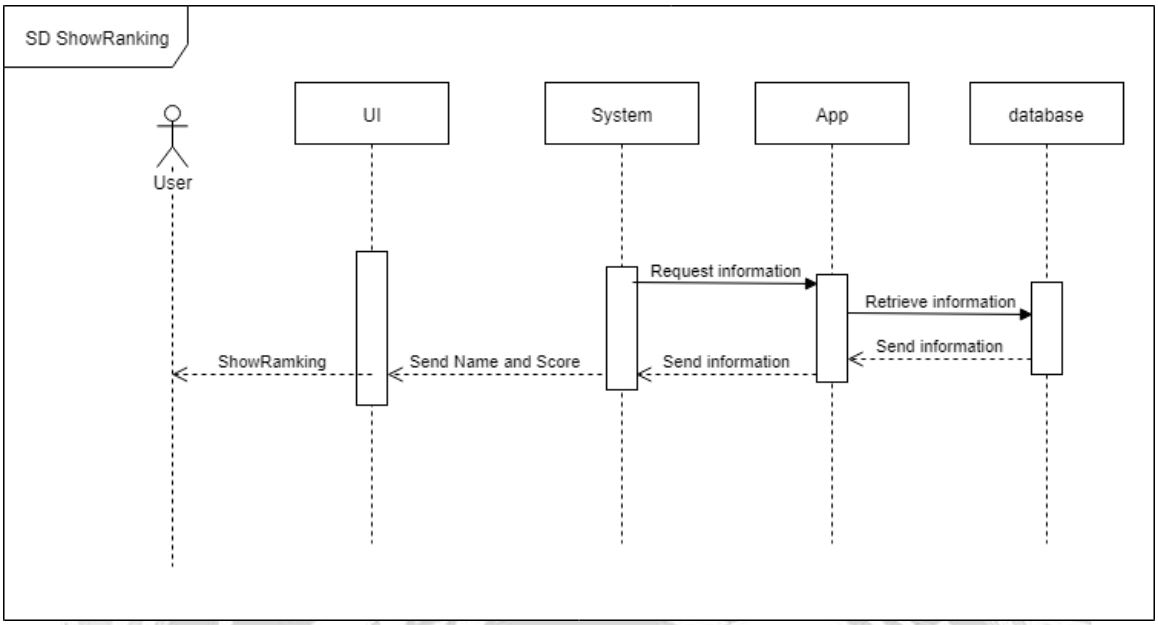
รูปที่ 3.5 Sequence Diagram : ShowModel



รูปที่ 3.6 Sequence Diagram : Answer a Question

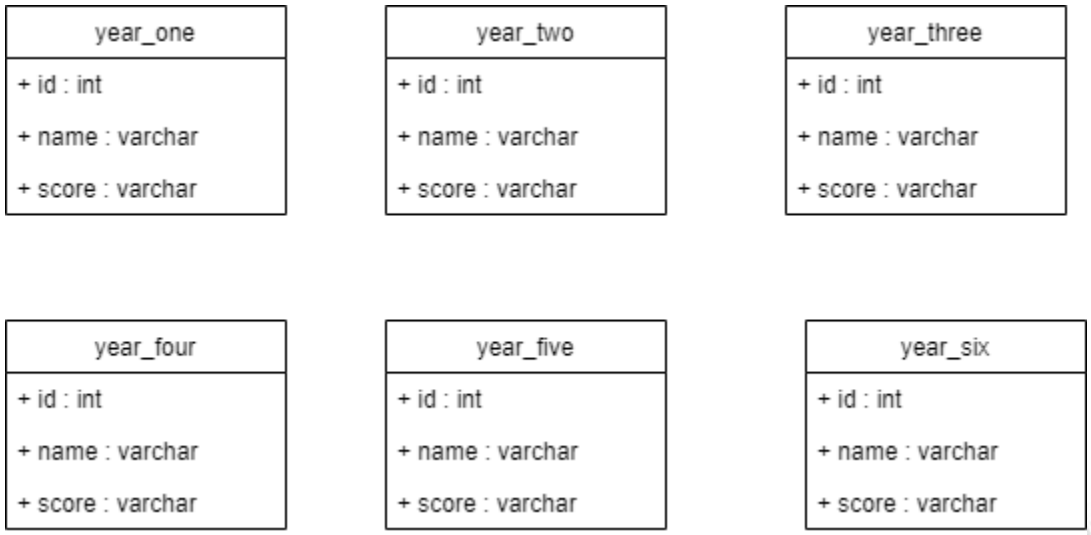


รูปที่ 3.7 Sequence Diagram : InsertName and Score



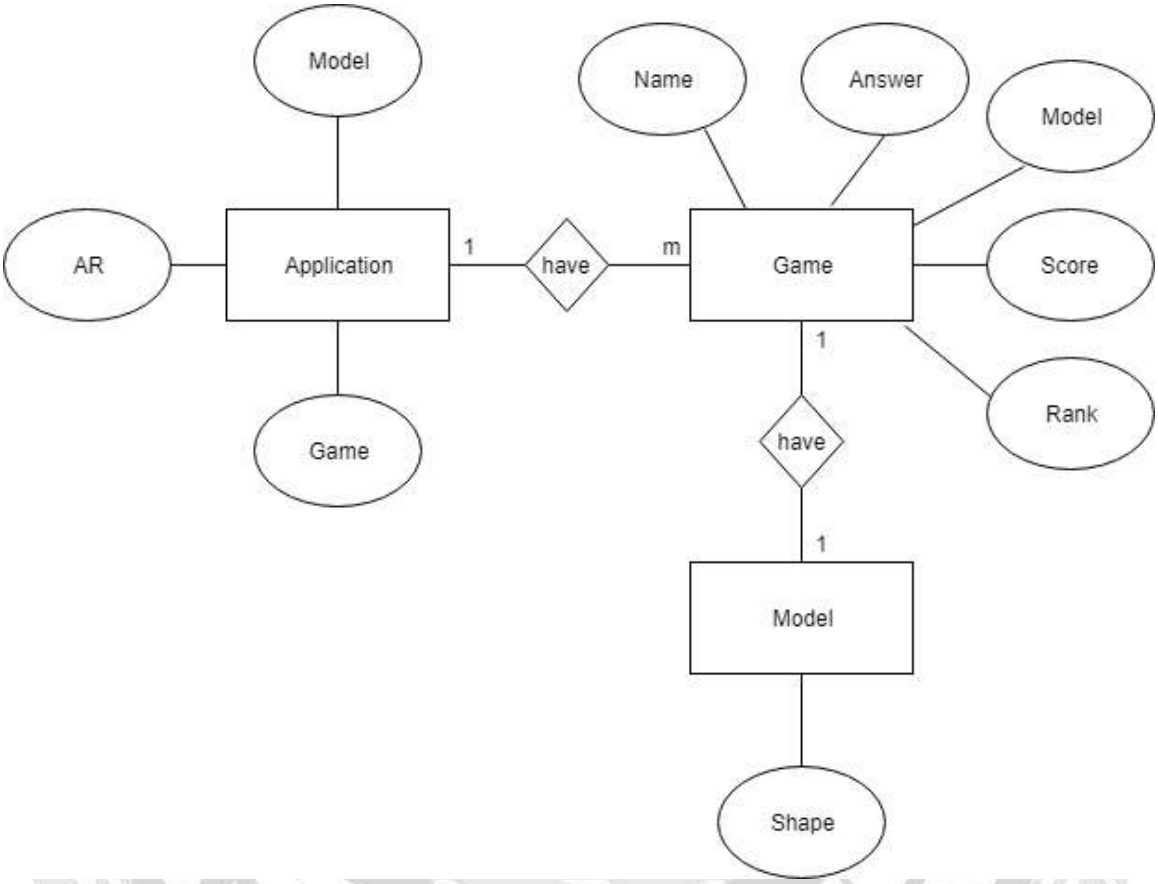
รูปที่ 3.8 Sequence Diagram : Show Ranking

3.5 Class Diagram



รูปที่ 3.9 Class Diagram ของระบบ Application of leaning media in Geometry with Augmented Reality technology

3.6 โครงสร้างของฐานข้อมูลและความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตี้



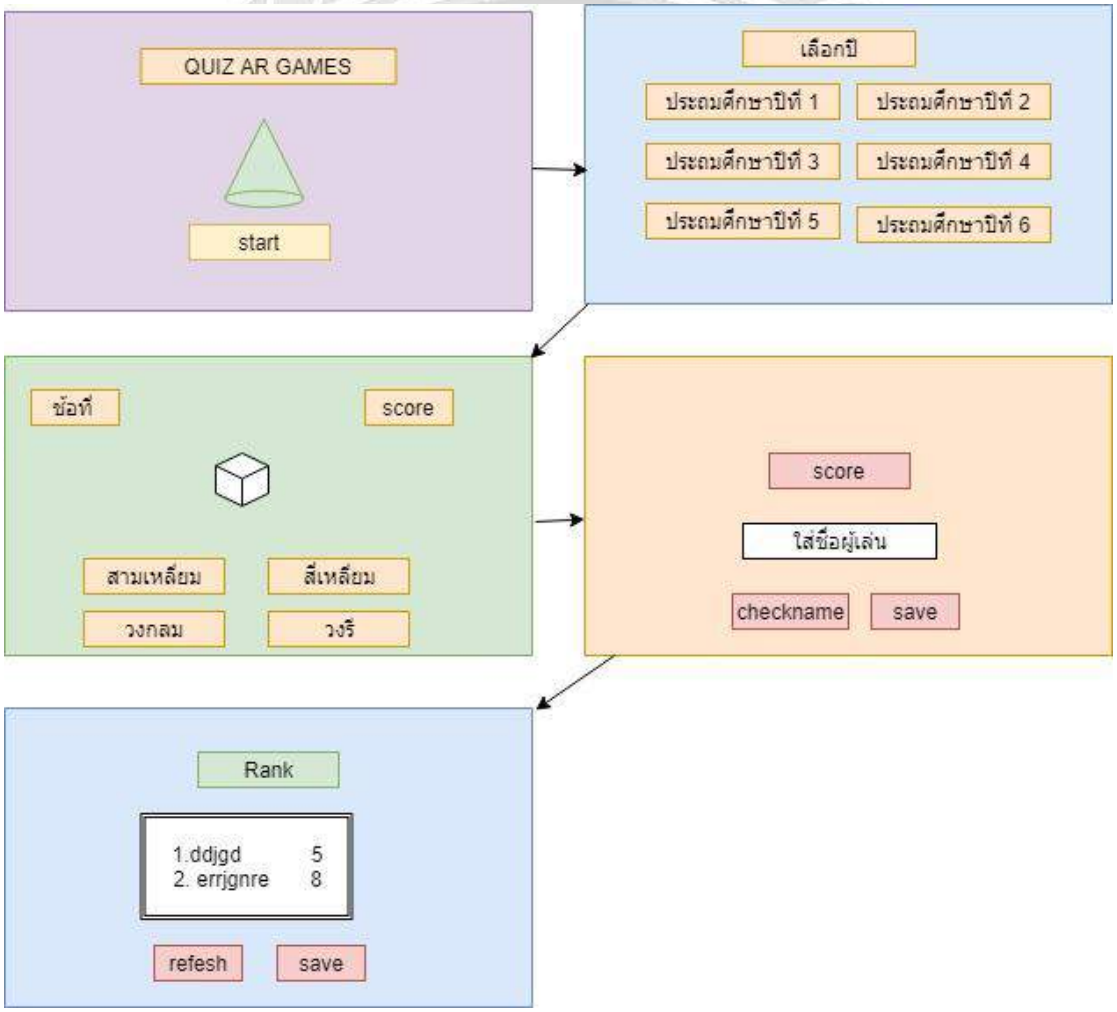
รูปที่ 3.10 Entity Relationship Diagram

บทที่ 4

การออกแบบทางกายภาพ

4.1 Story board

การออกแบบโดยใช้ Story Board เป็นการวางแผนเพื่อให้ระบบงานมีความผิดพลาดน้อย และตรงตามความต้องการของผู้ใช้งานที่สุด โดยมีการแสดงรายละเอียดที่ปรากฏในแต่ละฉากหรือในแต่ละหน้าจอมีลำดับก่อนและหลังเพื่อให้วางแผนได้อย่างสมบูรณ์แบบ

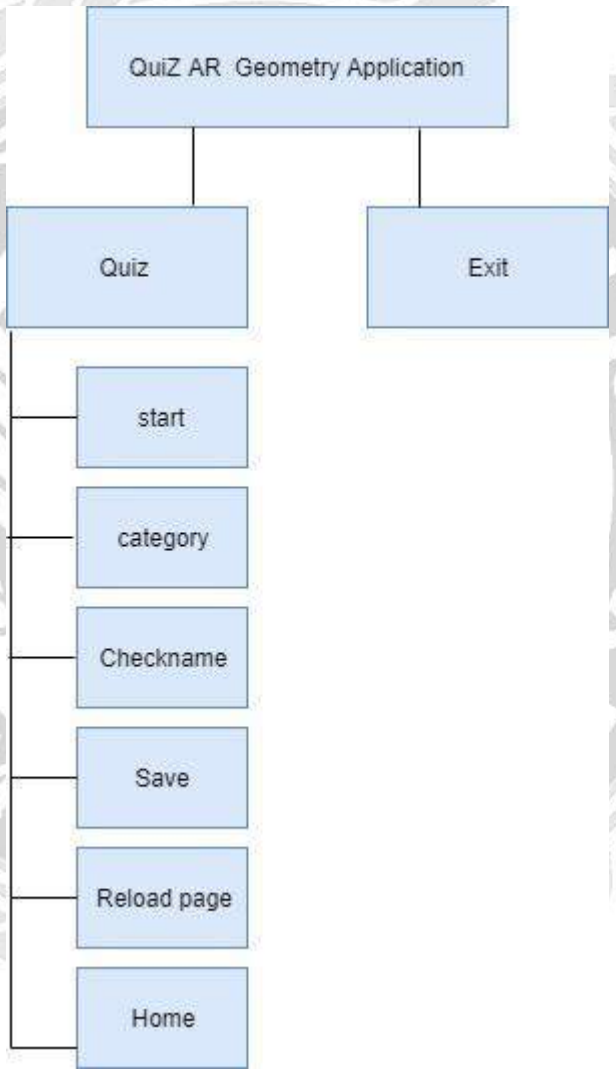


รูปที่ 4.1 การออกแบบด้วย Story Board

4.2 การออกแบบส่วนติดต่อผู้ใช้ (User Interface Design)

มีการนำเอาผลลัพธ์ที่ได้จากการวิเคราะห์ระบบมาพัฒนารูปแบบทางกายภาพ (Physical Model) การออกแบบส่วนนำข้อมูลเข้า (Input) ส่วนการประมวลผล (Process) และส่วนแสดงผล ลัพธ์ (Output) เพื่อออกแบบส่วนหน้าจอผู้ใช้และวางแท็บคำสั่งต่าง ๆ เพื่อให้ผู้ใช้สามารถใช้งานได้ ไม่ยุ่งยาก โดยออกแบบโดยการนำหลักการออกแบบ Flat Design มาประยุกต์ใช้ให้เข้ากับระบบ

4.2 แสดงโครงการของแอปพลิเคชัน



รูปที่ 4.2 แสดงโครงสร้างของแอปพลิเคชัน

4.3 การออกแบบหน้าจอและการใช้งาน

การเริ่มใช้งานแอปพลิเคชันเป็นครั้งแรก แอปพลิเคชันจะเป็นหน้าหลักเพื่อเข้าสู่เล่นเกมตอบคำถาม

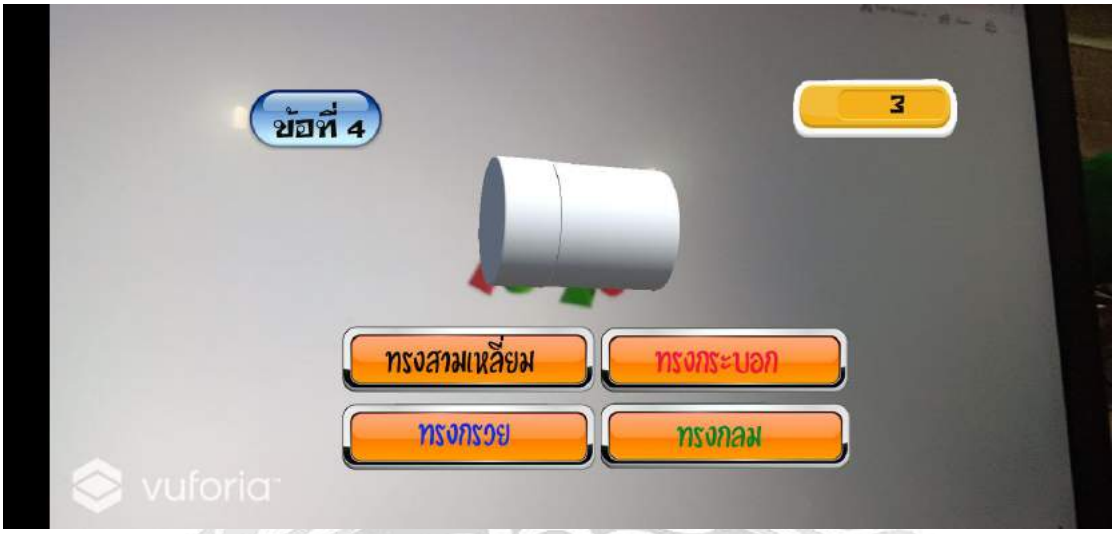
รูปที่ 4.3 หน้าแรกของแอปพลิเคชัน

หน้าจอหลักของแอปพลิเคชั้นมีปุ่ม Play เพื่อเข้าสู่หน้าต่อไป

รูปที่ 4.4 หน้าเลือกชุดคำถามของแต่ละชั้นปี

จากรูปที่ 4.4 คือหน้าเมนูเลือกชุดคำถามของแต่ละชั้นปี มีตั้งแต่ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ถึงประถมศึกษาปีที่ 6 เมื่อกดคลิปปุ่มจะไปสู่หน้าเล่นเกมส์ตอบคำถามของชั้นปีนั้น ๆ

- ปุ่มเลือกชุดคำถามของแต่ละชั้นปี



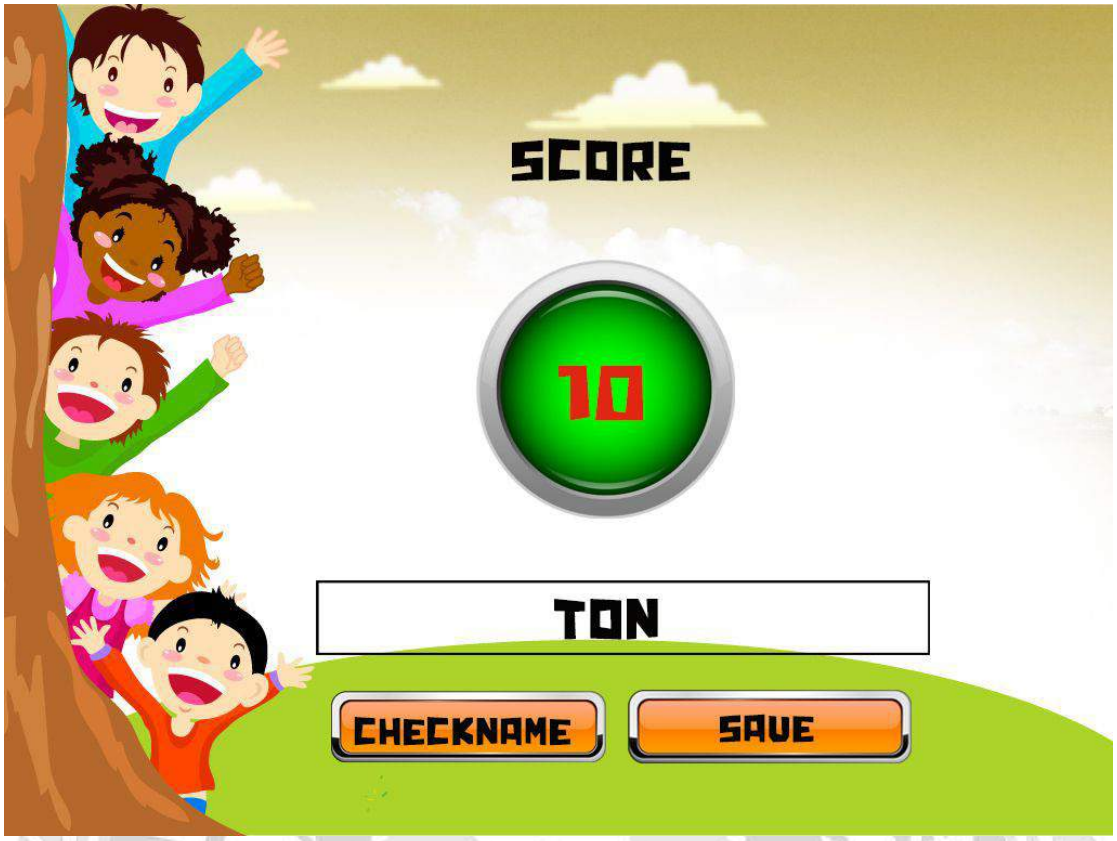
รูปที่ 4.5 หน้าเล่นเกมส์ตอบคำถาม

จากรูปที่ 4.5 คือหน้าเล่นเกมส์ตอบคำถาม เมื่อส่อง Marker จะปรากฏโมเดลออกมาเพื่อตอบคำถามว่ารูปที่เห็นนั้นเป็นรูปอะไร หากกดปุ่มตัวเลือกที่ถูกจะได้คะแนน 1 คะแนนต่อข้อ แสดงอยู่บนขวาของจอมือถือ หากตอบผิดจะไม่ได้คะแนน แล้วจะข้ามไปเล่นข้อต่อไป

- แสดงคำถามว่า ข้อที่เท่าไหร่

-ปุ่มตัวเลือกในการตอบคำถาม

-แสดงคะแนนที่ตอบถูก



รูปที่ 4.6 หน้าแสดงคะแนนรวมทั้งหมดที่เล่นได้ พร้อมกรอกชื่อผู้เล่นเพื่อบันทึกลงฐานข้อมูล แล้วนำไปแสดงในหน้าจัดอันดับคะแนนสูงสุด

จากรูปที่ 4.6 หน้านี้เป็นการแสดงคะแนนรวมทั้งหมดที่ผู้เล่น เล่นได้ พร้อมทั้งกรอกชื่อของผู้เล่น เพื่อนำไปแสดงในหน้าจัดอันดับคะแนนสูงสุด

-ปุ่มตรวจสอบว่าชื่อซ้ำหรือไม่

- ปุ่มบันทึกคะแนนและ ชื่อ

-คะแนนรวมทั้งหมดที่เล่นได้

-ช่องกรอกชื่อของผู้เล่น

รูปที่ 4.7 หน้าแสดงข้อความแจ้งเตือนว่าชื่อซ้ำ

จากรูปที่ 4.7 เมื่อกรอกชื่อแล้วกดปุ่ม CheckName หากเป็นชื่อซ้ำ จะแจ้งเตือนว่า “**ชื่อนี้มีคนใช้แล้ว กรุณาป้อนใหม่**” ด้านบนของหน้าจอ

รูปที่ 4.8 หน้าแสดงข้อความแจ้งเตือนว่าชื่อนี้ใช้ได้

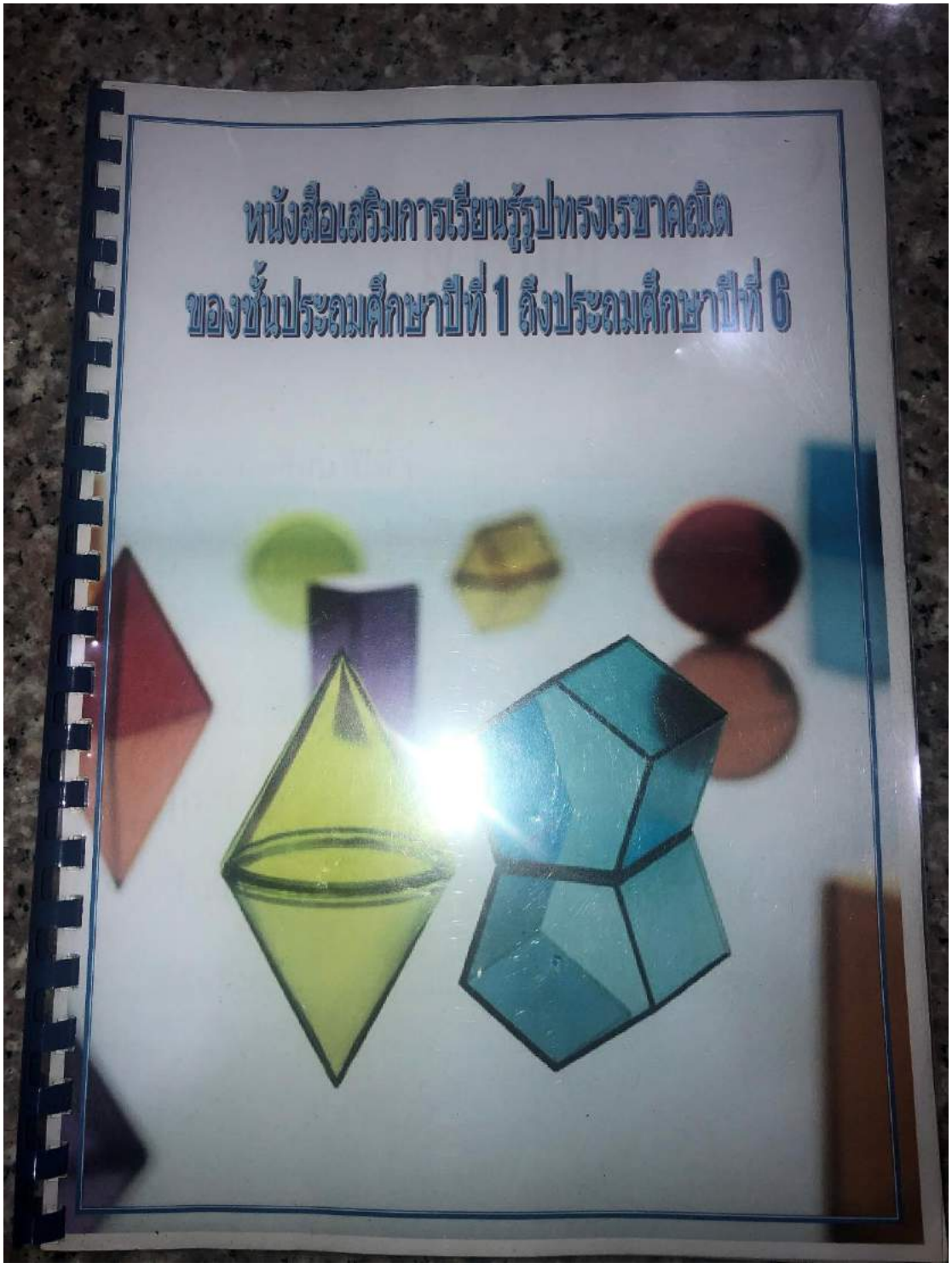
จากรูปที่ 4.8 เมื่อกรอกชื่อแล้วกดปุ่ม CheckNsme หากเป็นชื่อที่ไม่ซ้ำ จะแจ้งเตือนว่า “ **ชื่อนี้สามารถใช้ได้** ” ด้านบนของหน้าจอ แล้วกด save ไปหน้าต่อไป

รูปที่ 4.9 หน้าแสดงอันดับคะแนนของผู้เล่น

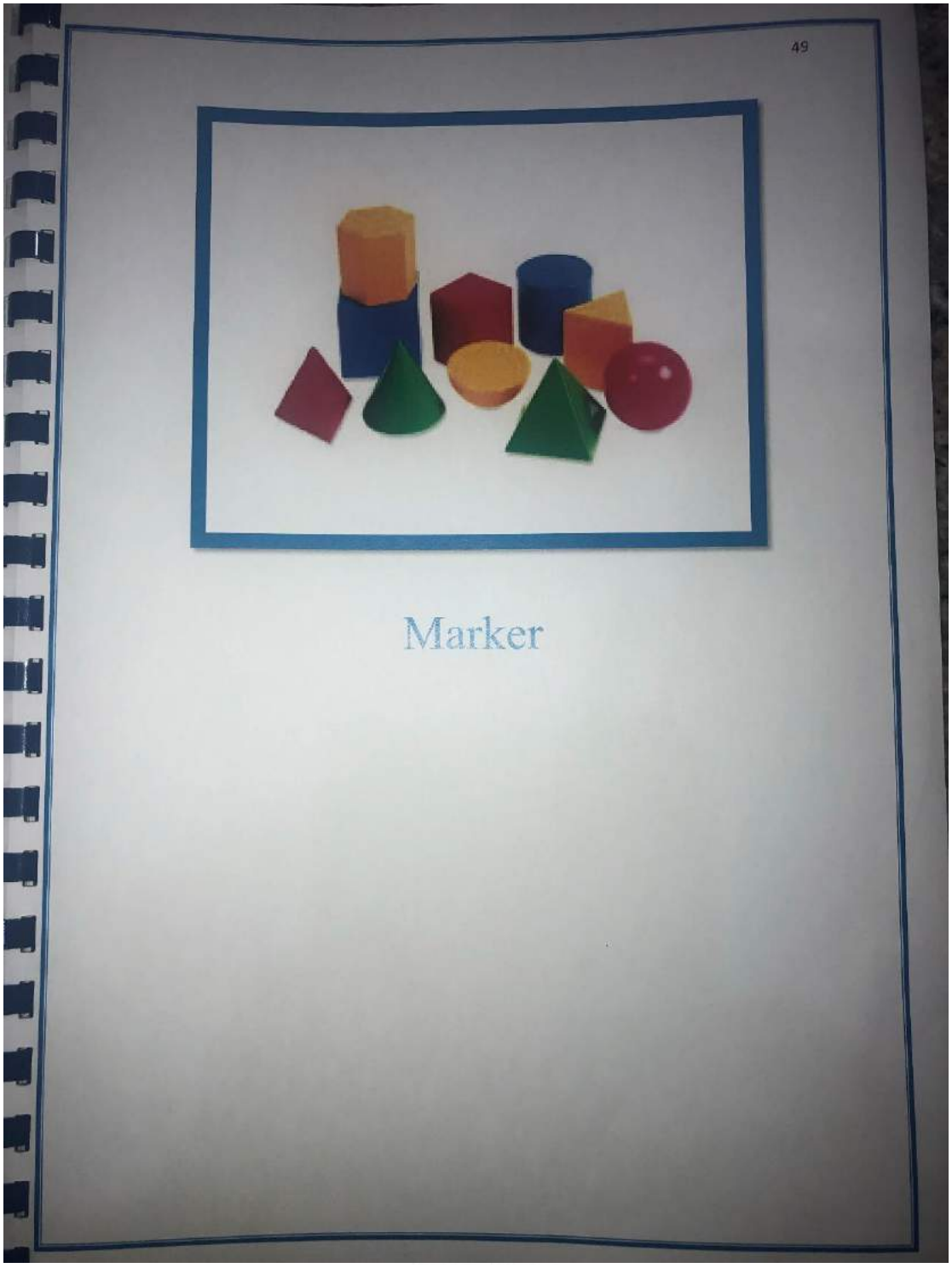
จากรูปที่ 4.9 หน้านี้เป็นการจัดอันดับคะแนนของผู้เล่นที่ได้เล่นไว้ทั้งหมด จำนวน 10 อันดับ ของแต่ละชั้นปี

-ปุ่ม Refresh หากคะแนนของผู่เล่นไม่แสดง

-ปุ่ม Home เพื่อกลับไปหาเลือกชุดคำถาม



รูปที่ 4.10 หนังสือเสริมการเรียนรู้รูปทรงเรขาคณิตของประถมศึกษาปีที่ 1 ถึงปีที่ 6



รูปที่ 4.11 Marker สำหรับส่องภาพ 3 มิติ

บทที่ 5
สรุปผลและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลปริญญานิพนธ์

แอปพลิเคชันเสริมการเรียนรู้รูปทรงเรขาคณิต AR เป็นแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ ที่พัฒนาโดยใช้โปรแกรม Unityโดยใช้ภาษา C# และ phpในการพัฒนาแอปพลิเคชัน AR ซึ่ง สามารถสร้าง Marker เพื่อให้โมเดลสามมิติแสดงขึ้นมาใน Marker ได้ และใช้โปรแกรม Visual Studio ในการเขียนคำสั่งต่าง ๆที่อยู่ในแอปพลิเคชัน และใช้ PhpMyAdmin สำหรับจัดการกับฐานข้อมูลก็คือ ชื่อและคะแนนของผู้เล่น รายละเอียดของตัวแอปพลิเคชันสามารถพัฒนาได้ไม่มีที่สิ้นสุด และจำเป็นต้องใช้เวลาเพื่อตรวจสอบหาข้อผิดพลาดของแอปพลิเคชัน แต่ทั้งนี้ความสามารถต่าง ๆ ของแอปพลิเคชันเป็นไปตามเป้าหมายที่ได้วางแผนไว้ในขอบเขตของโครงการ

อย่างไรก็ตามแอปพลิเคชันเสริมการเรียนรู้รูปทรงเรขาคณิต AR เป็นแอปพลิเคชันที่สร้างขึ้นมาเพื่อ ตอบสนองต่อความต้องการของผู้เรียนและผู้สอนที่ต้องการจะได้แอปพลิเคชันเพื่อเป็นสื่อเสริมการเรียนรู้ให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจในบทเรียนมากยิ่งขึ้นและเสริมสร้างพัฒนาการของผู้เรียนโดยแอปพลิเคชันมีการรวมคะแนนของแต่ละคนเพื่อประเมินความรู้ที่ได้เรียนรู้จากหนังสือ AR รูปทรงเรขาคณิตและเสริมทักษะโดยการเล่นเกมตอบคำถามรูปทรงต่าง ๆ ที่ปรากฏขึ้นมา เป็นการเล่นพร้อมวัดผลความรู้ในเวลาเดียวกัน โดยผู้พัฒนาคาดหวังอย่างยิ่งว่าตัวโครงการจะมีการพัฒนาและปรับปรุงโดยนักศึกษารุ่นถัดไป

โครงงานนี้เป็นการพัฒนาแอปพลิเคชันเสริมการเรียนรู้รูปทรงเรขาคณิต เป็นแอปพลิเคชันที่สร้างขึ้นมาเพื่อตอบสนองต่อความต้องการของผู้เรียนและผู้สอนที่ต้องการจะได้แอปพลิเคชันเพื่อเป็นสื่อเสริมการเรียนรู้ให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจในบทเรียนมากยิ่งขึ้นและเสริมสร้างพัฒนาการของผู้เรียนโดยแอปพลิเคชัน และมีการให้ผู้ใช้งานทำแบบประเมินจำนวน 20 คน

ตารางที่ 5.1 ผลการประเมินความพึงพอใจต่อแอปพลิเคชันเสริมการเรียนรู้รูปทรงเรขาคณิต

รายการประเมิน	คะแนนเฉลี่ย (คะแนนเต็ม5)
การออกแบบอินเตอร์เฟสสวยงาม	3.6
ขนาดตัวอักษรเหมาะสม	3.1
ข้อมูลเนื้อหาเหมาะสมกับผู้ใช้งาน	3.9
การใช้สีในแอปพลิเคชันตรงคอนเซ็ป	4.1
เมนูต่าง ๆใช้งานง่าย	4.0
ความเร็วในการตอบสนองการทางาน	4.0
แอปพลิเคชันง่ายต่อการใช้งาน	4.1
มีความเข้าใจมากกว่าภาพ 2D	3.9
ความพึงพอใจต่อการใช้งานโดยรวม	3.8
รวม	3.9

จากตารางพบว่า ผลการประเมินความพึงพอใจที่มีต่อแอปพลิเคชัน โดยใช้วิธีทางสถิติค่าเฉลี่ย โดยผู้ให้ประเมินทั้งหมด 20 คน แบ่งเป็นอาจารย์จำนวน 5 คน นักเรียนประถมศึกษาปีที่ 1 ถึงปนะถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 15 คนของโรงเรียนราชวินิตประถมบางแค ผลคือ 3.9 สามารถสรุปได้ว่าค่าเฉลี่ยความพึงพอใจของแอปพลิเคชันอยู่ในระดับปานกลาง

5.2 ปัญหาอุปสรรคและแนวทางแก้ไข

การศึกษาการเขียนแอปพลิเคชัน AR (Augmented Reality) บนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์โดยใช้ Unity, จำเป็นต้องใช้เวลามากกว่าที่คาดการณ์ไว้ในตอนแรกเนื่องจากทางคณะผู้จัดทำไม่มีความรู้และประสบการณ์ด้านงาน 3D Unity มาก่อนจึงเป็นการยากที่จะสามารถปั้นโมเดลสามมิติได้อย่างรวดเร็ว ทางคณะผู้จัดทำได้ค้นคว้าหาข้อมูลและได้นำตัวอย่างโมเดลที่อยู่ในอินเตอร์เน็ตมาใช้เพื่อเป็นกรณีศึกษาเบื้องต้นในการทำโมเดล และวิธีจำแนกคำถามในแต่ละชั้นปีได้สอบถามรุ่นพี่ในคณะเดียวกันและสามารถแก้ไขปัญหาดังกล่าวได้

5.3 ข้อจำกัดของระบบ

5.3.1 มือถือควรมี RAM ขั้นต่ำ 2 GB ขึ้นไปเนื่องจากรายละเอียดของโมเดลในแต่ละชั้นปีค่อนข้างเยอะ

5.3.2 ผู้ใช้งานจำเป็นต้องถือกล้องส่อง Marker ตลอดเวลาเพื่อฉายโมเดลนั้น ๆ

5.3.3 ใช้ได้กับระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์เท่านั้น

5.4 ข้อเสนอแนะ

สำหรับผู้ที่สนใจจะนำไปพัฒนาเพิ่ม ควรจะเพิ่มคุณสมบัติต่อไปนี้

5.4.1 เพิ่มเสียงบรรยายประกอบเมื่อส่องไปที่ marker นั้น ๆ

5.4.2 เพิ่มคำสั่งสุ่มข้อคำถามในแต่ละชั้นปีได้

5.4.3 เพิ่มการซูม/ขยาย ของโมเดล และหมุนโมเดลได้เพื่อเปลี่ยนมุมมอง

5.4.4 เพิ่มการตอบถูกหรือตอบผิด ให้เฉลยข้อที่ถูกหรือข้อที่ผิด

บรรณานุกรม

บริษัท โค้ช มาร์เก็ตติ้ง จำกัด(ประเทศไทย) จำกัด. (2014). *เรียนทำเกมมือถือด้วย UNITY3D*. เข้าถึงได้จาก https://taladpanya.com/course/unity3d/

บริษัทดูทีวี มีเดีย จำกัด (ประเทศไทย) จำกัด. (2019). *เทคโนโลยีโลกเสมือนก้าวสู่โลกความเป็นจริง*. เข้าถึงได้จาก https://www.dootvmedia.com/news/detail/7/Virtual-Reality--VR----Augmented-Reality--AR--เทคโนโลยีโลกเสมือนก้าวสู่โลกความเป็นจริง

วิกิพีเดีย. (ม.ป.ป). สยาม. วันที่สืบค้น 20 มกราคม 2562, จาก https://th.wikipedia.org/wiki/ความเป็นจริงเสริม

วิกิพีเดีย. (ม.ป.ป). สยาม. วันที่สืบค้น 20 มกราคม 2562, จาก https://th.wikipedia.org/wiki/รูปร่างและรูปทรงเรขาคณิต

EASTERN PEAK. (2010). *AUGMENTED REALITY IN EDUCATION*.เข้าถึงได้จาก https://easternpeak.com/blog/augmented-reality-in-education-the-hottest-edtech-trend-2018-and-how-to-apply-it-to-your-business/

FREE 3D. (2019). *FREE 3D*. เข้าถึงได้จาก https://free3d.com/

PATCHARAPON JANTANA. (2015). *UNITY + VUFORIA 2 : ทำให้ส่องพร้อมกันหลาย MARKER ได้*. เข้าถึงได้จาก https://www.youtube.com/watch?v=CmzDyhHi54Q