

แอปพลิเคชันเสริมการเรียนรู้ระบบสุริยะด้วยเทคโนโลยีเสมือนจริง

Learning Solar System with Augmented Reality Technology



นายชิตพัทธ์ ปานเกษม 5704800004

นางสาววิจิตรา สายแสง 5704800005

ภาคินพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต

ภาควิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์

มหาวิทยาลัยสยาม

ปีการศึกษา 2560

หัวข้อภาคนิพนธ์ แอปพลิเคชันเสริมการเรียนรู้ระบบสุริยะด้วยเทคโนโลยีเสมือนจริง
Learning Solar System with Augmented Reality Technology

หน่วยกิตของภาคนิพนธ์ 3 หน่วยกิต

รายชื่อคณะผู้จัดทำ นายชิตพัทธ์ ปานเกษม 5704800004
นางสาววิจิตรา สายแสง 5704800005

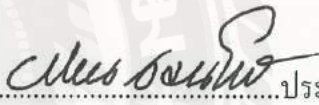
อาจารย์ที่ปรึกษา อาจารย์วีณา โชติช่วง

ภาควิชา วิทยาการคอมพิวเตอร์

ปีการศึกษา 2560

อนุมัติให้ภาคนิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต
ภาควิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ ประจำปีการศึกษาที่ 3 ปีการศึกษา 2560

คณะกรรมการสอบโครงการ


.....ประธานกรรมการ
(พลอากาศตรี ผศ.ดร.พาหุธรณ์ สงวนโภคัย)


.....กรรมการ
(อาจารย์จรรยา แหยมเจริญ)


.....อาจารย์ที่ปรึกษา
(อาจารย์วีณา โชติช่วง)

หัวข้อภาคนิพนธ์	แอปพลิเคชันเสริมการเรียนรู้ระบบสุริยะด้วยเทคโนโลยีเสมือนจริง		
หน่วยกิตของภาคนิพนธ์	3 หน่วยกิต		
รายชื่อผู้จัดทำ	นายชิตพัทธ์ ปานเกษม	5704800004	
	นางสาวจิตรรา สายแสง	5704800005	
อาจารย์ที่ปรึกษา	อาจารย์วีณา โชติช่วง		
ระดับการศึกษา	วิทยาศาสตร์บัณฑิต		
ภาควิชา	วิทยาการคอมพิวเตอร์		
ปีการศึกษา	2560		

บทคัดย่อ

ในปัจจุบันสมาร์ตโฟนนับได้ว่าเป็นปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการดำรงชีวิต ด้วยฟังก์ชันการใช้งานต่างๆ ที่ทำให้ผู้ใช้ได้รับความสะดวกนอกเหนือจากการโทรศัพท์ การเรียนรู้ที่ไม่จำเป็นต้องอ่าน แต่ในหนังสือยังสามารถเรียนรู้โดยใช้โทรศัพท์มือถือเป็นตัวกลางในการเรียนรู้ได้อีกด้วย นอกจากนี้การดูรูปภาพแบบ 2D จากหนังสือทำให้ผู้เรียนนั้นรู้สึกเบื่อกับการเรียนรู้แบบเดิมๆ คณะผู้จัดทำจึงนำหนังสือและเทคโนโลยีโลกเสมือน (Augmented Reality) มาผนวกเข้าด้วยกัน โดยทำการต่อกล้องบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์จะปรากฏภาพ 3D และอ้างอิงจากระบบสุริยะจำลองดวงดาวอีกทั้งยังเป็นการเล่นพร้อมการเรียนรู้ไปพร้อม ๆ กัน โดยสามารถทำให้ผู้เรียนนั้นอยู่กับแอปพลิเคชันได้เป็นเวลานาน พร้อมทั้งเกมและแบบทดสอบหลังการเรียนรู้ ซอฟต์แวร์ที่ใช้ Autodesk Maya, Unity, Vuforia เป็นเครื่องมือในการพัฒนาทำให้ผู้ใช้ได้เห็นดวงดาวในแบบสามมิติอย่างใกล้ชิดเพื่อเสริมประสบการณ์การเรียนรู้ในรูปแบบใหม่

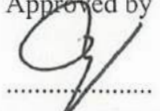
คำสำคัญ: ภาพสามมิติ, ระบบสุริยะ, แอปพลิเคชัน

Project Title	Learning Solar System with Augmented Reality Technology
Project Credits	3 Units
Candidates	Mr.Chitipat Parkasem 5704800004 Miss Wijitra Saisaeng 5704800005
Advisor	Miss Veena Chotchuang
Program	Bachelor of Science
Field of study	Computer Science
B.E.	2560

Abstract

Nowadays, a smartphone plays an important role in people's life. Apart from making a phone call, users gain more convenience from all kinds of functions available on a smartphone, for example, it can be used to support learning. Learning materials are not limited to textbooks because a smartphone is also considered as a one of learning media. Besides, 2D images that are usually found on traditional textbooks fail to capture learner's interest; as a result, the researchers have designed a learning application that combines traditional textbook with AR technology (Augmented Reality). With AR application on Android system, 3D images of the solar system will appear on the phone once the phone camera is pointed at the textbook. Consequently, learners can enjoy the images on the application while learning, and possibly spend more time on learning with this AR application. Moreover, games and comprehension tests are included in this application. Autodesk, Maya, Unity, and Vuforia are software programs that were used to create this application to produce 3D images of the solar system to enhance learning experience.

Keyword: 3D images, the Solar System, Application

Approved by

.....

กิตติกรรมประกาศ (Acknowledgment)

การจัดทำภาคนิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลงได้นั้น คณะผู้จัดทำได้รับความกรุณาจาก อาจารย์ผู้สอนทุกท่านที่ให้ข้อมูลต่างๆ ที่เกี่ยวกับการพัฒนาระบบเสริมการเรียนรู้แอปพลิเคชันเสริมการเรียนรู้ระบบสุริยะด้วยเทคโนโลยีเสมือนจริง ส่งผลให้ผู้จัดทำได้รับความรู้และประสบการณ์ต่างๆ ที่มีค่ามากมาย สำหรับภาคนิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลงได้ด้วยดีจากความร่วมมือและสนับสนุนจาก อาจารย์วีณา โชติช่วงอาจารย์ที่ปรึกษาและอาจารย์เกศทิพย์ รัตนเรืองอาจารย์ผู้ฝึกสอนวิชา วิทยาศาสตร์โรงเรียนมณีวัฒนา

ผู้จัดทำขอขอบคุณคณะกรรมการสอบภาคนิพนธ์ ที่ได้คำแนะนำที่สำคัญในการสอบภาคนิพนธ์ฉบับนี้ และผู้มีส่วนร่วมทุกท่านรวมทั้งบุคคลท่านอื่นๆ ที่ไม่ได้กล่าวนาม ที่มีส่วนร่วมในการให้ข้อมูล ให้ความช่วยเหลือด้านต่างๆ และเป็นที่ยปรึกษาให้คำแนะนำต่างๆ จนทำให้งานทุกอย่างประสบความสำเร็จไปด้วยดี

ท้ายสุดนี้ ผู้จัดทำภาคนิพนธ์ขอกราบขอบพระคุณบิดา มารดา ที่ได้ให้การสนับสนุน ส่งเสริมทั้งกำลังใจและกำลังใจมาตลอดจนสำเร็จการศึกษา

คณะผู้จัดทำ

นายชิตพัทธ์ ปานเกษม
นางสาววิจิตรา สายแสง

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อ.....	ก
Abstract	ข
กิตติกรรมประกาศ.....	ค
บทที่ 1 บทนำ	
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของภาคนิพนธ์	2
1.3 ขอบเขตของภาคนิพนธ์.....	2
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	2
1.5 ขั้นตอนและวิธีการดำเนินภาคนิพนธ์	
1.5.1 ศึกษาและรวบรวมข้อมูล	3
1.5.2 การวิเคราะห์ระบบ.....	3
1.5.3 การออกแบบระบบ	3
1.5.4 การพัฒนาระบบ.....	4
1.5.5 การทดสอบระบบ	4
1.6 แผนระยะเวลาดำเนินการภาคนิพนธ์.....	4
1.7 อุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนา.....	5
1.7.1 ฮาร์ดแวร์ (Hardware).....	5
1.7.2 ซอฟต์แวร์ (Software).....	5
1.7.3 อุปกรณ์ที่รองรับระบบ.....	5
บทที่ 2 การทบทวนวรรณกรรมและแนวคิดที่เกี่ยวข้อง	
2.1 Augmented Reality	6
2.2 Three-dimensional model(3D)	8
2.3 โปรแกรม Maya 2018.....	8
2.4 โปรแกรม Vuforia	9
2.5 โปรแกรม Unity	9
2.6 Adobe Illustrator CS6.....	10
2.7 ระบบสุริยะ(Solar System).....	11
2.8 ลักษณะเด่นของดาวเคราะห์ในระบบสุริยะ.....	11
2.9 สื่อการสอนอิเล็กทรอนิกส์.....	12

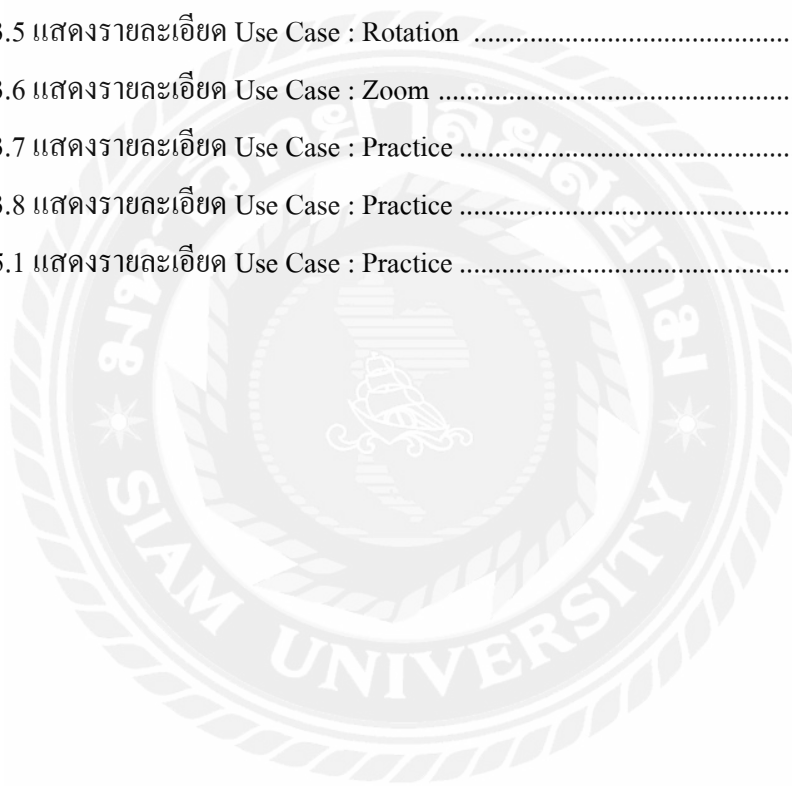
สารบัญ (ต่อ)

หน้า

2.10 การเปรียบเทียบฟังก์ชันการทำงานระหว่างแอปพลิเคชันเสริมการเรียนการสอน AR Space Book กับ A Magic AR Book, AR Cardbook by mmshop	13
บทที่ 3 วิเคราะห์และออกแบบระบบ	
3.1 วิเคราะห์ระบบงานปัจจุบัน	15
3.1.1 ดวงดาวในระบบสุริยะ	15
3.2 การวิเคราะห์ระบบ	16
3.2.1 Functional Requirement	16
3.2.2 Non-Functional Requirement	16
3.2.3 Use Case Diagram	17
3.2.4 Use Case Detail	18
3.2.5 Activity Diagram	22
3.2.6 Class Diagram	30
3.2.7 ER Diagram	30
บทที่ 4 การออกแบบ	
4.1 Story Board.....	31
4.2 การออกแบบหน้าจอและการใช้งาน	32
4.3 การออกแบบหน้าจอและการใช้งาน	33
บทที่ 5 สรุปผลและข้อเสนอแนะ	
5.1 สรุปผลการดำเนินโครงการ	46
5.2 ปัญหาและอุปสรรคและแนวทางแก้ไข	47
5.3 ข้อจำกัดของระบบ	48
5.4 ข้อเสนอแนะในการพัฒนาต่อ	48
บรรณานุกรม	

สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 1.1 แสดงระยะเวลาดำเนินงาน	4
ตารางที่ 2.1 เปรียบเทียบฟังก์ชันการทำงานระหว่างแอปพลิเคชัน AR	13
ตารางที่ 3.1 แสดงรายละเอียด Use Case : Show Model	18
ตารางที่ 3.2 แสดงรายละเอียด Use Case : Read Marker	18
ตารางที่ 3.3 แสดงรายละเอียด Use Case : Mute sound	19
ตารางที่ 3.4 แสดงรายละเอียด Use Case :Open Sound	19
ตารางที่ 3.5 แสดงรายละเอียด Use Case : Rotation	20
ตารางที่ 3.6 แสดงรายละเอียด Use Case : Zoom	20
ตารางที่ 3.7 แสดงรายละเอียด Use Case : Practice	21
ตารางที่ 3.8 แสดงรายละเอียด Use Case : Practice	21
ตารางที่ 5.1 แสดงรายละเอียด Use Case : Practice	47



สารบัญรูปภาพ

หน้า

รูปที่ 2.1 ภาพเทคโนโลยี Augmented Reality	6
รูปที่ 2.2 ภาพประกอบ 3D.....	8
รูปที่ 2.3 ตัวอย่างโปรแกรม Vuforia.....	9
รูปที่ 2.4 การออกแบบโดยใช้ Adobe Illustrator CS6.....	10
รูปที่ 3.1 Use Case Diagramระบบแอปพลิเคชันเสริมการเรียนรู้ระบบสุริยะด้วยเทคโนโลยีเสมือนจริง	17
รูปที่ 3.2 แสดง Activity Diagram: Show model	22
รูปที่ 3.3 แสดง Activity Diagram: Read marker	23
รูปที่ 3.4 แสดง Activity Diagram: Mute sound	24
รูปที่ 3.5 แสดง Activity Diagram: Rotation	25
รูปที่ 3.6 แสดง Activity Diagram: Zoom	26
รูปที่ 3.7 แสดง Activity Diagram: Practice	27
รูปที่ 3.8 แสดง Activity Diagram: Open sound	28
รูปที่ 3.9 แสดง Activity Diagram: Play game	29
รูปที่ 3.10 แสดง Class Diagram	30
รูปที่ 3.11 แสดง ER Diagram	30
รูปที่ 4.1 การออกแบบด้วย Story Board	31
รูปที่ 4.2 การออกแบบด้วย Story Board	31
รูปที่ 4.3 แสดงโครงสร้างของแอปพลิเคชัน	32
รูปที่ 4.4 หน้าจอหลักของแอปพลิเคชัน	33
รูปที่ 4.5 หน้าจอเมื่อกดปุ่ม Play AR.....	34
รูปที่ 4.6 แสดง Marker Video	35
รูปที่ 4.7 หน้าจอ Marker Video ส่วนประกอบของดาวดวง	35
รูปที่ 4.8 หน้าอธิบายจุดเด่นของดวงดาวเมื่อกดปุ่มรูปหนังสือ	36
รูปที่ 4.9 หน้าจอของ Practice	36
รูปที่ 4.10 หน้าจอของ Practice คำถามข้อที่ 1.....	37
รูปที่ 4.11 หน้าจอของ Practice คำถามข้อที่ 2.....	37
รูปที่ 4.12 หน้าจอของ Practice คำถามข้อที่ 3.....	38
รูปที่ 4.13 หน้าจอของ Practice คำถามข้อที่ 4.....	38

สารบัญรูปภาพ (ต่อ)

หน้า

รูปที่ 4.14 หน้าจอของ Practice คำถามข้อที่ 5	39
รูปที่ 4.15 หน้าจอของ Practice คำถามข้อที่ 6	39
รูปที่ 4.16 หน้าจอของ Practice คำถามข้อที่ 7	40
รูปที่ 4.17 หน้าจอของ Practice คำถามข้อที่ 8	40
รูปที่ 4.18 หน้าจอของ Practice คำถามข้อที่ 9	41
รูปที่ 4.19 หน้าจอของ Practice คำถามข้อที่ 10	41
รูปที่ 4.20 หน้าจอของ Practice เมื่อตอบถูก.....	42
รูปที่ 4.21 หน้าจอของถ้วยรางวัล	42
รูปที่ 4.22 หน้าจอของ Practice เมื่อตอบผิด.....	43
รูปที่ 4.23 หน้าจอของ Trophy room	43
รูปที่ 4.24 หน้าจอเมื่อตอบคำถามครบ 10 ข้อ	44
รูปที่ 4.25 หน้าจอของ Game	44
รูปที่ 4.26 หน้าจอของ Game เมื่อเปิดการ์ดรูปที่ไม่เหมือนกัน	45
รูปที่ 4.27 หน้าจอของ Game เมื่อเปิดรูปที่เหมือนกัน.....	45

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

เนื่องด้วยสื่อการเรียนการสอนในหนังสือเรียนอาจทำให้ผู้เรียนมีความเบื่อหน่ายในการเรียนรู้เรื่องระบบดาวต่างๆและจินตนาการการโคจรของระบบดวงดาวไม่ถูกต้องทำให้เด็กอาจจะเข้าใจได้ไม่ถูกต้องจากการมองจินตนาการภาพนิ่งในหนังสือเรียนการศึกษาาระบบสุริยะได้บรรจุการเรียนการสอนในระดับประถมศึกษาตอนปลาย ดังนั้นยุคสมัยที่เริ่มเปลี่ยนไปเด็กรุ่นใหม่สามารถเรียนรู้โทรศัพท์มือถือและเทคโนโลยีได้อย่างรวดเร็ว การนำเอาเทคโนโลยี AR (Augmented Reality) เข้ามามีบทบาทในด้านการเรียนรู้ทำให้เกิดแรงกระตุ้นให้เด็กอยากเรียนรู้สิ่งแปลกใหม่และดูน่าสนใจมากขึ้นเนื่องด้วยมีภาพ 3 มิติสามารถเห็นรูปทรงได้อย่างชัดเจนเป็นมุมมองแบบ 360 องศาสามารถเห็นการเคลื่อนไหวการโคจรได้อย่างชัดเจน สิ่งเหล่านี้ทำให้เข้าใจมากขึ้นและเห็นภาพได้ชัดเจนมากขึ้น

การนำเทคโนโลยีเสมือนจริง AR (Augmented Reality) เข้ามาใช้พัฒนาสื่อเสริมการเรียนการสอนในการศึกษาและประยุกต์ใช้ในการนำเสนอสื่อเสริมการเรียนรู้ ด้วยการผสานเทคโนโลยีเสมือนจริง เข้ามาใช้ด้วยการใช้งานผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่บน Smart Phone โดยการใช้อุปกรณ์คอมพิวเตอร์เข้ามาพัฒนาด้วยภาษา C# และ JavaScript นอกจากนั้นยังใช้โปรแกรม Unity ,Vuforia และ Autodesk Maya ที่จะจัดรูปแบบออกมาเป็นภาพ 3 มิติ

ผู้จัดทำจึงมีแนวคิดที่จะพัฒนาสื่อเสริมการเรียนการสอนในเรื่องระบบดวงดาว มาประยุกต์ใช้ในการนำเสนอด้วยการ สร้างแอปพลิเคชันและส่งและนำใช้กล้อง Smart Phone ผ่านระบบปฏิบัติการ Android ซึ่งจะเป็นตัวอ่านจุด Marker โดยจุดที่ Marker ใวนั้นอยู่บนหนังสือซึ่งจะมีรูปดวงดาวหรือระบบสุริยะอยู่บนหนังสือ เมื่อผู้เรียนนำกล้อง Smart Phone ส่งไปยังหนังสือ จะแสดงรูปทรงดวงดาวออกมาเป็นภาพสามมิติ และเมื่อผู้เรียนส่งจะมีการบอกรายละเอียดพื้นผิวบนดาวนั้นๆและบททดสอบหลังเรียน ทั้งนี้ผู้จัดทำหวังที่จะประยุกต์ใช้เทคโนโลยี AR (Augmented Reality) กับการนำเสนอเรื่องระบบดวงดาว ให้มีความน่าสนใจและแปลกใหม่มากขึ้น โดยสามารถให้ผู้เรียนมีความเข้าใจและเกิดแรงกระตุ้นทางการเรียนรู้มากยิ่งขึ้น

1.2 วัตถุประสงค์ของภาคนิพนธ์

เพื่อพัฒนาแอปพลิเคชันเสริมการเรียนรู้ระบบสุริยะด้วยเทคโนโลยีเสมือนจริง

1.3 ขอบเขตของภาคนิพนธ์

- 1.3.1 แสดงโมเดลส่วนประกอบของโลก ดาวพุธ ดาวศุกร์ อังคาร ดาวพฤหัสบดี ดาวเสาร์ ยูเรนัส เนปจูน ดวงอาทิตย์
- 1.3.2 สามารถมีเสียงประกอบไปด้วยบอกลักษณะเด่นของดาวนั้นลำดับดาวพร้อมปุ่มเปิดปิดเสียง
- 1.3.3 สามารถแสดงโมเดล ดาวเทียม จรวด และยานอวกาศ
- 1.3.4 สามารถแสดงข้อมูลนักดาราศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับระบบสุริยะ
- 1.3.5 สามารถแสดงข้อมูล ดาวเทียม จรวด และยานอวกาศ
- 1.3.6 ผู้เรียนสามารถเล่นเกมเพื่อเสริมทักษะการเรียนรู้แบบเชิงสร้างสรรค์
- 1.3.6 ผู้เรียนสามารถทำแบบทดสอบเพื่อทบทวนสิ่งที่ได้เรียนรู้
- 1.3.6 พัฒนาด้วยสถาปัตยกรรม Android Architecture
- 1.3.7 รูปแบบของแอปพลิเคชันที่ตอบสนองความต้องการของกลุ่มผู้ใช้
- 1.3.8 กลุ่มเป้าหมายคือนักเรียนระดับประถมศึกษาตอนปลาย

1.4 ประโยชน์ที่ได้รับ

1.4.1 ประโยชน์ของบทเรียนผ่าน Augmented Reality (AR)

- 1.4.1.1 มีแบบฝึกหัดภายในแอปพลิเคชันเพื่อสามารถทดสอบผลการเรียนรู้
- 1.4.1.2 มีเกมภายในแอปพลิเคชันเพื่อดึงดูดความสนใจของผู้เรียน
- 1.4.1.3 เพิ่มความน่าสนใจในสื่อเสริมการเรียนรู้ด้วยเทคโนโลยีเสมือนจริง

1.4.2 ประโยชน์ของผู้สอน

- 1.4.2.1 ทำให้ผู้สอนสามารถสอนง่ายขึ้นด้วยมุมมองภาพแบบ 360 องศา
- 1.4.2.2 แอปพลิเคชันมีเสียงประกอบการสอนทำให้ผู้สอนสะดวก
- 1.4.2.3 มีความยืดหยุ่นในการสอนสามารถเรียนเสริมได้ตั้งแต่ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6

1.4.3 ประโยชน์ของผู้เรียน

- 1.4.3.1 ผู้เรียนได้รู้จักและเรียนรู้เทคโนโลยีเสมือนจริง
- 1.4.3.2 เสริมสร้างศักยภาพการเรียนรู้ด้วยเทคโนโลยีเสมือนจริง
- 1.4.3.3 ผู้เรียนได้เรียนรู้เรื่องระบบสุริยะ
- 1.4.3.4 ผู้เรียนสามารถเข้าใจได้ง่ายขึ้นด้วยภาพสามมิติและมุมมองแบบ 360 องศา

1.5 ขั้นตอนและวิธีการดำเนินงาน

1.5.1 ศึกษาและรวบรวมข้อมูล (Requirement gathering and study)

เริ่มจากการศึกษาถึงระบบสุริยะจักรวาลให้เข้าใจและทำการรวบรวมเก็บข้อมูลจากอาจารย์ผู้สอนวิทยาศาสตร์ระดับชั้นประถมศึกษาตอนปลายรวบรวมข้อมูลแผนการเรียนการสอนเพื่อให้เข้าใจถึงความยากง่ายของแต่ละระดับชั้นศึกษาโทนสีที่สามารถทำให้ผู้เรียนง่ายต่อการจดจำศึกษาเครื่องมือในการพัฒนาระบบ

1.5.2 การวิเคราะห์ระบบ (System Analysis)

นำข้อมูลที่รวบรวมมา เพื่อนำมาวิเคราะห์และออกแบบส่วนต่างๆ ของระบบโดยนำเสนอผ่านทางแผนการภาพต่างๆ ประกอบด้วย Usecase Diagram , Class Diagram , Sequence Diagram , Class Diagram , RE Diagram เพื่อเป็นแนวทางในการออกแบบและพัฒนาระบบ

1.5.3 การออกแบบระบบ (System Design)

ในส่วนของการออกแบบบทเรียนเน้นการออกแบบที่มีสีสันสวยงามโดดเด่นโดยอาศัยหลักการออกแบบของ Material Design คือ การออกแบบทุกอย่างให้สีสันสดใสง่ายต่อการจดจำและสามารถดึงดูดให้ผู้เรียนมีความสนใจในบทเรียนมากยิ่งขึ้น

ในส่วนของการออกแบบ User Interface และ User Experience ภายในแอปพลิเคชันจะต้องใช้งานง่ายและไม่ซับซ้อน โดยทุกหน้าแอปพลิเคชันจะต้องสามารถมีปุ่ม Home หรือปุ่ม Back เพื่อกลับไปยังหน้าหลักของแอปพลิเคชันได้ทุกเมื่อและจะต้องไม่คลิกเยอะจนทำให้ผู้ใช้รู้สึกไม่สะดวกต่อใช้งานส่วนสีสรรที่ใช้ในการออกแบบจะต้องสอดคล้องกับการออกแบบบทเรียนเน้นการใช้สีสรรของ Material Design เช่นกัน

ในส่วนของการออกแบบสถาปัตยกรรมโครงสร้างข้อมูลและเครื่องมือในการสร้าง Marker ในการสร้าง Augmented Reality (AR) ใช้แอปพลิเคชัน Vuforia ถือว่าเป็น

ความสำคัญ เพราะตัวแอปพลิเคชันนั้นต้องการฐานข้อมูล หรือ Database ในการจัดเก็บ Target หรือ Marker ซึ่งเป็นข้อมูลที่สำคัญในการใช้แอปพลิเคชันเป็นอย่างมาก

1.5.4 การพัฒนาระบบ (System Development)

เทคโนโลยีเสมือนจริง เข้ามาใช้ด้วยการใช้งานผ่านอุปกรณ์กึ่งบน Smart Phone โดยการใช้ภาษาคอมพิวเตอร์เข้ามาพัฒนาด้วยภาษา C# และ JavaScript นอกจากนั้นยังใช้โปรแกรม Unity และ Autodesk Maya ที่จะจัดรูปแบบออกมาเป็นภาพ 3 มิติ

1.5.5 การทดสอบระบบ (System Testing)

กระบวนการทดสอบใช้รูปแบบการทดสอบ Acceptant Test เป็นการทดสอบโดยผู้ใช้งาน (End user) หรือโดยลูกค้า เพื่อดูว่าซอฟต์แวร์และเนื้อหาภายในแอปพลิเคชันทำงานถูกต้องตามต้องการหรือไม่ หากเกิดความผิดพลาดระหว่างการทดสอบทางผู้พัฒนาจะจดยางานผลการทดสอบความผิดพลาดต่างๆ และนำกลับมาแก้ไขและเมื่อทำการแก้ไขเสร็จจะนำกลับไปให้ผู้ใช้งานทดสอบอีกครั้งจนกว่าจะถูกต้องและสมบูรณ์ที่สุด

1.5.6 การจัดทำเอกสาร (System Documen)

การจัดทำเอกสารใช้ Microsoft Word ในการจัดทำเอกสารภาคนิพนธ์และใช้ Illustrator ในการจัดทำเอกสารบทเรียนเพื่อให้ผู้ใช้งานรู้ถึงความเป็นมาของระบบสุริยะได้อย่างถูกต้อง

1.6 แผนและระยะเวลาดำเนินการภาคนิพนธ์

ตารางที่ 1.1 แสดงระยะเวลาดำเนินงาน

ขั้นตอนในการดำเนินงาน	ระยะเวลาในการดำเนินงาน ปี 2561					
	กุมภาพันธ์	มีนาคม	เมษายน	พฤษภาคม	มิถุนายน	กรกฎาคม
1.ศึกษาและรวบรวมข้อมูล						
2.การวิเคราะห์ระบบ						
3.การออกแบบระบบ						
4.การพัฒนาระบบ						
5.การทดสอบระบบ						
6.การจัดทำเอกสารประกอบภาคนิพนธ์						

1.7 อุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนา

1.7.1 ฮาร์ดแวร์ (Hardware)

1.7.1.1 Computer Pc Graphic Card รุ่น GTX 960

1.7.1.2 หน่วยความจำหลัก 200 Gigabyte

1.7.1.3 หน่วยความจำสำรอง 1 Terabyte

1.7.1.4 จอ Samsung

1.7.1.5 โทรศัพท์มือถือ Smartphone ระบบปฏิบัติการ Android

1.7.2 ซอฟต์แวร์ (Software)

1.7.2.1 ระบบปฏิบัติการไมโครซอฟต์วินโดวส์สิบ (Window 10)

1.7.2.1 โปรแกรม Unity 3D

1.7.2.2 โปรแกรม Adobe Photoshop CS6

1.7.2.3 โปรแกรม Adobe Illustrator CS6

1.7.2.4 โปรแกรม Autodesk Maya

1.7.2.5 โปรแกรม Vuforia

1.7.3 อุปกรณ์ที่รองรับระบบ

1.7.3.1 ฮาร์ดแวร์

1.7.3.1.1 สมาร์ทโฟน

ความต้องการขั้นต่ำของแอปพลิเคชัน

- CPU Quad Core ขึ้นไป

- Ram 2 GB ขึ้นไป

- พื้นที่ความจำภายในเครื่อง ไม่น้อยกว่า 500 MB

1.7.3.2 ซอฟต์แวร์

1.7.3.2.1 ระบบปฏิบัติการ Android 4.0 ขึ้นไป

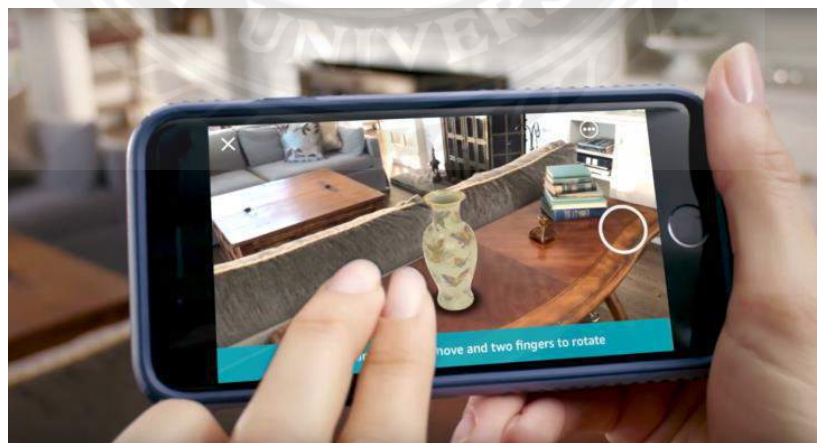
บทที่ 2

แนวทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

ในการจัดทำแอปพลิเคชันระบบเสริมการเรียนรู้ระบบสุริยะด้วยเทคโนโลยีเสมือนจริง ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ นี้ผู้จัดทำได้ใช้แนวคิดและเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้อง เพื่อนำมาใช้เป็น ความรู้และวิเคราะห์ออกแบบแอปพลิเคชัน โดยใช้เทคโนโลยีที่นำภาพเสมือนเป็นรูปแบบ 3 มิติ จำลองเข้าสู่โลกจริงผ่านกล้องและการประมวลผลที่จะนำวัตถุมาทับซ้อนเข้าเป็นภาพเดียวกัน โดย สามารถมองผ่านกล้องได้โดยตรง แต่ปัจจุบันพบว่าแอปพลิเคชัน Augmented Reality (AR) ยังไม่ สามารถประเมินผลการเรียนรู้ได้อย่างชัดเจนและการเรียนรู้แบบเดิมยังไม่ดึงดูดความสนใจของ ผู้เรียนเท่าที่ควร จึงควรมีสื่อการเรียนการสอนเสริมเพื่อให้ผู้เรียนรู้สึกตื่นเต้นและดึงดูดความสนใจ และสามารถเล่นเกมเสริมทักษะการเรียนรู้พร้อมทั้งทำแบบทดสอบประเมินความรู้หลังการใช้แอป พลิเคชัน

2.1 Augmented Reality¹

AR ย่อมาจาก Augmented Reality คือการนำโมเดลสามมิติจำลองเข้าไปในจอกล้องมือถือ เพื่อให้เกิดภาพเสมือนอยู่ในโลกจริงโดยใช้การประมวลผลที่เอาวัตถุทับซ้อนกับ โมเดลสามมิติ เพื่อให้เป็นรูปเดียวกันและสามารถผสมผสานเข้าด้วยกัน โดยใช้ซอฟต์แวร์อุปกรณ์เชื่อมต่อต่างๆ สร้างข้อมูลหนึ่งที่เป็นส่วนประกอบเสมือนเพื่อให้ความสมจริงทั้งนี้ยังสามารถปรับใช้ให้เข้ากับ องค์กรธุรกิจต่างๆ ได้ตามความเหมาะสมอีกด้วย



รูปที่ 2.1 ภาพเทคโนโลยีAugmented Reality

¹ Augmented Reality. Augmented Reality คือ[อินเทอร์เน็ต].เข้าถึงเมื่อ 23 มิ.ย. 2561 เข้าถึงได้จาก:
<https://www.thairath.co.th/content/828113>

2.1.1 ขั้นตอนการทำเทคโนโลยีเสมือนจริง ประกอบด้วย 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 เป็นหลักในการทำงาน (Marker based AR) และการวิเคราะห์ภาพโดยใช้ลักษณะต่างๆ 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 ใช้ในการกำหนดตำแหน่งของวัตถุ

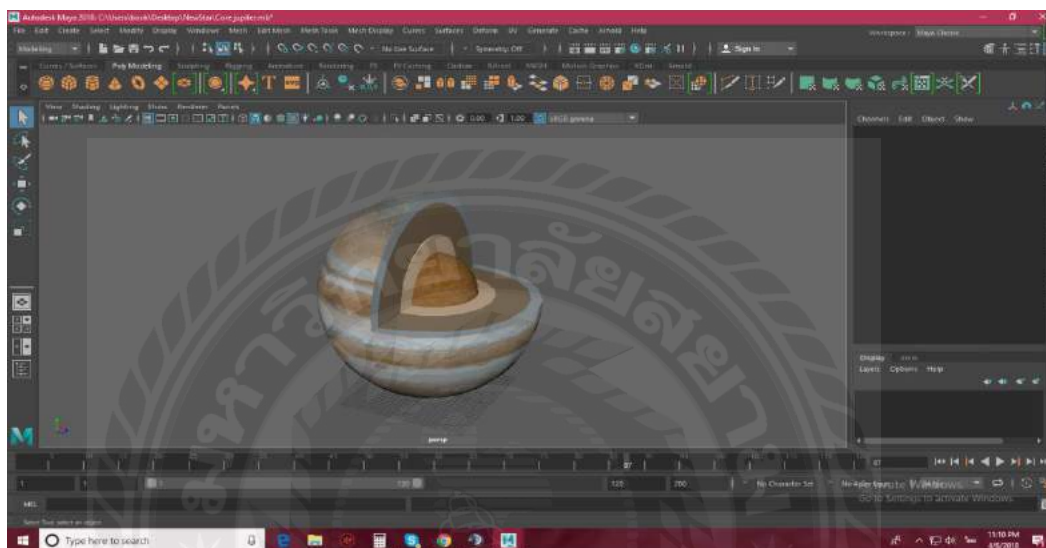
2.1.2.2 Eye หรือ กล้องวิดีโอ กล้องเว็บแคม กล้อง โทรศัพท์มือถือ หรือ ตัวจับ Sensor อื่นๆ ใช่มองตำแหน่งของ AR Code แล้วส่งข้อมูลเข้า AR Engine

2.1.2.3 AR Engine เป็นตัวส่งข้อมูลที่อ่าน ได้ผ่านเข้าซอฟต์แวร์หรือส่วนประมวลผล เพื่อแสดงเป็นภาพต่อไป

2.1.2.4 Display หรือ จอแสดงผลเพื่อให้เห็นผลข้อมูลที่ AR Engine ส่งมาให้ในรูปแบบของภาพ หรือ วิดีโอหรืออีกวิธีหนึ่ง เราสามารถรวมกล้อง AR Engine และจอภาพ เข้าด้วยกันในอุปกรณ์เดียว เช่น โทรศัพท์มือถือ หรือ อื่นๆ

2.2 Three Dimensional Model (3D)²

โมเดล มิติ 3 คือแบบจำลองที่ถูกสร้างมาจากเครื่องคอมพิวเตอร์ที่มีความหนาความลึก สมจริงและสามารถมองเห็นได้ องศา สามารถทำให้เคลื่อนไหวหรือไม่เคลื่อนไหวก็ได้สามารถ 360 มิติได้รับที่นิยมใช้ในหลายองค์การไม่ 3 แก้วใจปรับแต่งให้มีลักษณะรูปทรงใดก็ได้ ปัจจุบันโมเดล จะเป็น โครงการหมู่บ้าน คอนโด หรือแม้แต่ธุรกิจเฟอร์นิเจอร์ก็สามารถนำมาประยุกต์ใช้ให้ เหมาะสมกับองค์การธุรกิจ



รูปที่ 2.2 ภาพประกอบ 3D Model

2.3 โปรแกรม Maya 2018³

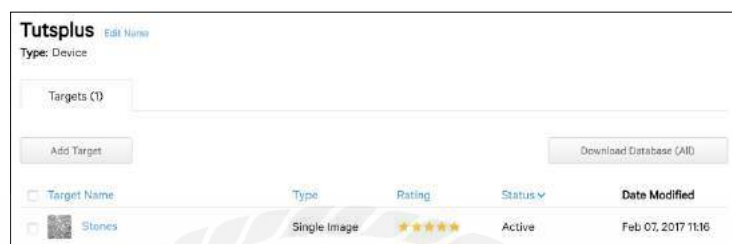
Autodesk Maya เป็นโปรแกรมทำอนิเมชัน 3 มิติขั้นสูง ที่ภาพยนตร์อนิเมชัน นิยมเลือกใช้ ไปสร้างการ์ตูนอนิเมชัน 3 มิติกัน ด้วยการใช้เทคโนโลยีในการแสดงผลสมจริง โดดเด่นกว่า โปรแกรมทำอนิเมชัน 3 มิติในตลาดตอนนี้ โดยโปรแกรมทำอนิเมชันนี้เป็นโปรแกรมรูปแบบ Open Architecture คือ งานทั้งหมดที่คุณได้สร้างสรรค์นั้นสามารถแปลงเป็น Script ต่างๆ ได้ รวมถึงยังมี API ที่รองรับทั้ง Maya Embedded Language (MEL), Python และภาษาอื่นๆ โดย โปรแกรมนี้จะรองรับงานกราฟฟิฟ 3 มิติทุกประเภท เช่น 3D Visual Effects, Computer Graphics โดยที่คุณจะสามารถสร้างผลงานทีวี, พัฒนเกม และงานออกแบบต่างๆ ได้ก็ทำได้อย่างรวดเร็วด้วย เครื่องมือในการสร้างการ์ตูน Animation

² Three Dimensional Model (3D). โมเดล3มิติ[อินเทอร์เน็ต].เข้าถึงเมื่อ 23 มิ.ย. 2561 เข้าถึงได้จาก: <https://jumjaiboon.blog>

³ โปรแกรม Maya 2018. โปรแกรม Maya คือ[อินเทอร์เน็ต].เข้าถึงเมื่อ 23 มิ.ย. 2561 เข้าถึงได้จาก: <http://www.itsolution.co.th>

2.4 โปรแกรม Vuforia⁴

Vuforia เป็น SDK สำหรับการพัฒนาแอป AR ซึ่ง รวมทุกอย่างไว้ใน SDK เดียวเป็นตัวเก็บค่าตัวของ Marker สามารถทำให้กล้องตรวจจับ Marker ได้ โปรแกรมนี้สามารถประเมินความเหมาะสมของรูปภาพที่จะสร้าง Marker ว่าเหมาะสมหรือไม่ หากได้ค่าน้อยรูปภาพนั้นกล้องจะสามารถตรวจจับภาพเพื่อให้โมเดลขึ้นยาก



รูปที่ 2.3 ตัวอย่างโปรแกรม Vuforia
(ที่มารูป:<https://code.tutsplus.com/tutorials/>)

2.5 โปรแกรม Unity⁵

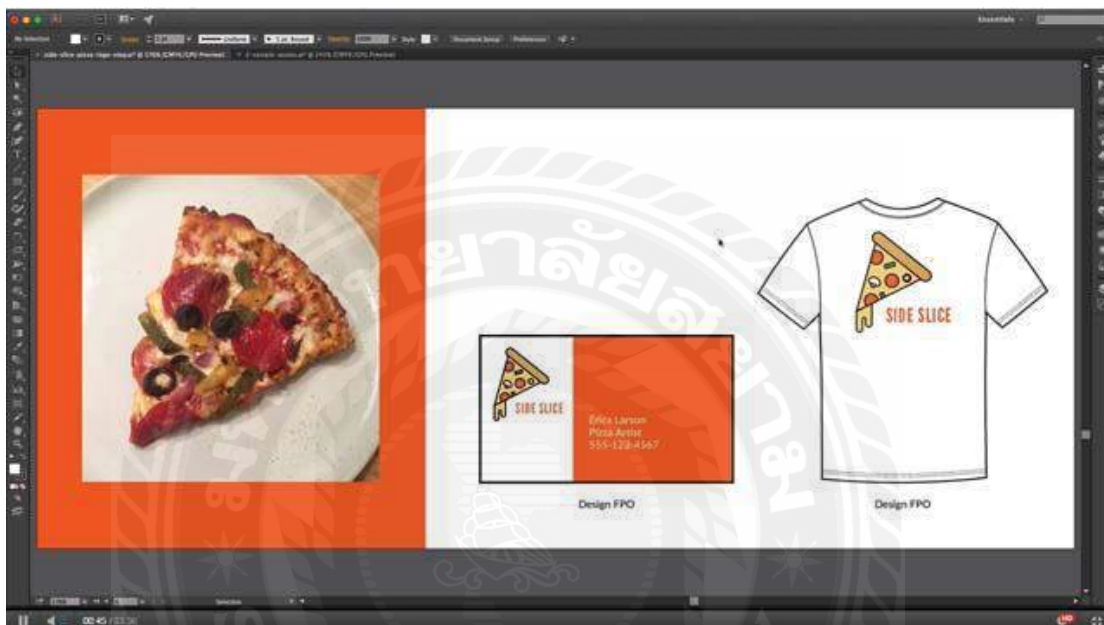
Unity คือ Game Engine ที่สามารถช่วยสร้างเกม 3 มิติ และสามารถเกมส์ 2 มิติได้และยังสามารถปั้นโมเดล 3 มิติได้ในโปรแกรม Maya Unity นั้นยังสามารถพอดเกมลงได้ทุกแพลตฟอร์ม เช่น IOS , Android , Flash , Html 5 Unity เป็น โปรแกรมที่ได้รับความนิยมมากอีกทั้งยังสามารถค้นหาวิธีทำได้สะดวกจึงไม่ยากสำหรับผู้ที่ยากฝึกฝน

⁴ โปรแกรม Vuforia. Vuforia คือ[อินเทอร์เน็ต].เข้าถึงเมื่อ 23 มิ.ย. 2561 เข้าถึงได้จาก:
<https://www.techtalkthai.com>

⁵ โปรแกรม Unity. Unity คือ[อินเทอร์เน็ต].เข้าถึงเมื่อ 23 มิ.ย. 2561 เข้าถึงได้จาก:
<https://unity3d-thailand.blogspot.com>

2.6 Adobe Illustrator CS6⁶

Illustrator คือ โปรแกรมที่ใช้ในการวาดภาพ โดยจะสร้างภาพที่มีลักษณะเป็นลายเส้น หรือที่เรียกว่า Vector Graphic ซึ่งเป็นรูปภาพที่ขยายแล้วไม่แตกต่างจากภาพ Bitmap ที่เกิดจากจุดสีที่เรียกว่า Pixel ทำให้เมื่อภาพถูกขยายหรือพิมพ์ด้วยความละเอียดไม่มากพออาจจะทำให้ภาพแตกได้ โปรแกรม Illustrator สามารถทำงานออกแบบได้หลากหลายรูปแบบ เช่น สื่อสิ่งพิมพ์ บรรจุภัณฑ์ เว็บไซต์และภาพเคลื่อนไหว



รูปที่ 2.4 การออกแบบโดยใช้ Adobe Illustrator CS6
(ที่มารูป:<https://pdriver.com/graphics/adobe-illustrator-cs6-download.html>)

⁶ Adobe Illustrator CS6. Adobe Illustrator คือ[อินเทอร์เน็ต].เข้าถึงเมื่อ 23 มิ.ย. 2561 เข้าถึงได้จาก:
<http://www.yuttapong.com/?p=395>

2.7 ระบบสุริยะ (Solar System)⁷

ระบบสุริยะประกอบด้วยดวงอาทิตย์และบริวาร ซึ่งโคจรรอบดวงอาทิตย์ได้แก่ ดาวเคราะห์ 8 ดวง บริวารของดาวเคราะห์ ดาวเคราะห์น้อยและดาวหาง ดาวเคราะห์ 4 ดวงที่อยู่ใกล้ดวงอาทิตย์เรียกว่า ดาวเคราะห์ชั้นใน ซึ่งเป็นดาวเคราะห์ขนาดเล็กและมีพื้นผิวเป็นของแข็ง ได้แก่ ดาวพุธ ดาวศุกร์ โลกและดาวอังคาร ดาวเคราะห์ 4 ดวงที่อยู่ถัดออกไปเรียกว่า ดาวเคราะห์ชั้นนอก ซึ่งมีขนาดใหญ่ และมีองค์ประกอบส่วนใหญ่เป็นก๊าซ ได้แก่ ดาวพฤหัสบดี ดาวเสาร์ ดาวยูเรนัส และดาวเนปจูน

2.8 ลักษณะเด่นของดาวเคราะห์ในระบบสุริยะ⁸

ดาวศุกร์ แม้ว่าดาวศุกร์จะเป็นดาวเคราะห์ที่อยู่ใกล้ดวงอาทิตย์เป็นลำดับที่สองต่อจากดาวพุธก็ตาม ทว่า บรรยากาศที่หนาแน่นและก๊าซพิษซึ่งทำหน้าที่เป็นเสมือนก๊าซเรือนกระจกเช่นเดียวกับก๊าซที่เกิดขึ้นในบรรยากาศของโลกดักจับความร้อนเอาไว้ปรากฏการณ์นี้ทำให้อุณหภูมิของดาวศุกร์สูงถึง 870 องศาฟาเรนไฮต์ หรือ 465 องศาเซลเซียส ร้อนมากพอที่จะละลายตะกั่วได้

ดาวพุธ ด้วยระยะทางที่ใกล้กับดวงอาทิตย์มากที่สุดในบรรดาดาวเคราะห์ทุกดวง อุณหภูมิของดาวพุธในเวลากลางวันอาจจะสูงถึง 840 องศาฟาเรนไฮต์ หรือ 450 องศาเซลเซียส แต่ว่าดาวพุธมีบรรยากาศไม่มากพอที่จะดักจับความร้อนไว้เหมือนดาวศุกร์ดังนั้นอุณหภูมิในเวลากลางคืนจึงตกลงไปถึง -275 องศาฟาเรนไฮต์ หรือ -170 องศาเซลเซียส ไม่มีดาวเคราะห์ดวงใดที่อุณหภูมิจะเปลี่ยนแปลงได้มากกว่า 1,100 องศาฟาเรนไฮต์

ดาวเนปจูน ดาวเนปจูนมีกระแสลมที่ความเร็วมากกว่า 1,500 ไมล์ต่อชั่วโมงปรากฏการณ์นี้ยังคงเป็นปริศนาว่าดาวเนปจูนได้รับพลังงานที่ทำให้เกิดกระแสลมที่เร็วที่สุดในบรรดาดาวเคราะห์ทุกดวงได้อย่างไรทั้งที่มันอยู่ไกลจากดวงอาทิตย์มากและบางครั้งไกลกว่าดาวเคราะห์แคระพลูโตด้วยซ้ำไปและยังมีความร้อนภายในค่อนข้างน้อยอีกด้วย

ดาวยูเรนัส ดาวเคราะห์เอียงข้าง มันไม่เหมือนดาวเคราะห์ใดๆเลย ดาวยูเรนัส หมุนรอบตัวเองในลักษณะตะแคงข้าง ที่เป็นเช่นนี้เพราะแกนของมันเอียง นักดาราศาสตร์เชื่อว่าลักษณะที่ผิดปกตินี้เกิดขึ้นจากการถูกชนโดยดาวเคราะห์ขนาดเท่าโลกหลังจากดาวยูเรนัสก่อกำเนิดได้ไม่นานนัก

⁷ ระบบสุริยะ (Solar System). ระบบสุริยะคือ[อินเทอร์เน็ต].เข้าถึงเมื่อ 23 มิ.ย. 2561 เข้าถึงได้จาก: <https://sites.google.com/a/nongnamsai.ac.th/darasastr-laesa-xwkas/rabb-suriya-solar-system>

⁸ ลักษณะเด่นของดาวเคราะห์ในระบบสุริยะ. ลักษณะเด่นดาว[อินเทอร์เน็ต].เข้าถึงเมื่อ 23 มิ.ย. 2561 เข้าถึงได้จาก:<http://www.lampangcity.go.th/knowledge/knowledge01.php>

ดาวอังคาร ดาวเคราะห์ดวงนี้มีภูเขาสูงที่สุดและหุบเหว (valley) ที่ลึกและยาวที่สุดในระบบสุริยะภูเขาไฟโอลิมปัส (Olympus Mons) มีความสูงประมาณ 17 ไมล์ หรือ 27 กิโลเมตร สูงประมาณ 3 เท่าของภูเขาเอเวอร์เรสต์บนโลกเราหุบเหวมาริเนอร์ส (Valles Marineris) มีความลึกถึง 5-6 ไมล์ หรือ 8-10 กิโลเมตรในบางพื้นที่ และยาว 2,500 ไมล์ หรือ 4,000 กิโลเมตร เกือบเท่าความกว้างของออสเตรเลียเลยทีเดียว

ดาวเสาร์ เป็นดาวเคราะห์ที่สวยที่สุดในระบบสุริยะเพราะวงแหวนที่สวยงามของมัน แต่วงแหวนใหม่ที่ค้นพบล่าสุดเมื่อปี 2009 นั้น ไกลเกินกว่านักดาราศาสตร์จะจินตนาการได้ วงแหวนใหม่นี้มีดมัวเกินกว่าที่จะเห็นจากโลก มันมีขนาดใหญ่กว่าดาวเสาร์ถึง 200 เท่า กว้างขนาดบรรจุดาวเคราะห์โลกได้นับล้านดวงเลยทีเดียว

ดาวอังคาร เป็นพายุฝุ่นขนาดใหญ่ที่สุดในระบบสุริยะครอบคลุมพื้นที่ดาวอังคารได้ทั้งดวงและกินเวลานานหลายเดือนทฤษฎีหนึ่งอธิบายสาเหตุว่าเป็นเพราะอนุภาคฝุ่นในอากาศดูดกลืนแสงอาทิตย์บรรยากาศบริเวณใกล้เคียงจึงร้อนขึ้น จากนั้นอากาศที่ร้อนได้ไหลไปยังบริเวณที่เย็นกว่าทำให้เกิดกระแสลมพัดพาฝุ่นบนพื้นผิวขึ้นสู่อากาศทำให้อากาศร้อนขึ้นไปอีกปรากฏการณ์นี้ยังทำให้เกิดระแสลมมากขึ้นและพัดฝุ่นขึ้นสู่อากาศมากขึ้นด้วย

ดาวพฤหัสบดี คือ จุดแดงใหญ่ (The Great Red Spot) รูปไข่สีแดง มันคือพายุขนาดใหญ่ที่เห็นมานานกว่า 300 ปีแล้วพายุนี้มีขนาดใหญ่ประมาณสามเท่าของโลก

โลก มีมหาสมุทรที่เต็มไปด้วยน้ำ ดาวเคราะห์ที่คล้ายโลกมากที่สุดคือดาวอังคารครั้งหนึ่งก็เคยมีมหาสมุทรหรือทะเล แต่สิ่งที่ดาวอังคารและดาวเคราะห์ดวงอื่นไม่มีอย่างโลกนั่นคือ ก๊าซออกซิเจนจำนวนมากในชั้นบรรยากาศ

2.9 สื่อการสอนอิเล็กทรอนิกส์⁹

สื่ออิเล็กทรอนิกส์ (Electronic media) หมายถึง สื่อที่ไม่ได้อยู่ในรูปแบบของหนังสือแต่จะอยู่ในรูปแบบของอักขระแบบดิจิทัลไม่สามารถอ่านได้ด้วยตาเปล่า ต้องใช้เครื่องคอมพิวเตอร์หรือสมาร์ตโฟนบันทึกและอ่านข้อมูล ในปัจจุบันเทคโนโลยีการสอนแบบสื่ออิเล็กทรอนิกส์ได้เข้ามามีบทบาทกับแนวทางในการนำมาใช้ประกอบในการเรียนการสอนและ การฝึกอบรมและจะได้นำมาเป็นแนวทางในการออกแบบและสร้างสื่อประเภทนี้ ให้มีประสิทธิภาพมากที่สุดข้อดีของสื่อการสอนอิเล็กทรอนิกส์คือสามารถเรียนรู้ได้ทุกเวลาขยายขอบเขตของการเรียนรู้ของผู้เรียนในทุกหนทุกแห่ง จากห้องเรียนปกติไปยังบ้าน และที่ทำงาน ทำให้ไม่เสียเวลาในการเดินทางส่งเสริมแนวคิด

⁹ สื่อการสอนอิเล็กทรอนิกส์. สื่ออิเล็กทรอนิกส์ คืออะไร[อินเทอร์เน็ต].เข้าถึงเมื่อ 23 มิ.ย. 2561

เข้าถึงได้จาก: <http://bmamedia.in.th/bmamedia/?p=7160>

ในเรื่องของการเรียนรู้ตลอดชีวิต เนื่องจากสื่ออิเล็กทรอนิกส์เป็นแหล่งความรู้ที่เปิดกว้างให้ผู้ที่ต้องการศึกษาในเรื่องใด เรื่องหนึ่ง สามารถเข้ามาค้นคว้าหาความรู้ได้อย่างต่อเนื่อง และตลอดเวลา

2.10 การเปรียบเทียบฟังก์ชันการทำงานระหว่างแอปพลิเคชันเสริมการเรียนรู้ด้วยเทคโนโลยีเสมือนจริง AR Space กับ Magic AR book , AR Cardbook By MMShop

ตารางที่ 2.1 เปรียบเทียบฟังก์ชันการทำงานระหว่างแอปพลิเคชัน AR

	A Magic AR Book	AR Card book by mmshop	AR Space Book
มีเสียงบรรยาย	-	✓	✓
AR video	-	-	✓
สามารถหมุนโมเดลได้	-	✓	✓
มี Text ขึ้นเวลาอธิบาย	-	-	✓
ย่อ-ขยาย	-	✓	✓
ปิด-เปิดเสียงอธิบาย	-	-	✓
มีแบบทดสอบหลังเรียนรู้	-	-	✓
มีเกมภายในแอปพลิเคชัน	-	-	✓
มี Text บอกชื่อ โมเดล 3D	-	-	✓
ภาพเคลื่อนไหว	✓	✓	✓

มีการเปรียบเทียบการใช้งานระหว่างแอปพลิเคชันระหว่าง A Magic AR Book และ AR Card book by mmshop ให้เห็นถึงข้อดีและข้อเสียของแต่ละแอปพลิเคชัน และทำการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อออกแบบแอปพลิเคชัน

A Magic AR Book เป็นแอปพลิเคชันที่ใช้ส่งกล้องไปยัง AR code ที่กำหนดจากนั้นจะแสดงภาพโมเดล 3D ขึ้นมาในหนังสือและเคลื่อนไหวได้

AR Card Book By MMShop เป็นแอปพลิเคชันที่สามารถส่งกล้องขึ้นมาจะปรากฏรูปภาพ 3D และแสดงการเคลื่อนไหวมีเสียงบอกว่าโมเดลนั้นคือสิ่งใดสามารถย่อขยายหมุนโมเดลนั้นๆ ได้ 360 องศา

AR Space Book เป็นแอปพลิเคชันที่นำข้อดีของแต่ละแอปพลิเคชันมารวมกันและข้อเสียมาปรับปรุงแก้ไขเพื่อให้ออกมาเป็นแอปพลิเคชันที่สมบูรณ์และมีประสิทธิภาพในการเรียนรู้ที่ดีกว่า

เป็นสื่อการเรียนการสอนเสริมที่ผู้เรียนไม่รู้ตัวว่าตนเองนั้นกำลังเรียนรู้อยู่เพราะผู้เรียนจะคิดว่าตนเองนั้นได้เล่นอยู่เป็นการเล่นที่มาพร้อมทั้งการเรียนรู้ในเวลาเดียวกันทำให้ผู้เรียนอยู่กับสิ่งนั้นเป็นเวลานานได้



บทที่ 3

การวิเคราะห์และออกแบบระบบ

3.1 วิเคราะห์ระบบงาน

ระบบเสริมการเรียนการสอนแอปพลิเคชันเสริมการเรียนรู้ระบบสุริยะด้วยเทคโนโลยีเสมือนจริงมีลักษณะการเล่นเป็นรูปแบบของหนังสือที่เป็นการศึกษาเสริมรูปแบบใหม่ต่างจากรูปแบบเดิมอย่างสิ้นเชิง เหมาะแก่ผู้เล่นวัยประถมเป็นต้นไป ดวงดาวในหนังสือมีความน่าสนใจมากกว่าเดิมเพราะตัวละครจะถูกนำเสนอออกมาในรูปแบบของสามมิติที่ผสมผสานกับเทคโนโลยีโลกเสมือนจริงโดยผ่านหน้าจอโทรศัพท์สมาร์ทโฟนซึ่งแตกต่างจากหนังสือทั่วไปที่สามารถอ่านและเห็นภาพสองมิติในหนังสือได้เท่านั้นระบบยังสามารถเปิดปิดเสียงระหว่างการส่องกล้องได้เพื่ออำนวยความสะดวกให้ผู้ที่ไม่ชอบอ่าน ในการเล่นนั้นผู้เล่นต้องเปิดหนังสือหน้าที่ตนเองสนใจจะศึกษาเพิ่มเติมทำการส่องผ่านกล้องของโทรศัพท์สมาร์ทโฟนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์เวอร์ชัน 4.0 ขึ้นไป รูปภาพที่ผู้ศึกษาได้ทำการส่องก็คือ Marker เมื่อระบบทำการจับคู่ Marker กับ โมเดลสำเร็จดวงดาวในรูปแบบสามมิติจะปรากฏขึ้นภายในจอภาพในสมาร์ทโฟนนอกเหนือจากการส่องกล้องแล้วยังสามารถที่จะมีส่วนร่วมเพื่อทดสอบความรู้ที่ได้ศึกษามาโดยการตอบคำถามและเล่นเกมเพื่อเสริมสร้างทักษะของผู้ใช้งาน

3.1.1 ดวงดาวในระบบสุริยะ

ระบบสุริยะควรใช้เฉพาะกับระบบดาวเคราะห์ที่มีโลกเป็นสมาชิกประกอบด้วยดวงอาทิตย์และวัตถุอื่นๆ ที่โคจรรอบดวงอาทิตย์ เช่น ดาวเคราะห์ ดาวเคราะห์น้อย ดาวหาง และดาวบริวาร โลกเป็นดาวเคราะห์ที่อยู่ห่างจากดวงอาทิตย์เป็นลำดับที่ 3 โดยทั่วไป ถ้าให้ถูกต้องที่สุดควรเรียกว่า ระบบดาวเคราะห์ เมื่อกล่าวถึงระบบที่มีวัตถุต่างๆ โคจรรอบดาวฤกษ์ ระบบสุริยะประกอบด้วยดวงดาวทั้งหมด 8 ดวงดังนี้

- 3.1.1.1 ดาวพุธ (Mercury)
- 3.1.1.2 ดาวศุกร์ (Venus)
- 3.1.1.3 โลก (Earth)
- 3.1.1.4 ดาวอังคาร (Mars)
- 3.1.1.5 ดาวพฤหัสบดี (Jupiter)
- 3.1.1.6 ดาวเสาร์ (Saturn)
- 3.1.1.7 ดาวยูเรนัส (Uranus)

3.1.1.8 คาวเนปจูน (Neptune)

3.2 การวิเคราะห์ระบบ

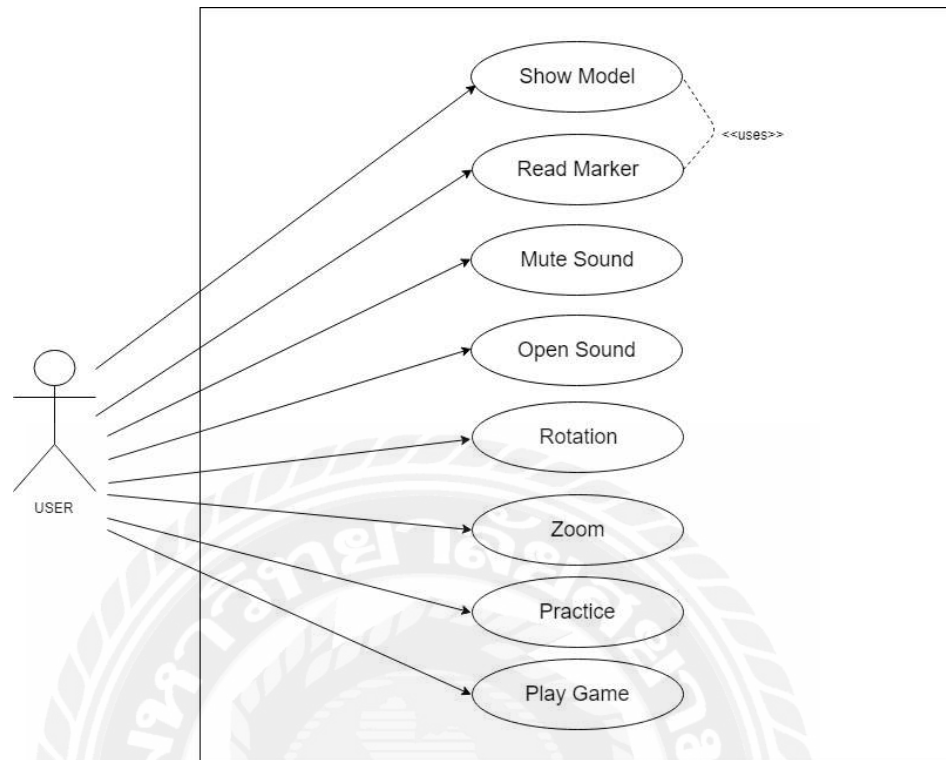
3.2.1 Functional Requirement

- F01 ระบบมีปุ่มไอคอนสำหรับกดเข้าแอปพลิเคชัน
- F02 ระบบสามารถกดปุ่มเปิดเสียงอธิบายดวงดาว
- F03 ระบบสามารถกดปุ่มปิดเสียงอธิบายดวงดาว
- F04 ระบบสามารถดูดวงดาวแบบ AR ได้เมื่อนำกล้องไปส่องที่หนังสือที่มีสัญลักษณ์ AR ได้รูปภาพ
- F05 ระบบสามารถส่องที่ Marker Video และเป็นภาพเคลื่อนไหวได้
- F06 ระบบสามารถซูมและหมุนได้
- F07 ระบบสามารถเล่นบททดสอบได้
- F08 ระบบสามารถเล่นเกมได้

3.2.2 Non-Functional Requirement

- NF01 ระบบสามารถตอบสนองได้อย่างรวดเร็ว
- NF02 ระบบสามารถใช้ได้กับระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์เวอร์ชัน 4.0 ขึ้นไป
- NF03 ระบบสามารถใช้งานได้ง่าย

3.2.3 Use Case Diagram



รูปที่ 3.1 Use Case Diagram ระบบแอปพลิเคชันเสริมการเรียนรู้ระบบสุริยะด้วยเทคโนโลยีเสมือนจริง

3.2.4 Use Case Detail

ตารางที่ 3.1 แสดงรายละเอียด Use Case : Show Model

Use Case Name	Show Model
Use Case ID	UC01
Brief Descriptions	โมเดลจะแสดงออกมาในรูปแบบของสามมิติเมื่อส่งจาก Maker
Primary Actors	User
Secondary Actors	-
Preconditions	เมื่อผู้ใช้นำกล่องส่งที่ Marker
Main Flow :	
<ol style="list-style-type: none"> 1. เมื่อผู้ใช้ส่งกล่องผ่านสมาร์ทโฟน 2. ระบบจะแสดงดวงดาวต่างๆในระบบสามมิติ <ol style="list-style-type: none"> 2.1 ระบบจะแสดงการเคลื่อนไหวพร้อมเสียง 	
Post Conditions	โมเดลจะแสดงออกมาในรูปแบบสามมิติมีเสียงพร้อมการเคลื่อนไหว
Alternative Flows	-

ตารางที่ 3.2 แสดงรายละเอียด Use Case : Read Marker

Use Case Name	Read Marker
Use Case ID	UC02
Brief Descriptions	ระบบอ่านสแกน Marker เพื่อตรวจสอบและแสดงโมเดลสามมิติ
Primary Actors	User
Secondary Actors	-
Preconditions	เมื่อผู้ใช้เปิดแอปพลิเคชัน
Main Flow :	
<ol style="list-style-type: none"> 1. เมื่อผู้ใช้เริ่มเปิดแอปพลิเคชัน 2. ระบบจะเข้าสู่โหมดกล้องเพื่อทำการส่ง Marker <ol style="list-style-type: none"> 2.1 ระบบจะทำการอ่านและสแกนเพื่อนตรวจสอบความถูกต้องของ Marker 2.2 เมื่อจับคู่ Marker ได้จะแสดงภาพสามมิติขึ้นมา 	
Post Conditions	แสดงโมเดลสามมิติ
Alternative Flows	-

ตารางที่ 3.3 แสดงรายละเอียด Use Case : Mute sound

Use Case Name	Mute sound
Use Case ID	UC03
Brief Descriptions	ปิดเสียง
Primary Actors	User
Secondary Actors	
Preconditions	เมื่อผู้ใช้กด ไอคอน Mute sound
Main Flow :	
<ol style="list-style-type: none"> 1. เมื่อผู้ใช้ส่งคำสั่งจะปรากฏไอคอนสำหรับปิดเสียง 2. ระบบจะตรวจสอบและปิดเสียงอธิบายลง 	
Post Conditions	ไม่มีเสียงอธิบาย
Alternative Flows	-

ตารางที่ 3.4 แสดงรายละเอียด Use Case :Open Sound

Use Case Name	Open Sound
Use Case ID	UC04
Brief Descriptions	เปิดเสียงอธิบาย
Primary Actors	User
Secondary Actors	
Preconditions	เมื่อผู้ใช้ส่งคำสั่งและกด ไอคอนเปิดเสียง
Main Flow :	
<ol style="list-style-type: none"> 1. เมื่อผู้ใช้ส่งคำสั่งจะปรากฏไอคอนสำหรับปิดเสียง 2. ระบบจะตรวจสอบและปิดเสียงอธิบายลง 3. เมื่อผู้ใช้ต้องการเปิดเสียง ให้กดที่ไอคอนเดิม 	
Post Conditions	มีเสียงอธิบาย
Alternative Flows	-

ตารางที่ 3.5 แสดงรายละเอียด Use Case : Rotation

Use Case Name	Rotation
Use Case ID	UC05
Brief Descriptions	หมุนโมเดล
Primary Actors	User
Secondary Actors	-
Preconditions	สัมผัสหน้าจอ
Main Flow :	
<ol style="list-style-type: none"> 1. ระบบจะสามารถหมุนได้เมื่อผู้ใช้สัมผัสหน้าจอ 2. ระบบจะตรวจสอบการสัมผัสของผู้ใช้ 3. แสดงผลตามทิศทางที่ผู้ใช้สัมผัส 	
Post Conditions	โมเดลหมุนตามทิศทาง
Alternative Flows	-

ตารางที่ 3.6 แสดงรายละเอียด Use Case : Zoom

Use Case Name	Zoom
Use Case ID	UC06
Brief Descriptions	ย่อหรือขยาย
Primary Actors	User
Secondary Actors	
Preconditions	ผู้ใช้ต้อง Marker
Main Flow :	
<ol style="list-style-type: none"> 1. เมื่อผู้ใช้ต้อง Marker จะแสดงรูปสามมิติ 2. สัมผัสย่อขยายระบบจะตรวจสอบว่าผู้ใช้ย่อขนาดหรือขยาย 	
Post Conditions	โมเดลที่เล็กหรือใหญ่ขึ้น
Alternative Flows	-

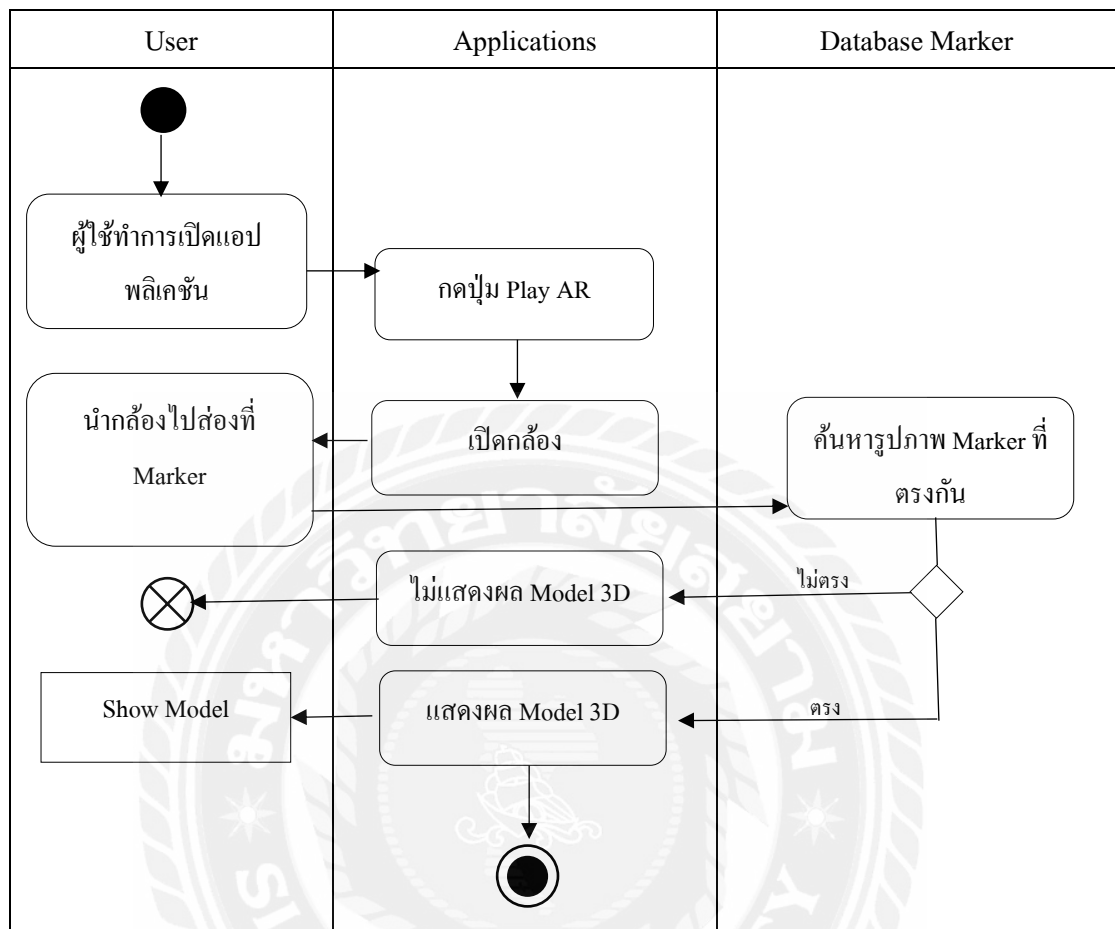
ตารางที่ 3.7 แสดงรายละเอียด Use Case : Practice

Use Case Name	Practice
Use Case ID	UC04
Brief Descriptions	แบบทดสอบ
Primary Actors	User
Secondary Actors	
Preconditions	เมื่อผู้ใช้กดปุ่ม Practice
Main Flow :	<ol style="list-style-type: none"> 1. เมื่อผู้ใช้กดปุ่มทดสอบ Praction 2. จะปรากฏแบบฝึกหัด <ol style="list-style-type: none"> 2.1 มีชุดแบบทำสอบให้ตอบคำถาม 10 ข้อ 2.2 ผู้เล่นต้องตอบถูกทั้ง 10 คำถามถึงจะสามารถชนะเกมได้ 2.3 สามารถดูคะแนนรวมที่หน้าถ้วยรางวัลได้
Post Conditions	ผลการตอบคำถาม
Alternative Flows	-

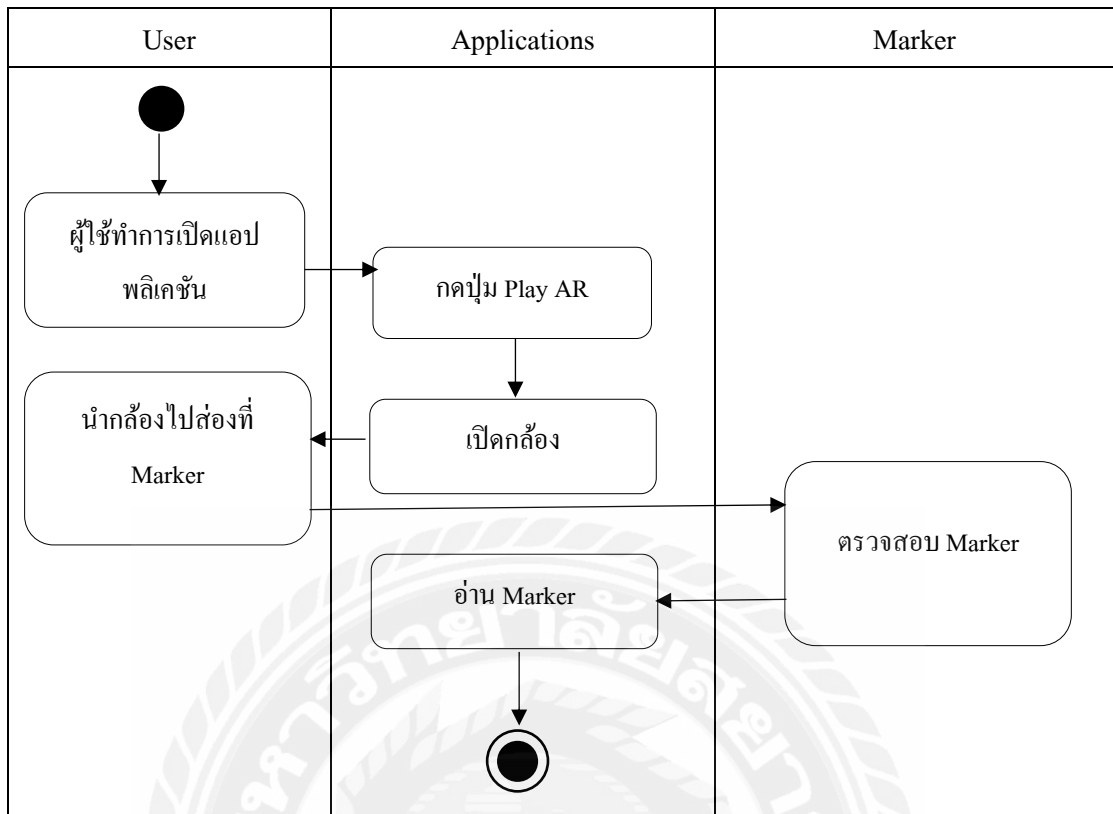
ตารางที่ 3.8 แสดงรายละเอียด Use Case :Play Game

Use Case Name	Play Game
Use Case ID	UC08
Brief Descriptions	เล่นเกม
Primary Actors	User
Secondary Actors	
Preconditions	เมื่อผู้ใช้กดที่ปุ่ม Game
Main Flow :	<ol style="list-style-type: none"> 1. เมื่อผู้ใช้กดปุ่ม Game 2. จะแสดงการ์ดรูป 8 การ์ด 3. กดที่การ์ดถ้าเปิดการ์ดรูปไม่เหมือนกันการ์ดจะปิดลงถ้าเปิดการ์ดเหมือนกันการ์ดจะหายไป
Post Conditions	-
Alternative Flows	-

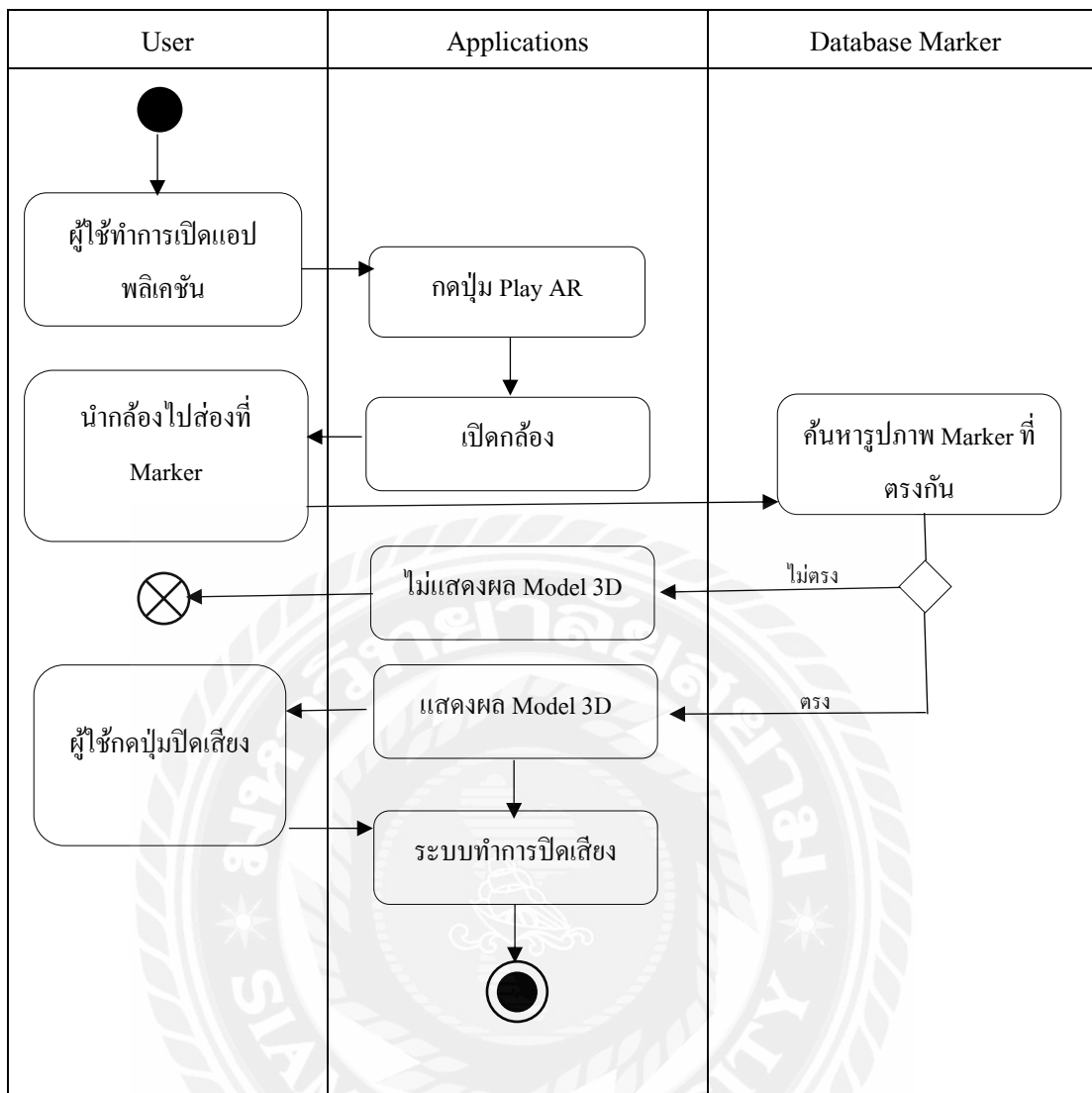
3.2.5 Activity Diagram



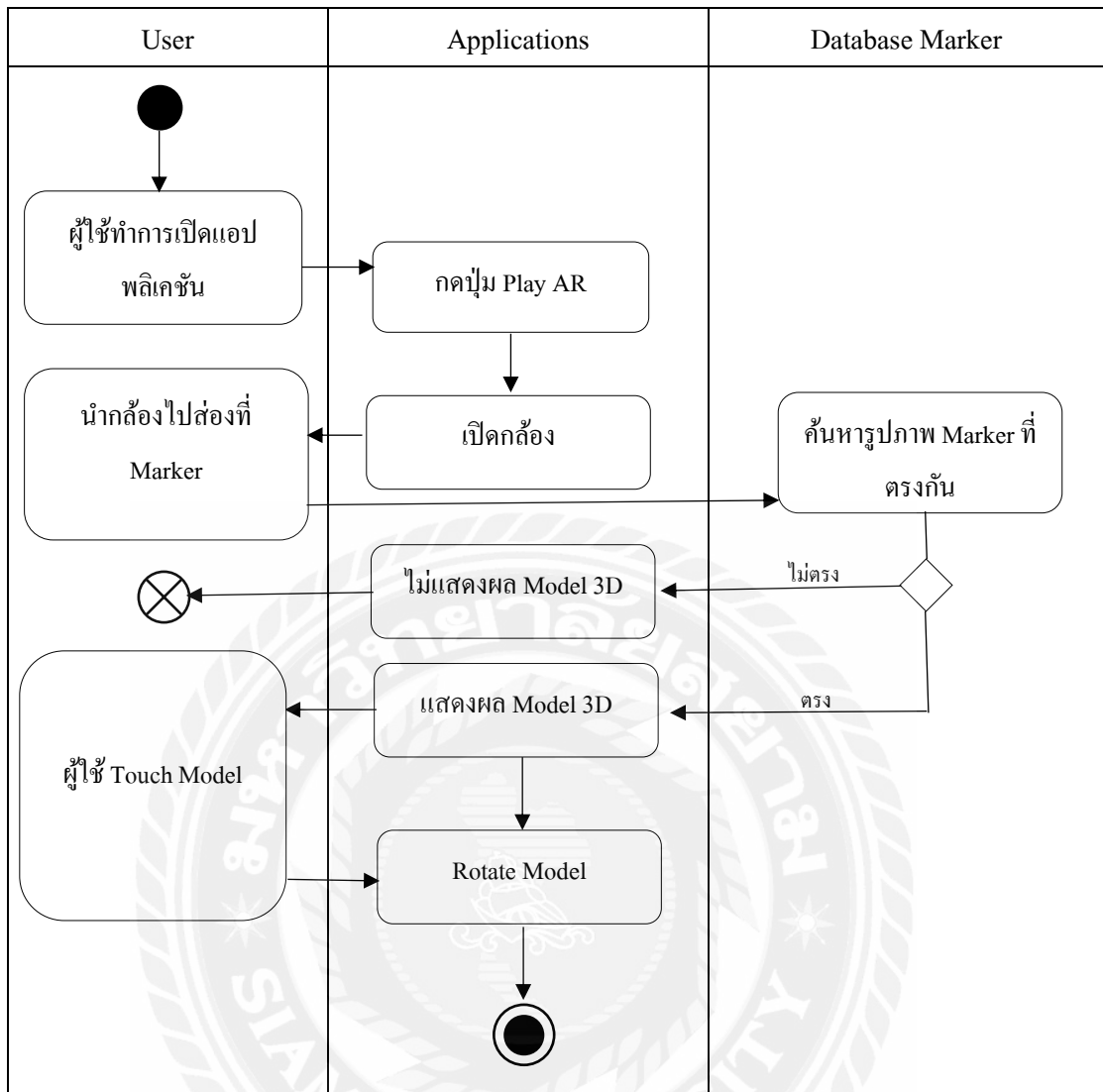
รูปที่ 3.2 แสดง Activity Diagram : Show Model



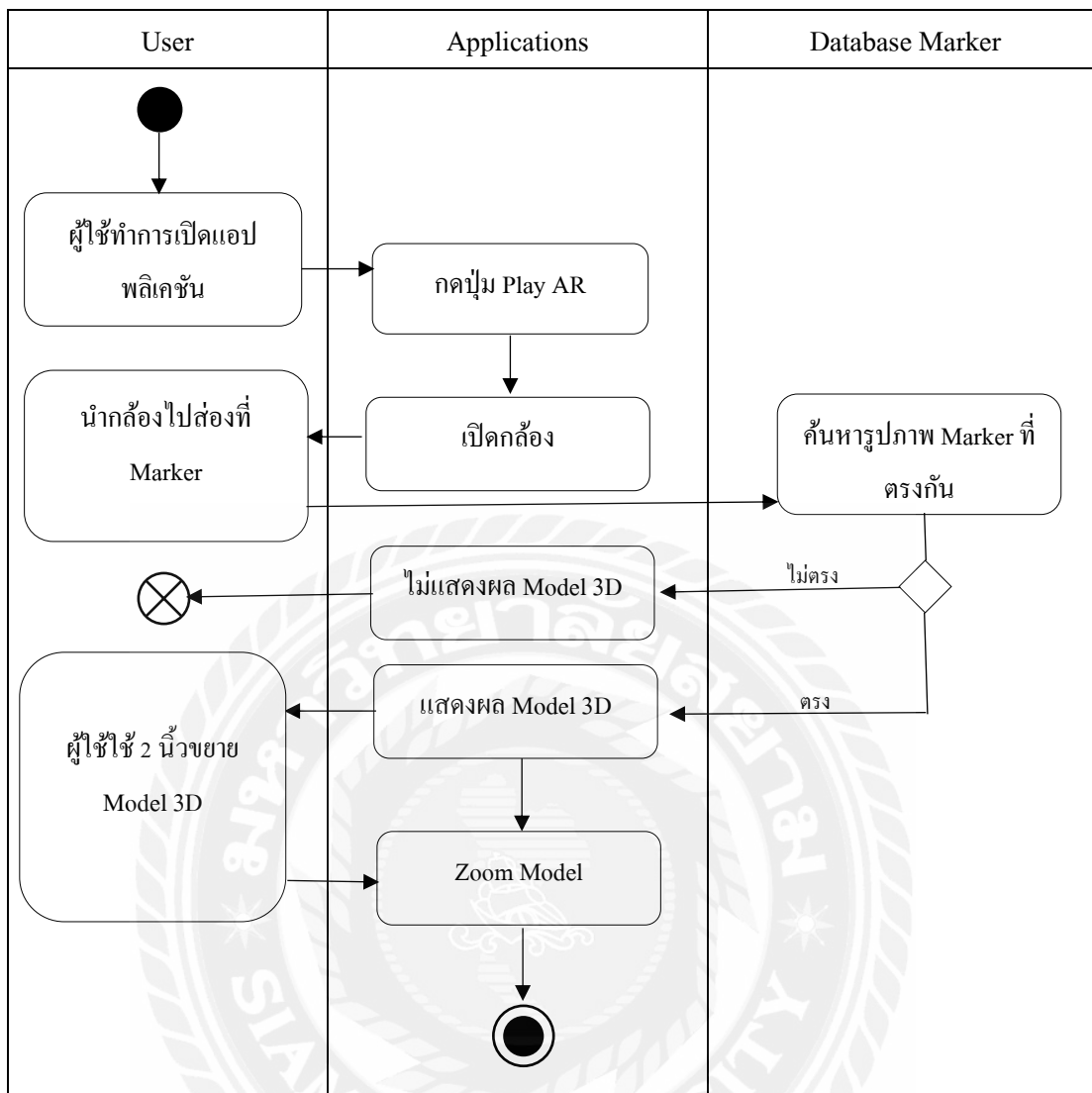
รูปที่ 3.3 แสดง Activity Diagram : Read Marker



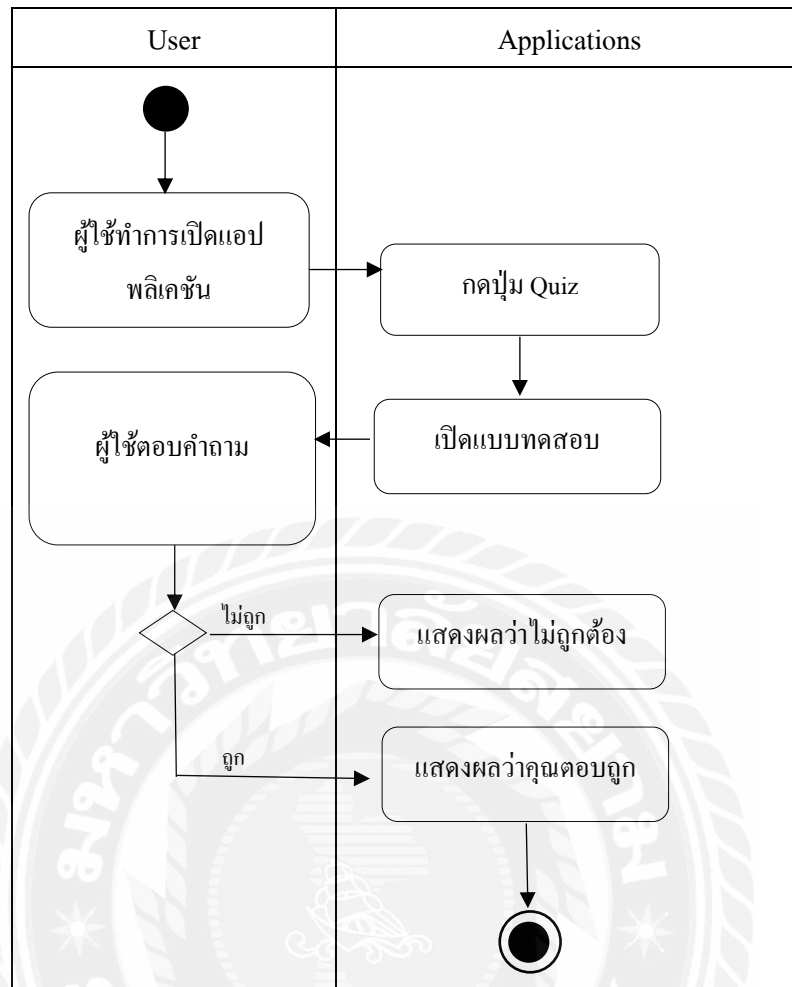
รูปที่ 3.4 แสดง Activity Diagram: Mute Sound



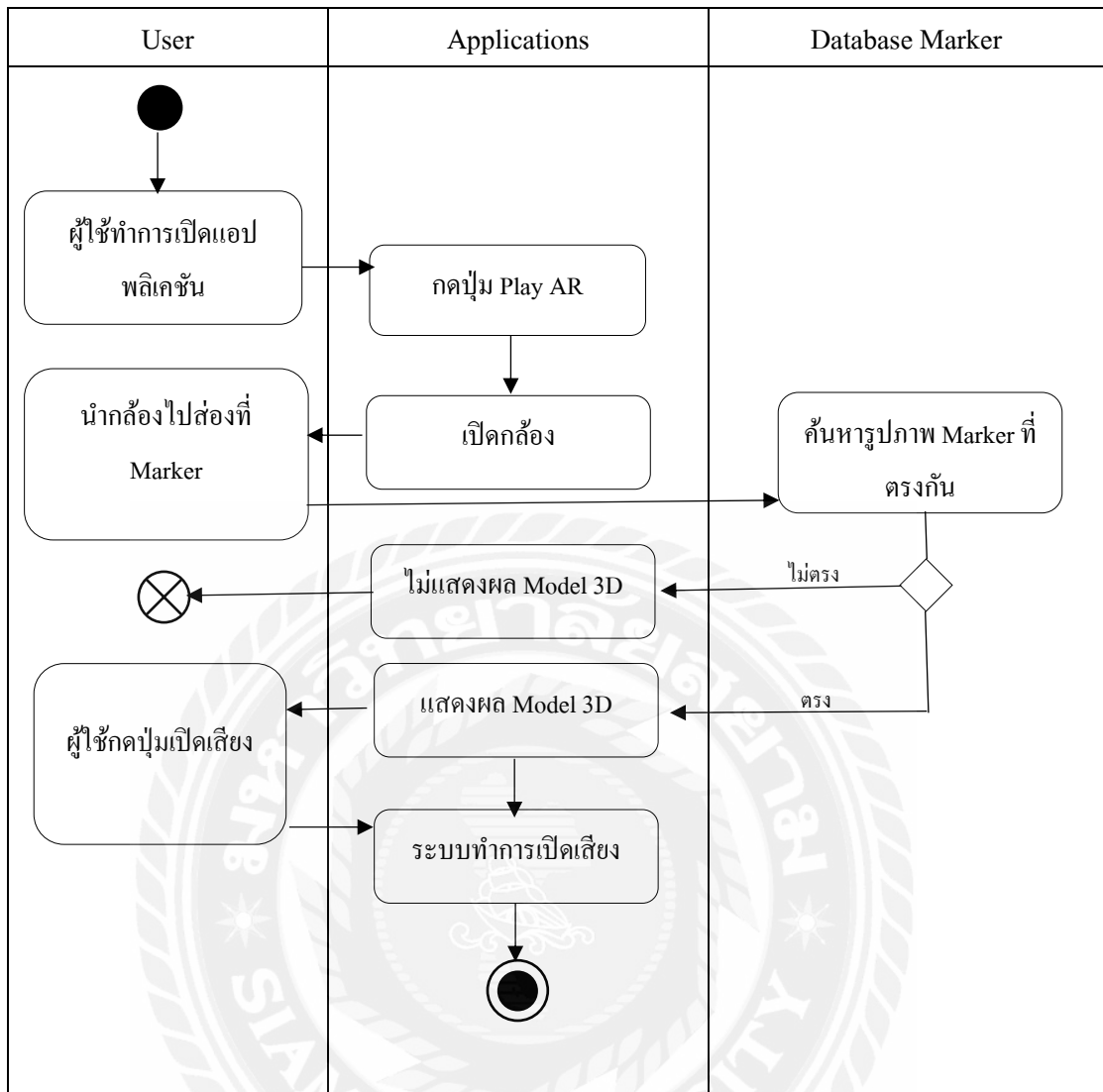
รูปที่ 3.5 แสดง Activity Diagram: Rotation



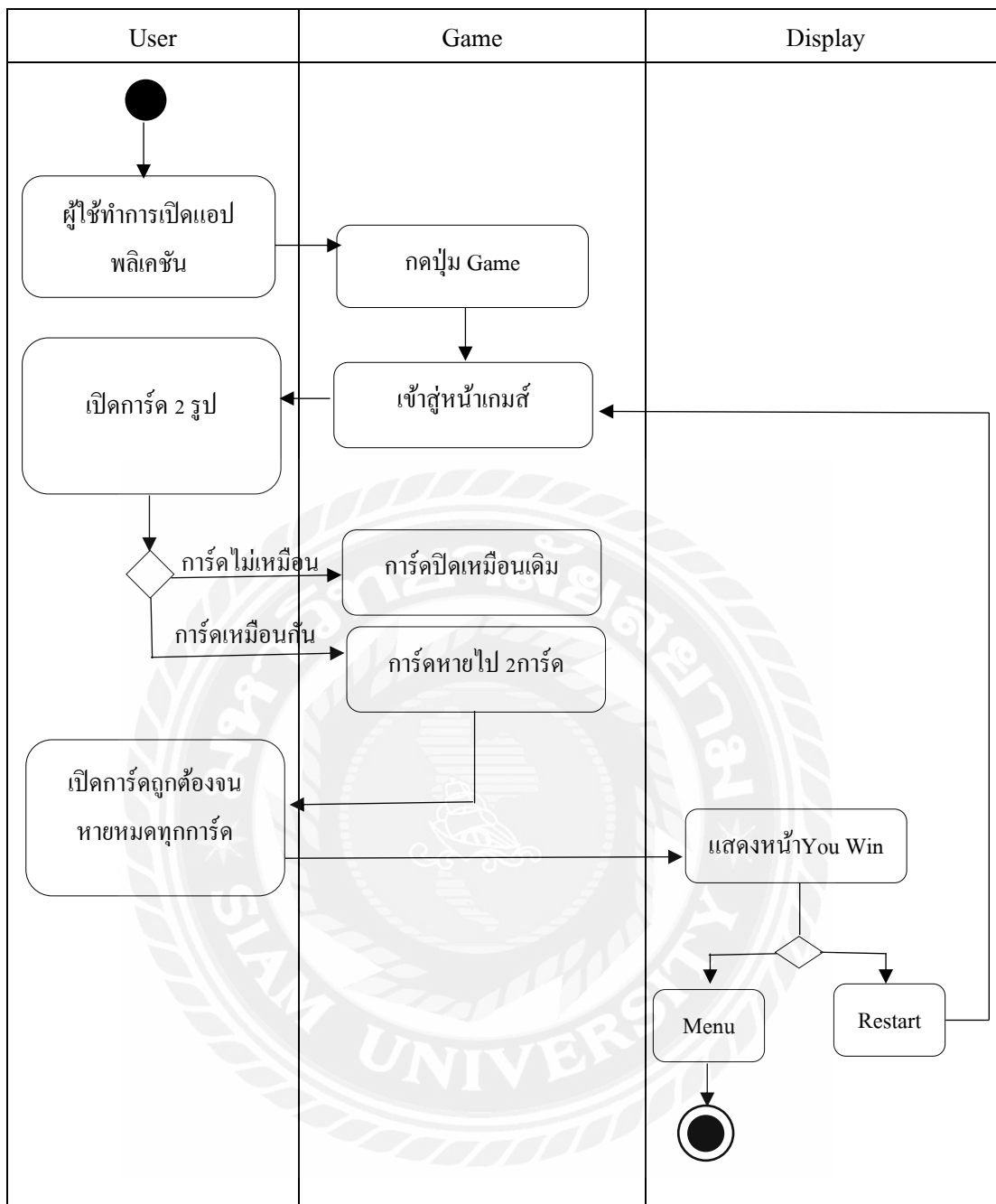
รูปที่ 3.6 แสดง Activity Diagram: Zoom



รูปที่ 3.7 แสดง Activity Diagram: Practice

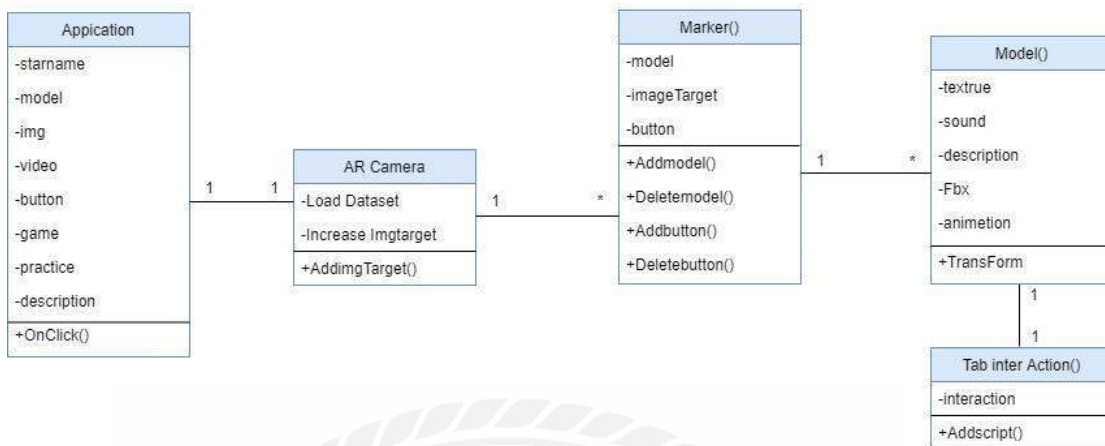


รูปที่ 3.8 แสดง Activity Diagram: Open Sound



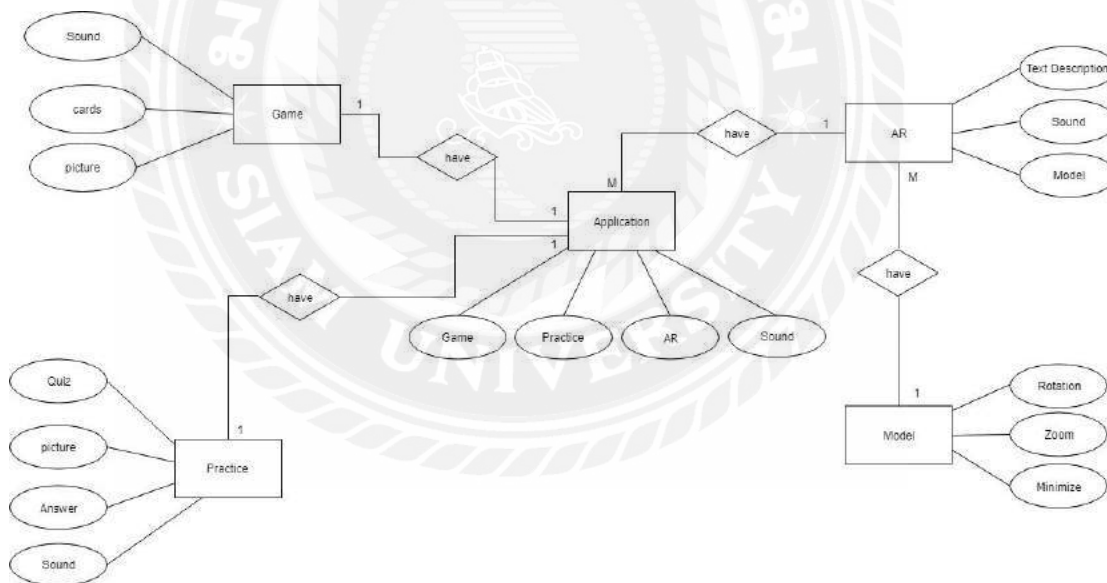
รูปที่ 3.9 แสดง Activity Diagram: Play Game

3.2.6 Class Diagram



รูปที่ 3.10 แสดง Class Diagram

3.2.7 Entity Relationship Diagram



รูปที่ 3.11 แสดง Entity Relationship Diagram

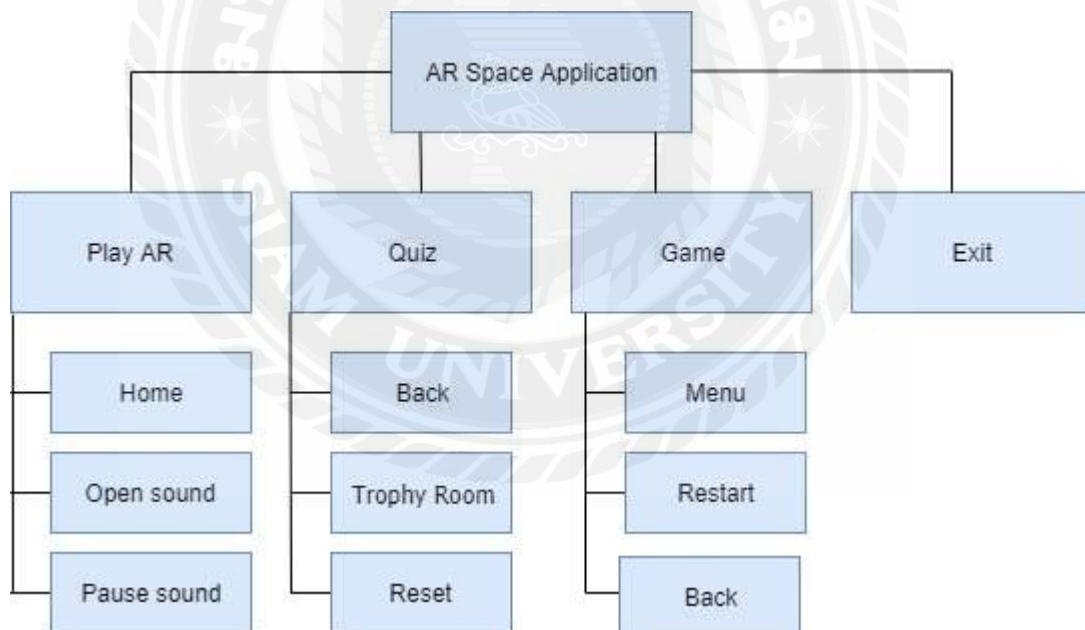
4.3 การออกแบบส่วนติดต่อกับผู้ใช้ (User Interface Design)

มีการนำเอาผลลัพธ์ที่ได้จากการวิเคราะห์ระบบมาพัฒนารูปแบบทางกายภาพ (Physical Model) การออกแบบส่วนนำข้อมูลเข้า (Input) ส่วนการประมวลผล (Process) และส่วนแสดงผลลัพธ์ (Output) เพื่อออกแบบส่วนหน้าจอผู้ใช้และวางแท็บคำสั่งต่างๆ เพื่อให้ผู้ใช้สามารถใช้งานได้ไม่ยุ่งยาก โดยออกแบบโดยการนำหลักการออกแบบ Flat Design มาประยุกต์ใช้ให้เข้ากับระบบ

ในส่วนของการออกแบบ Marker จะใช้ Marker ที่มีตั้งแต่ 3-5 ดาวขึ้นไปเพื่อให้ Marker มีประสิทธิภาพในการจับคู่กับโมเดลทำให้สามารถแสดงผลโมเดลได้อย่างรวดเร็ว

ในส่วนของการออกแบบสถาปัตยกรรมโครงสร้างข้อมูลและเครื่องมือในการสร้าง Marker ในการสร้าง Augmented Reality (AR) ใช้แอปพลิเคชัน Vuforia ถือว่าเป็นความสำคัญ เพราะตัวแอปพลิเคชันนั้นต้องการฐานข้อมูล หรือ Data Base ในการจัดเก็บ Target หรือ Marker ซึ่งเป็นข้อมูลที่สำคัญในการใช้แอปพลิเคชันเป็นอย่างมาก

4.3.1 แสดงโครงการของแอปพลิเคชัน



รูปที่ 4.3 แสดงโครงสร้างของแอปพลิเคชัน

4.4 การออกแบบหน้าจอและการใช้งาน

การเริ่มใช้งานแอปพลิเคชันเป็นครั้งแรก แอปพลิเคชันจะมีการแสดงการแนะนำในส่วนต่างๆ ของแอปพลิเคชัน



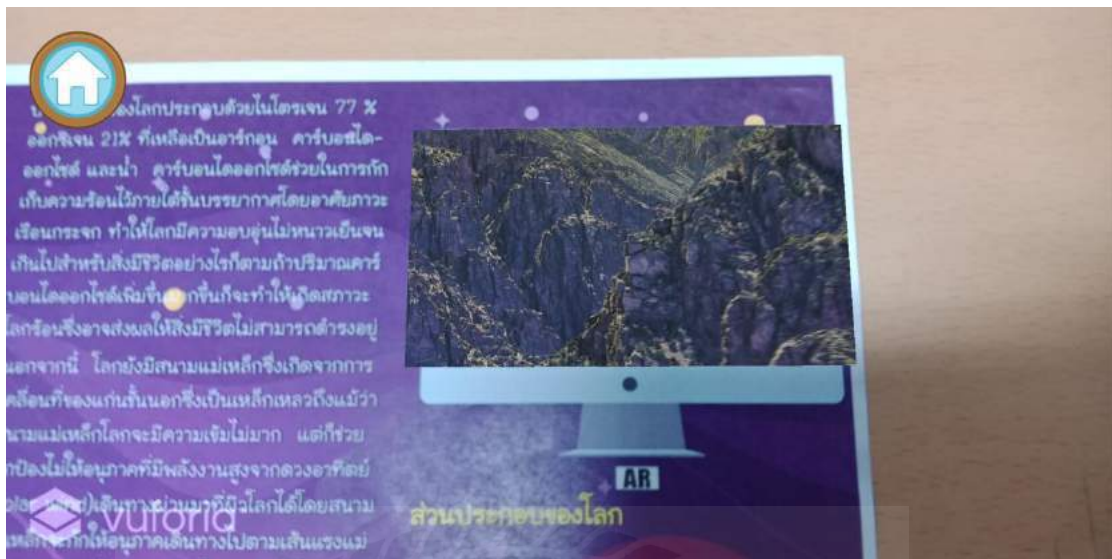
รูปที่ 4.4 แสดงหน้าหลักของแอปพลิเคชัน
หน้าจอหลักของแอปพลิเคชันมีปุ่มเมนูดังต่อไปนี้ Play AR, Quiz, Game, Exit



รูปที่ 4.5 หน้าจอเมื่อกดปุ่ม Play AR

หน้าจอสำหรับส่องกล้องเมื่อกดที่ปุ่ม Play AR จะปรากฏกล้องขึ้นมาเพื่อให้ผู้ใช้สามารถส่องไปที่ Marker เพื่อให้แสดงโมเดลหรือวิดีโอที่ตนเองสนใจและสามารถกดกลับไปหน้าหลักได้ โดยปุ่ม Home เมื่อส่องกล้องจะปรากฏโมเดลและเมื่อกดปุ่ม

-  สามารถกลับไปยังหน้าหลักได้
-  เปิดเสียงอธิบาย
-  หยุดเสียงอธิบาย
-  Text อธิบายความโดดเด่นของดาวดวงนั้นๆ



รูปที่ 4.6 แสดง Marker Video

หน้าจอสำหรับส่ง Marker Video เมื่อส่งวิดีโอจะปรากฏโดยอัตโนมัติถ้าหากผู้ใช้คลิก
ส่งวิดีโอก่อนที่จะวิดีโอจบ เมื่อกลับมาส่งใหม่จะสามารถเล่นต่อจากเดิมได้



รูปที่ 4.7 หน้าส่ง Marker Video ส่วนประกอบของดาวดวง

หน้าจอสำหรับส่ง Marker ส่วนประกอบของดาวเมื่อกำลังส่งไปที่ Marker จะปรากฏ
ชิ้นส่วนประกอบของดาวนั้นๆ พร้อมชี้ตำแหน่งแต่ละชั้นของดาวนั้นๆและมีปุ่มกดดูวิดีโออธิบาย
ส่วนประกอบของดวงดาวนั้นๆ



รูปที่ 4.8 หน้าอธิบายจุดเด่นของดวงดาวเมื่อกดปุ่มรูปหนังสือ
หน้าจอสําหรับแสดงคำอธิบายจุดเด่นของดวงดาวเมื่อกดปุ่มรูปหนังสือในขณะที่ส่อง
Marker AR ไปด้วย



รูปที่ 4.9 หน้าจอของ Practice
หน้าจอของ Quiz มีปุ่มเมนูดังต่อไปนี้ Start , Trophy room , Reset



รูปที่ 4.10 หน้าจอของ Practice คำถามข้อที่ 1



รูปที่ 4.11 หน้าจอของ Practice คำถามข้อที่ 2



รูปที่ 4.12 หน้าจอของ Practice คำถามข้อที่ 3



รูปที่ 4.13 หน้าจอของ Practice คำถามข้อที่ 4



รูปที่ 4.14 หน้าจอของ Practice คำถามข้อที่ 5



รูปที่ 4.15 หน้าจอของ Practice คำถามข้อที่ 6



รูปที่ 4.16 หน้าจอของ Practice คำถามข้อที่ 7



รูปที่ 4.17 หน้าจอของ Practice คำถามข้อที่ 8



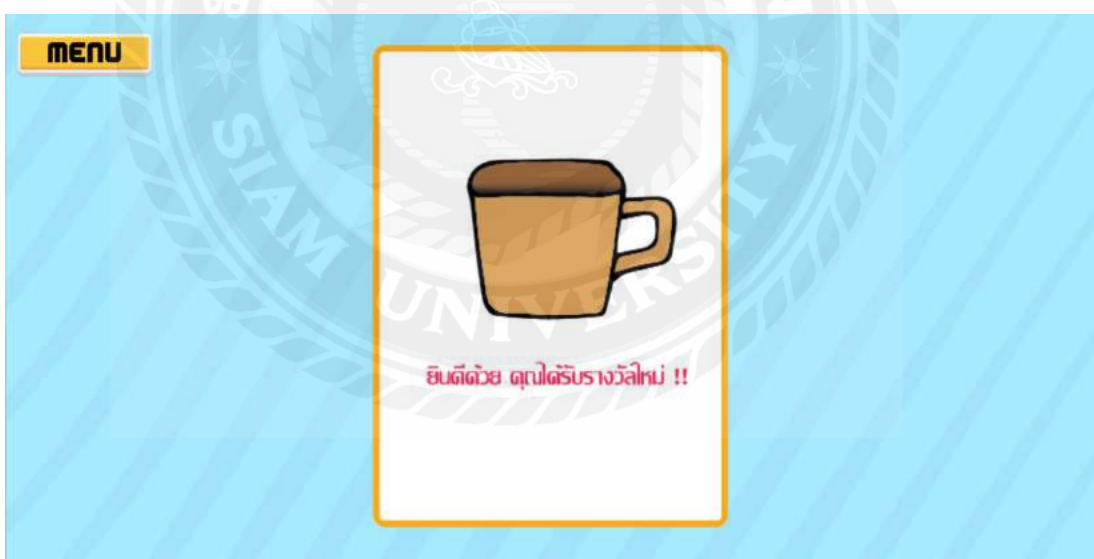
รูปที่ 4.18 หน้าจอของ Practice คำถามข้อที่ 9



รูปที่ 4.19 หน้าจอของ Practice คำถามข้อที่ 10



รูปที่ 4.20 หน้าจอของ Practice เมื่อตอบถูก
 เมื่อผู้ใช้เลือกคำตอบที่ถูกต้องจะปรากฏหน้าจอดังนี้ขึ้นมาเพื่อให้ผู้ใช้สามารถไปตอบคำถามถัดไปได้แต่เมื่อตอบผิดจะหยุดเล่นทันทีและสามารถไปดูคะแนนรวมได้ที่ Trophy room



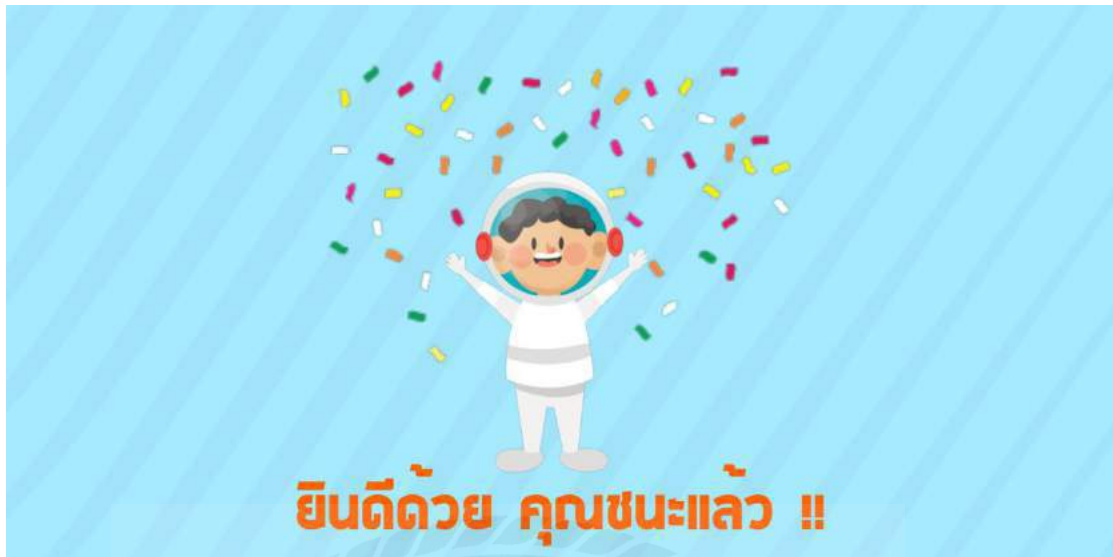
รูปที่ 4.21 หน้าจอของถ้วยรางวัล
 เมื่อผู้ใช้เลือกคำตอบที่ถูกต้องจะปรากฏหน้าจอถูกต้องและจะได้รับถ้วยและสามารถเข้าไปดูถ้วยรางวัลรวมได้ที่ปุ่ม Trophy room



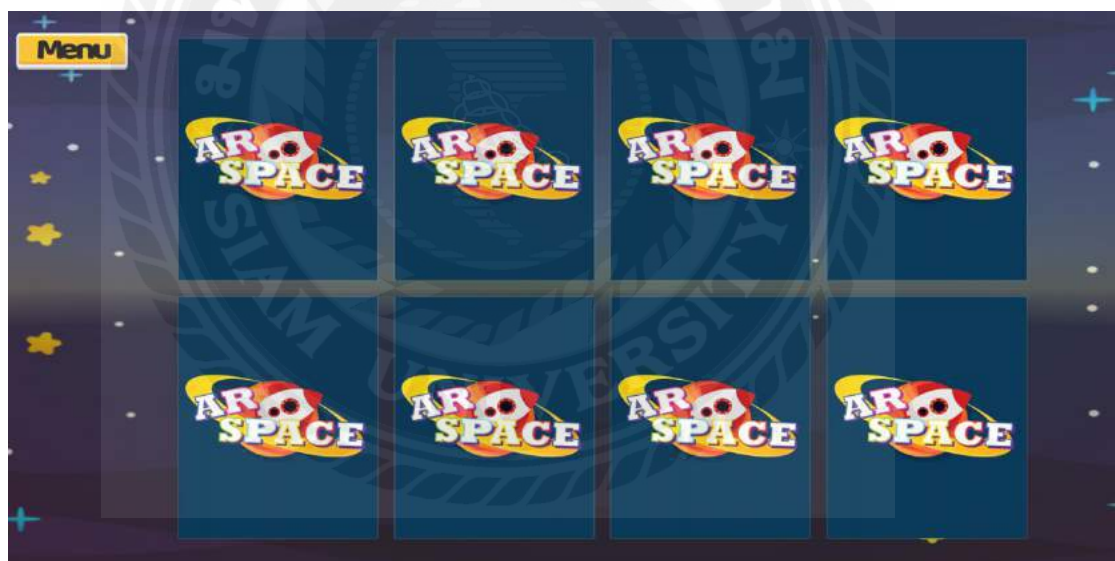
รูปที่ 4.22 หน้าจอของ Practice เมื่อตอบผิด
 เมื่อผู้ใช้เลือกคำตอบที่ผิดจะปรากฏหน้าจอคำตอบผิดและจะไม่ได้รับถ้วยรางวัลและจะ
 หยุดเล่นทันทีเมื่อตอบผิดสามารถดูถ้วยรางวัลรวมได้ที่ปุ่ม Trophy room



รูปที่ 4.23 หน้าจอของ Trophy Room
 เมื่อผู้ใช้ตอบคำถามเสร็จแล้วสามารถดูคะแนนจากถ้วยรางวัลที่สะสมอยู่ในหน้า Trophy
 Room



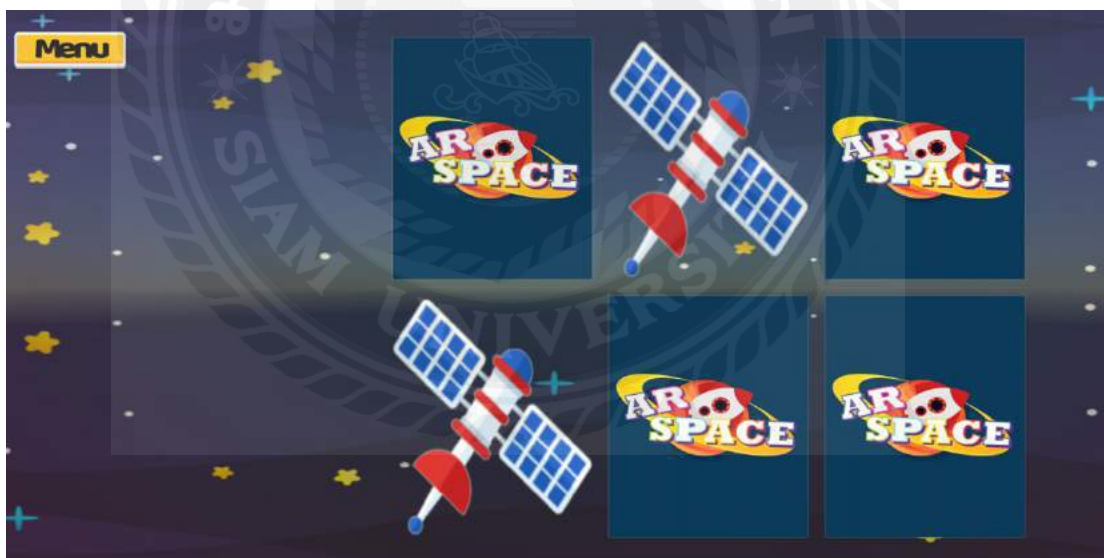
รูปที่ 4.24 หน้าจอเมื่อตอบคำถามครบ 10 ข้อ
เมื่อผู้ใช้ตอบคำถามครบหมดทุกข้อจะปรากฏหน้าดังกล่าวขึ้นมา



รูปที่ 4.25 หน้าจอของเกมส์
เมื่อผู้ใช้กดปุ่ม Game ขึ้นมาจะปรากฏหน้าจอดังกล่าวเพื่อให้จับคู่รูปที่เหมือนกัน



รูปที่ 4.26 หน้าจอของเกมส์เมื่อเปิดการ์ดรูปที่ไม่เหมือนกัน
 เมื่อผู้ใช้กดปุ่ม Game ขึ้นมาจะปรากฏหน้าจอดังกล่าวเพื่อให้จับคู่รูปที่เหมือนกัน ถ้ารูปไม่
 เหมือนกันการ์ดจะปิดเหมือนเดิม



รูปที่ 4.27 หน้าจอของเกมส์เมื่อเปิดการ์ดรูปที่เหมือนกัน
 เมื่อผู้ใช้กดปุ่ม Game ขึ้นมาจะปรากฏหน้าจอดังกล่าวเพื่อให้จับคู่รูปที่เหมือนกัน ถ้ารูป
 เหมือนกันการ์ดจะหายไปทั้ง การ์ด 2

บทที่ 5

สรุปผลและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการดำเนินโครงการ

แอปพลิเคชันเสริมการเรียนรู้ระบบสุริยะ AR เป็นแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ ที่พัฒนาโดยใช้โปรแกรม Unity โดยใช้ภาษา C# ในการพัฒนาระบบและใช้โปรแกรม Autodesk Maya ในการออกแบบโมเดลสามมิติและใช้ Vuforia ที่เป็น SDK สำหรับการพัฒนาแอปพลิเคชัน AR ซึ่ง สามารถสร้าง Marker เพื่อให้ โมเดลสามมิติแสดงขึ้นมาใน Marker ได้ รายละเอียดของตัวแอปพลิเคชันสามารถพัฒนาได้ไม่มีที่สิ้นสุด และจำเป็นต้องใช้เวลาเพื่อตรวจสอบหาข้อผิดพลาดของแอปพลิเคชัน แต่ทั้งนี้ความสามารถต่างๆ ของแอปพลิเคชันเป็นไปตามเป้าหมายที่ได้วางแผนไว้ในขอบเขตของโครงการ

อย่างไรก็ตามแอปพลิเคชันเสริมการเรียนรู้ระบบสุริยะ AR เป็นแอปพลิเคชันที่สร้างขึ้นมาเพื่อตอบสนองต่อความต้องการของผู้เรียนและผู้สอนที่ต้องการจะได้แอปพลิเคชันเพื่อเป็นสื่อเสริมการเรียนรู้ให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจในบทเรียนมากยิ่งขึ้นและเสริมสร้างพัฒนาการของผู้เรียนโดยแอปพลิเคชันมีแบบทดสอบเพื่อประเมินความรู้ที่ได้เรียนรู้จากหนังสือARระบบสุริยะและเสริมทักษะ โดยการเล่นเกมเรียงลำดับดวงดาวในระบบสุริยะเป็นการเล่นพร้อมการเรียนรู้ในเวลาเดียวกัน โดยผู้พัฒนาคาดหวังอย่างยิ่งว่าตัวโครงการจะมีการพัฒนาและปรับปรุงโดยนักศึกษารุ่นถัดไป

โครงการนี้เป็นการพัฒนาแอปพลิเคชันเสริมการเรียนรู้ระบบสุริยะAR เป็นแอปพลิเคชันที่สร้างขึ้นมาเพื่อตอบสนองต่อความต้องการของผู้เรียนและผู้สอนที่ต้องการจะได้แอปพลิเคชันเพื่อเป็นสื่อเสริมการเรียนรู้ให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจในบทเรียนมากยิ่งขึ้นและเสริมสร้างพัฒนาการของผู้เรียน โดยแอปพลิเคชันมีแบบทดสอบเพื่อประเมินความรู้ที่ได้เรียนรู้จากหนังสือARระบบสุริยะและเสริมทักษะ โดยการเล่นเกมเรียงลำดับดวงดาวในระบบสุริยะเป็นการเล่นพร้อมการเรียนรู้ในเวลาเดียวกัน และมีการให้ผู้ใช้งานทำแบบประเมินจำนวน 20 คน

ตารางที่ 5.1 ผลการประเมินความพึงพอใจต่อแอปพลิเคชันเสริมการเรียนรู้ระบบสุริยะ AR

รายการประเมิน	คะแนนเฉลี่ย (คะแนนเต็ม 5)
การออกแบบอินเตอร์เฟซสวยงาม	4.05
ขนาดตัวอักษรเหมาะสม	4
ข้อมูลเนื้อหาเหมาะสมกับผู้ใช้งาน	3.7
การใช้สีในแอปพลิเคชันตรงคอนเซ็ป	4.15
เมนูต่างๆใช้งานง่าย	4.15
ความเร็วในการตอบสนองการทำงาน	3.9
แอปพลิเคชันง่ายต่อการใช้งาน	4.35
มีความเข้าใจมากกว่าภาพ 2D	4.1
หลังใช้งานมีความเข้าใจมากขึ้น	4
ความพึงพอใจต่อการใช้งานโดยรวม	4.15
รวม	4.05

จากตารางพบว่า ผลการประเมินความพึงพอใจที่มีต่อแอปพลิเคชัน โดยใช้วิธีทางสถิติมีค่าเฉลี่ยโดยรวม คือ 4.05 สามารถสรุปได้ว่าค่าเฉลี่ยความพึงพอใจของแอปพลิเคชันอยู่ในระดับที่ดี

5.2 ปัญหาอุปสรรคและแนวทางแก้ไข

การศึกษาการเขียนแอปพลิเคชัน AR (Augmented Reality) บนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์โดยใช้ Unity, Vuforia และ Autodesk Maya จำเป็นต้องใช้เวลามากกว่าที่คาดการณ์ไว้ในตอนแรกเนื่องจากทางคณะผู้จัดทำไม่มีความรู้และประสบการณ์ด้านงาน 3D Unity มาก่อนจึงเป็นการยากที่จะสามารถปั้น โมเดลสามมิติได้อย่างรวดเร็ว ทางคณะผู้จัดทำได้ค้นคว้าหาข้อมูลและวิธีการทำรวมไปถึงสอบถามรุ่นพี่คณะนิเทศศาสตร์และสามารถแก้ไขปัญหาดังกล่าวได้

ข้อดีของ AR (Augmented Reality) คือ เป็นการสร้างประสบการณ์ที่แปลกใหม่เนื่องจากการผู้เรียนสามารถเห็นภาพจำลองได้อย่างชัดเจนและเข้าใจง่ายให้แก่ผู้เรียน ถือเป็นอีกทางเลือกหนึ่งในการเข้าถึงคนรุ่นใหม่ที่ชอบและสนใจเทคโนโลยี

5.3 ข้อจำกัดของระบบ

- มือถือควรมี RAM ขั้นต่ำ 2 GB ขึ้นไปเนื่องจากรายละเอียดของโมเดลและวิดีโอค่อนข้างเยอะ
- ผู้ใช้งานจำเป็นต้องถือกล้องส่อง Marker ตลอดเวลาเพื่อให้แสดงข้อมูลดวงดาวนั้นๆ
- ใช้ได้กับระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์เท่านั้น

5.4 ข้อเสนอแนะในการพัฒนาต่อ

สำหรับผู้ที่สนใจจะนำไปพัฒนาเพิ่ม ควรจะเพิ่มคุณสมบัติต่อไปนี้

- เพิ่มการเคลื่อนไหวของเหลวภายในดาวดวง เช่น การไหลของลาวาใต้พิภพ
- เพิ่มการ Log in เพื่อบันทึกสถิติคะแนนในการเล่นเกมนหรือแบบทดสอบ



บรรณานุกรม

1. Augmented Reality. Augmented Reality คือ[อินเทอร์เน็ต].เข้าถึงเมื่อ 23 มิ.ย. 2561.เข้าถึงได้จาก:<https://www.thairath.co.th/content/828113>
2. Three-dimensional model(3D). โมเดล3มิติ[อินเทอร์เน็ต].เข้าถึงเมื่อ 23 มิ.ย. 2561.เข้าถึงได้จาก:<https://jumjaiboon.blog>
3. โปรแกรม Maya 2018. โปรแกรม Maya คือ[อินเทอร์เน็ต].เข้าถึงเมื่อ 23 มิ.ย. 2561.เข้าถึงได้จาก:<http://www.itsolution.co.th>
4. โปรแกรม Vuforia. Vuforia คือ[อินเทอร์เน็ต].เข้าถึงเมื่อ 23 มิ.ย. 2561.เข้าถึงได้จาก:<https://www.techtalkthai.com>
5. โปรแกรม Unity. Unityคือ[อินเทอร์เน็ต].เข้าถึงเมื่อ 23 มิ.ย. 2561.เข้าถึงได้จาก:<https://unity3d-thailand.blogspot.com>
6. Adobe Illustrator CS6. Adobe Illustrator คือ[อินเทอร์เน็ต].เข้าถึงเมื่อ 23 มิ.ย. 2561.เข้าถึงได้จาก:<http://www.yuttapong.com/?p=395>
7. ระบบสุริยะ (Solar System).Adobe Illustrator คือ[อินเทอร์เน็ต].เข้าถึงเมื่อ 23 มิ.ย. 2561.เข้าถึงได้จาก:<https://sites.google.com/site/kjaisue23/rabb-suriya-solar-system>
8. ลักษณะเด่นของดาวเคราะห์ในระบบสุริยะ. ลักษณะเด่นดาว[อินเทอร์เน็ต].เข้าถึงเมื่อ 23 มิ.ย. 2561.เข้าถึงได้จาก:<http://www.lampangcity.go.th/knowledge/knowledge01.php>