

แอปพลิเคชันส่งเสริมการเรียนรู้ภายในชุมชนเมืองบึงบัว
ด้วยเทคโนโลยีโลกเสมือนจริง

THE APPLICATION ENCHANCES LEARNING
WITHIN THE BUENG BUA COMMUNITY
LEARNING CENTER
WITH AUGMENTED REALITY TECHNOLOGY



ปัญหาพิเศษนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต (วิทยาการคอมพิวเตอร์)
ภาควิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแบบหรือลอกเลียนแบบเอกสารนี้
ปีการศึกษา 2561 ถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

THE APPLICATION ENCHANCES LEARNING
WITHIN THE BUENG BUA COMMUNITY
LEARNING CENTER
WITH AUGMENTED REALITY TECHNOLOGY



THANAKIT SUKSARAN
PADCHARAPON PONGPANICH

A SPECIAL PROBLEM SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT OF
THE REQUIREMENT FOR
THE DEGREE OF BACHELOR OF SCIENCE (COMPUTER SCIENCE)
DEPARTMENT OF COMPUTER SCIENCE, FACULTY OF SCIENCE
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับภายในเท่านั้น ไม่ควรเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



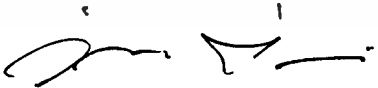
ACADEMIC YEAR 2018

ปัญหาพิเศษ แอปพลิเคชันส่งเสริมการเรียนรู้ภายในชุมชนคนเมืองบึงบัว
ด้วยเทคโนโลยีโลกเสมือนจริง
The Application Enchances Learning within the Learning Center
with Augmented Reality Technology

ชื่อนักศึกษา นายธนภฤต สุขสรานู รหัสนักศึกษา 58050275
นายพัชรพล พงษ์พาณิชย์ รหัสนักศึกษา 58050342

ปริญญา วิทยาศาสตร์บัณฑิต
ภาควิชา วิทยาการคอมพิวเตอร์
ปีการศึกษา 2561
อาจารย์ที่ปรึกษา ผศ.วิสันต์ ตั้งวงษ์เจริญ

คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง (สจล.) อนุมัติให้
ปัญหาพิเศษนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต (วิทยาการ
คอมพิวเตอร์) ประจำปีการศึกษา 2561

คณะกรรมการสอบ	ลายมือชื่อ
ผศ.ดร.วรางคณา กัมปาน ประธานกรรมการ	
ดร.รุ่งรัตน์ เวียงศรีพนาวลัย กรรมการ	
ผศ.วิสันต์ ตั้งวงษ์เจริญ กรรมการและอาจารย์ที่ปรึกษา	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับกาใช้สิทธิ์ของคณะวิทยาศาสตร์ ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งขอสงวนสิทธิ์ในชื่อของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปัญหาพิเศษ	แอปพลิเคชันส่งเสริมการเรียนรู้ภายในชุมชนคนเมืองบึงบัว ด้วยเทคโนโลยีโลกเสริมจริง The Application Enhances Learning within the Bueng Bua Community Learning Center with Augmented Reality Technology		
ชื่อนักศึกษา	นายธนกฤต สุขสรานู	รหัสนักศึกษา	58050275
	นายพัชรพล พงษ์พาณิชย์	รหัสนักศึกษา	58050342
ปริญญา	วิทยาศาสตร์บัณฑิต		
ภาควิชา	วิทยาการคอมพิวเตอร์		
ปีการศึกษา	2561		
อาจารย์ที่ปรึกษา	ผศ.วิสันต์ ตั้งวงษ์เจริญ		

บทคัดย่อ

ปัจจุบันเทคโนโลยีต่างๆบนโลกกำลังเกิดขึ้นอย่างมากมาย หนึ่งในเทคโนโลยีที่กำลังได้รับความนิยมนั้นคือ เทคโนโลยีโลกเสริมจริง (Augmented Reality) เนื่องจากสามารถนำมาใช้เป็นสื่อการเรียนการสอนได้เพราะเทคโนโลยีนี้ทำให้ผู้ใช้งานสามารถเข้าใจได้ง่ายขึ้นโดยการใช้สื่อเช่น ภาพวิดีโอ โมเดล 3 มิติ จึงเป็นเหตุผลให้ผู้จัดทำนำเทคโนโลยีมาประยุกต์ใช้กับศูนย์การเรียนรู้ชุมชนคนเมืองบึงบัว ซึ่งปัญหาหลักของศูนย์การเรียนรู้เกิดมาจากพื้นที่และบุคลากรมีจำกัด ทำให้ไม่สามารถรองรับผู้ที่เข้ามาศึกษาที่ศูนย์การเรียนรู้ได้จึงเป็นอุปสรรคต่อการเผยแพร่องค์ความรู้ ทางผู้จัดทำได้นำเทคโนโลยี Augmented Reality (AR), Cloud Computing, Computer Graphic มาประยุกต์ใช้เพื่อแก้ไขปัญหาที่เป็นอยู่ แอปพลิเคชันจะแบ่งฟังก์ชันตามลักษณะกิจกรรมที่ผู้ใช้งานต้องการ เช่น โหมดฐานการเรียนรู้ จะทำงานโดยให้ผู้ใช้งานนำแอปพลิเคชันสแกนมาร์คเกอร์ตามฐานการเรียนรู้ ซึ่งหลังจากการสแกนแอปพลิเคชันจะแสดงผลลัพธ์ในรูปแบบ ภาพหรือวีดิทัศน์ นอกจากนี้มีโหมดส่องพันธุ์ไม้ ซึ่งใช้โมเดล 3 มิติในการแสดงผลลัพธ์เพื่อช่วยให้ผู้ใช้งานเข้าใจในพืชพรรณมากขึ้น ซึ่งผลจากการทดสอบแอปพลิเคชัน พบว่าแอปพลิเคชันสามารถสร้างความพึงพอใจให้กับผู้ใช้งานในระดับที่ดี

คำสำคัญ : เทคโนโลยี Augmented Reality (AR) , ศูนย์การเรียนรู้ชุมชนคนเมืองบึงบัว , Cloud Computing

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Title	The Application Enchances Learning within the Bueng Bua Community Learning Center with Augmented Reality Technology		
Students	Thanakit	Suksaran	58050275
	Padcharapon	Pongpanich	58050342
Degree	Bachelor of Science (Computer Science)		
Department	Computer Science		
Academic Year	2018		
Advisor	Asst.Prof. Wisan Tangwongcharoen		

Abstract

Nowadays, many technologies in the world are happening. One of the technologies that are gaining popularity is Augmented Reality technology (AR) because it can be used as a teaching media such as using video images, 3D models. and this technology allows users to understand more easily. The Bueng Bua application applies AR to material learning. The main problem of the learning center is caused by limited space and insufficient staff .Thus unable to support visitors who came to study at the learning center, This obstructs the dissemination of knowledge.The organizer can use Augmented Reality (AR) technology, Cloud Computing, Computer Graphic to apply to solve the above mentiond. For example, the learning base mode in the application allows use to scan marker at each learning base and show the results as a document or images or videos, In addition, Encyclopedia of Plants mode used 3D models used to increase the understanding of plant species, The testing results from application can create satisfaction for users at a good .

Keywords: Augmented Reality (AR), Cloud Computing

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

ปัญหาพิเศษเล่มนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยความช่วยเหลือและความกรุณาจาก ผศ.วิสันต์ ตั้ง วงษ์เจริญ กรรมการและอาจารย์ที่ปรึกษา ที่ได้ให้คำแนะนำในการจัดทำรูปเล่มที่ถูกต้อง รวมถึงตรวจทานและปรับปรุงแก้ไขจนเสร็จสมบูรณ์ ผู้จัดทำปัญหาพิเศษจึงใคร่ขอขอบพระคุณ ผศ.วิสันต์ ตั้ง วงษ์เจริญ เป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้ และขอขอบพระคุณคณาจารย์ภาควิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ทุกท่านที่ได้มอบความรู้พื้นฐานทางการเขียนโปรแกรม และได้ให้คำปรึกษาเป็นอย่างดีมาโดยตลอด จนกระทั่งปัญหาพิเศษนี้สัมฤทธิ์ผลได้ด้วยดีทุกประการ ขอขอบคุณโครงการ”การแข่งขันพัฒนาโปรแกรมแห่งประเทศไทย (National Software Contest: NSC)” จาก NECTEC ที่มอบทุนในการพัฒนาโครงการ สุดท้ายนี้ผู้จัดทำปัญหาพิเศษขอกราบขอบพระคุณบิดา มารดา ที่คอยให้คำปรึกษาและเป็นกำลังใจให้มาโดยตลอด ผู้จัดทำปัญหาพิเศษขอขอบพระคุณทุกท่านเป็นอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้

ธนกฤต สุขสรานู
พัชรพล พงษ์พานิชย์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ก
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ข
กิตติกรรมประกาศ	ค
สารบัญ.....	ง
สารบัญตาราง.....	ช
สารบัญรูป	ซ
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญ	1
1.2 วัตถุประสงค์	1
1.3 ขอบเขตของงานวิจัย.....	2
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	2
1.5 เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนา	3
บทที่ 2 ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	4
2.1 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง	4
2.1.1 Augmented Reality	4
2.1.2 Cloud computing	6
2.1.3 Android	6
2.1.4 Model 3D	7
2.1.5 หลักการออกแบบสื่อเพื่อการเรียนรู้	9
2.1.6 หลักการออกแบบกราฟฟิกทั่วไป.....	10
2.1.7 องค์ประกอบด้านภาพและกราฟฟิก.....	10
2.1.8 ทฤษฎีการเรียนรู้โดยมัลติมีเดีย.....	12
2.2 ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับศูนย์การเรียนรู้ชุมชนคนเมืองบึงบัว.....	12
2.3 เทคโนโลยีที่ใช้ในการพัฒนาแอปพลิเคชัน.....	13
2.3.1 Unity 3D Game Engine.....	13
2.3.2 Vuforia™ SDK.....	15
2.3.3 AWS S3.....	15
2.4 ภาษาที่ใช้งาน.....	17

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ภาษา C#..... 17
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	20
บทที่ 3 วิธีการดำเนินงาน.....	22
3.1 โครงสร้างการทำงาน.....	23
3.1.1 โครงสร้าง Software Architecture	23
3.1.2 โครงสร้าง Software Architecture	24
3.2 Use Case Diagram	26
3.3 Sequence Diagram	33
3.1.1 Sequence Diagram การเลือกโหมดของผู้ใช้งาน.....	33
3.3.2 Sequence Diagram การดูผลลัพธ์การแสดงผล ของผู้ใช้งาน.....	34
3.4 ลำดับการทำงานของแอปพลิเคชัน.....	35
3.5 หน้าจออินเตอร์เฟซของแอปพลิเคชัน.....	36
3.5.1. โหมดนิทรรศการ.....	36
3.5.2. โหมดฐานการเรียนรู้.....	37
3.5.3 โหมดส่องพันธุ์ไม้.....	39
3.5.4 โหมดแผนผังศูนย์การเรียนรู้.....	40
3.5.5 โหมดวัตถุเสริมจริง.....	40
3.6 ฟังก์ชันการทำงาน.....	41
3.7 การทำ Augmented Reality โดยใช้ Vuforia ในโปรแกรม Unity	45
บทที่ 4 ผลการดำเนินการและการอภิปรายผล.....	54
4.1 ผลการพัฒนาแอปพลิเคชัน	54
4.1.1 โหมดแผนผังการเรียนรู้.....	55
4.1.2 โหมดฐานการเรียนรู้.....	56
4.1.3 โหมดส่องพันธุ์ไม้.....	59
4.1.4 โหมดนิทรรศการ	60
4.1.5 โหมดวัตถุเสริมจริง	61
4.2 ผลความพึงพอใจของผู้ใช้งานหลังกาทดลองใช้งาน.....	62
4.3 ข้อเสนอการทดลอง.....	63
บทที่ 5 สรุปผลการดำเนินงานและข้อเสนอแนะ.....	65
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต เอกสารอ้างอิง.....	67

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
ภาคผนวก.....	68
ภาคผนวก ก. บทความวิจัย การประชุมวิชาการเครือข่ายวิศวกรรมไฟฟ้า ครั้งที่ 11.....	69



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
3.1 คำอธิบายการเลือกโหมดนิทรรศการ	27
3.2 คำอธิบายการเลือกโหมดฐานการเรียนรู้.....	28
3.3 คำอธิบายการเลือกโหมดส่องพันธุ์ไม้.....	29
3.4 คำอธิบายการเลือกโหมดวัตถุเสริมจริง	30
3.5 คำอธิบายการเลือกโหมดแผนผังศูนย์การเรียนรู้.....	31
3.6 คู่มือผลลัพธ์ที่ได้จากการสแกน	32
4 ข้อมูลผลการทดสอบความพึงพอใจโดยรวม.....	67



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป

รูปที่	หน้า
2.1 Cloud Computing.....	6
2.2 วัตถุโครงสร้างแบบ NURBS	7
2.3 วัตถุโครงสร้างแบบ Polygonal.....	8
2.4 ส่วนประกอบ 3D Model.....	8
2.5 พื้นผิวแบบ Shader.....	9
2.6 พื้นผิวแบบ Texture	9
2.7 สถานที่ตั้งศูนย์การเรียนรู้ชุมชนคนเมืองบึงบัว.....	13
2.8 แสดงหน้าต่าง Get started in S3.....	17
2.9 โครงสร้างโปรแกรมภาษา C# ขั้นพื้นฐาน.....	18
2.10 โครงสร้างโปรแกรมภาษา C# ขั้นพื้นฐาน กรณีไม่เขียนในส่วนของ namespace.....	19
3.1 Story Board แสดงการทำงานรูปภาพรวมของแอปพลิเคชัน	22
3.2 System Architecture ของแอปพลิเคชัน	23
3.3 Software Architecture ของแอปพลิเคชัน	24
3.4 Use Case Diagramของแอปพลิเคชัน.....	26
3.5 Sequence Diagram การเลือกโหมดของผู้ใช้งาน.....	33
3.6 Sequence Diagram การดูผลลัพธ์การแสดงผลของผู้ใช้งาน.....	34
3.7 ลำดับการทำงานของแอปพลิเคชัน	35
3.8 โหมดของแอปพลิเคชัน.....	36
3.9 วัติไอนิทรศการเศรษฐกิจพอเพียง.....	36
3.10 นิทรศการเศรษฐกิจพอเพียง.....	37
3.11 เมนูแต่ละฐานนั้น ๆ.....	37
3.12 วัติไอขั้นตอนการผลิต	38
3.13 เนื้อหาต่าง ๆของฐาน	38
3.14 ผลิตภัณฑ์ของชุมชน.....	39
3.15 โมเดล 3 มิติ ต้นไม้แต่ละชนิด	39
3.16 แผนผังของศูนย์การเรียนรู้ชุมชนคนเมืองบึงบัว.....	40
3.17 โหมดวัตถุเสริมจริง	40
3.18 แผนรูปภาพการใช้งานแอปพลิเคชัน	41
3.19 ฟังก์ชันนิทรศการ.....	42

สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่	หน้า
3.20 ฟังก์ชันฐานการเรียนรู้.....	43
3.21 ฟังก์ชันส่งพันธุ์ไม้.....	43
3.22 ฟังก์ชันวัตถุเสริมจริง.....	44
3.23 ฟังก์ชันแผนผังศูนย์การเรียนรู้.....	44
3.24 หน้าจอเว็บไซต์ Vuforia.....	45
3.25 หน้าจอเว็บไซต์ Vuforia ขณะเลือกหน้า Dowload.....	45
3.26 หน้าจอเว็บไซต์ Vuforia ขณะเลือก Develop.....	46
3.27 หน้าจอเว็บไซต์ Vuforia ขณะเลือก License Manager.....	46
3.28 หน้าจอเว็บไซต์ Vuforia ขณะใส่ข้อมูล License Key.....	47
3.29 หน้าจอเว็บไซต์ Vuforia ในส่วนข้อมูล Confirm License Key.....	47
3.30 หน้าจอเว็บไซต์ Vuforia เลือก Target Manager.....	48
3.31 หน้าจอเว็บไซต์ Vuforia เลือก Target Manager เมื่อเลือกเสร็จ.....	48
3.32 หน้าจอเว็บไซต์ Vuforia ในการสร้างฐานข้อมูล.....	49
3.33 หน้าจอเว็บไซต์ Vuforia หลังจากสร้างฐานข้อมูลเรียบร้อย.....	49
3.34 หน้าจอเว็บไซต์ Vuforia ขณะกำลังจะใส่ Target.....	50
3.35 หน้าจอเว็บไซต์ Vuforia ขณะเลือกประเภท Target.....	50
3.36 หน้าจอเว็บไซต์ Vuforia หลังจากสร้าง Target เรียบร้อย.....	51
3.37 หน้าจอเว็บไซต์ Vuforia ขณะ Download Database.....	51
3.38 หน้าจอโปรแกรม Unity นำฐานข้อมูลที่โหลดไว้มาใส่ในโปรเจค.....	52
3.39 หน้าจอโปรแกรม Unity ขณะใส่ App License Key.....	52
3.40 หน้าจอโปรแกรม Unity ขณะใส่ ImageTarget.....	53
3.41 หน้าจอโปรแกรม Unity ขณะดูผลลัพธ์.....	53
4.1 หน้าเมนูเริ่มต้นของแอปพลิเคชัน.....	54
4.2 ภาพแอปพลิเคชันขณะนำแอปพลิเคชันส่งกับมาร์คเกอร์.....	55
4.3 ภาพแผนผังสามมิติของศูนย์การเรียนรู้ชุมชนคนเมืองบึงบัว.....	55
4.4 ภาพตัวอย่างฐานการเรียนรู้วิธีการทำสบู่สมุนไพร.....	56
4.5 ภาพแอปพลิเคชันขณะสแกนมาร์คเกอร์.....	56
4.6 ภาพแอปพลิเคชันขณะแสดงวีดิทัศน์การทำสบู่สมุนไพร.....	57
4.7 ภาพแอปพลิเคชันขณะแสดงเอกสารการทำสบู่สมุนไพร.....	57

สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่	หน้า
4.8 ภาพแอปพลิเคชันขณะแสดงอัลบั้มการทำสุ่มนไพร.....	58
4.9 ภาพแอปพลิเคชันแสดงคะแนนเมื่อทำกิจกรรมในฐานการเรียนรู้.....	58
4.10 ภาพแสดงมาร์คเกอร์บริเวณต้นมะม่วง.....	59
4.11 ภาพแอปพลิเคชันแสดงโมเดลผลมะม่วง 3 มิติ	59
4.12 ภาพโปสเตอร์บริเวณห้องประชุม.....	60
4.13 ภาพแอปพลิเคชันแสดงวีดีทัศน์.....	60
4.14 ภาพแอปพลิเคชันขณะใช้งานโหมดวัตถุเสริมจริง.....	61
4.15 ตัวอย่างใบแบบประเมินที่ในการวัดผลประสิทธิภาพ และความพึงพอใจของแอปพลิเคชัน	63
4.16 กราฟผลการทดสอบด้านความพึงพอใจของแอปพลิเคชัน.....	64



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ศูนย์การเรียนรู้ชุมชนคนเมืองบึงบัว เกิดจากความร่วมมือกันของคนภายในชุมชนบึงบัว ที่ต้องการสร้างศูนย์การเรียนรู้ภายในชุมชนของตน เพื่อเผยแพร่องค์ความรู้ ฝึกฝนอาชีพ และการแปรรูปทรัพยากรที่มีอยู่ภายในพื้นที่ นอกจากนี้ยังเป็นสถานที่นัดพบให้นิสิต นักศึกษาหรือประชาชนที่สนใจเข้ามาศึกษาหาความรู้ ซึ่งปัญหาหลักของศูนย์การเรียนรู้เกิดมาจากพื้นที่และบุคลากรมีจำกัด ทำให้ไม่สามารถรองรับกับผู้ที่เข้ามาศึกษาที่ศูนย์การเรียนรู้ได้ ทำให้เป็นอุปสรรคต่อการเผยแพร่องค์ความรู้ ทางผู้จัดทำจึงนำเทคโนโลยี Augmented Reality (AR), Cloud Computing, Computer Graphic มาประยุกต์กันเพื่อแก้ไขปัญหาที่เป็นอยู่ โดยเราใช้ Augmented Reality (AR) เพื่อที่จะเป็นตัวเชื่อมโยงระหว่างผู้ใช้งานกับสื่อการเรียนรู้ที่สร้างจาก Computer Graphic

เพราะ Augmented Reality (AR) เป็นเทคโนโลยีที่สามารถใช้ภาพเสมือนจริงที่เกิดขึ้นจาก Computer Graphic ทำให้เกิดการปฏิสัมพันธ์กับผู้ใช้ได้ทันที ทั้งในลักษณะที่เป็นภาพนิ่งสามมิติ ภาพเคลื่อนไหว หรืออาจจะเป็นสื่อที่มีเสียงประกอบ ซึ่งนั่นเป็นเหตุผลให้ผู้จัดทำตัดสินใจในการเลือกเทคโนโลยี อีกทั้งในตัวระบบการจัดเก็บข้อมูลเราเลือกใช้ Cloud Computing เพราะสามารถที่จะเข้าถึงและใช้ได้จากทุกที่บนโลก มีความปลอดภัย และเสียค่าใช้จ่ายน้อย ซึ่งจากเทคโนโลยีทั้งหมดที่กล่าวมา ทำให้เราสามารถสร้างสื่อการเรียนรู้ที่เข้าใจง่ายและเข้าถึงผู้ใช้งานได้ที่มากขึ้น

1.2 วัตถุประสงค์ของแอปพลิเคชัน

1. เพื่อพัฒนาการใช้ทรัพยากรที่มีอยู่ในศูนย์การเรียนรู้ชุมชนคนเมืองบึงบัว ให้เกิดประโยชน์มากที่สุด
2. เพื่อส่งเสริมภาพลักษณ์ของชุมชนให้สอดคล้องกับปัจจุบันที่อยู่ในยุคโมเดล ไทยแลนด์ 4.0 นั่นคือ มั่นคง มั่งคั่ง และยั่งยืน
3. เพื่อเพิ่มโอกาสในการสร้างรายได้ให้กับคนในศูนย์การเรียนรู้ชุมชนคนเมืองบึงบัว
4. เพื่อให้ผู้ใช้งานเข้าถึงองค์ความรู้ได้ง่ายขึ้น
5. เพื่อพัฒนาเป็นต้นแบบสำหรับการจัดตั้งศูนย์การเรียนรู้ในอนาคต
6. เพื่อสร้างเสริมประสบการณ์การ ในการรับความรู้แบบหลากหลาย
7. เพื่ออนุรักษ์วิถีชาวบ้านและเกษตรกรรมให้คงอยู่สืบต่อไป
8. ลดต้นทุนแรงงานในการให้ความรู้ด้านสื่อต่าง ๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.3 ขอบเขตของแอปพลิเคชัน

จากความสำคัญของปัญหาที่กล่าวมาในข้างต้น ทำให้เราตั้งขอบเขตที่จะดำเนินการโดยที่ศูนย์การเรียนรู้สามารถที่จะรองรับผู้เข้ามาศึกษาในจำนวนที่มากขึ้นแต่ใช้ทรัพยากรบุคคลลดลง และยังสามารถเผยแพร่องค์ความรู้ให้กับผู้ที่ใช้บริการที่ศูนย์การเรียนรู้อย่างครบถ้วน ซึ่งช่วยให้ศูนย์การเรียนรู้สามารถพัฒนาไปได้อย่างยั่งยืน

1.3.1 เป้าหมาย

- ศูนย์การเรียนรู้สามารถรองรับผู้เข้ามาศึกษาในชุมชนได้มากขึ้น.
- ศูนย์การเรียนรู้ มีการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีในการทำงาน
- สามารถเผยแพร่องค์ความรู้ภายในชุมชนได้น่าสนใจมากยิ่งขึ้น
- เป็นต้นแบบของศูนย์การเรียนรู้ชุมชนที่สามารถนำเทคโนโลยีสมัยใหม่ มาประยุกต์ใช้กับภูมิปัญญาภายในชุมชน

- ลดต้นทุนการใช้น้ำเสนอต่าง ๆ ภายในชุมชน

1.3.2 ขอบเขตการทำงาน

- แอปพลิเคชันที่จัดทำขึ้นเป็นแอปพลิเคชันที่รองรับระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เวอร์ชัน Android 4.4 KitKat (API 19) ขึ้นไป
- แอปพลิเคชันสามารถแสดงโมเดลสามมิติ ได้ตาม AR Marker
- แอปพลิเคชันสามารถนำเสนอเนื้อหาที่เกี่ยวข้องได้
- แอปพลิเคชันสามารถสแกน AR Marker และแสดงผลพร้อมออกมาได้อย่างแม่นยำ
- แอปพลิเคชันต้องเชื่อมต่อ Internet
- แอปพลิเคชันที่ใช้สำหรับศูนย์การเรียนรู้ชุมชนคนเมืองบึงบัวเท่านั้น
- AR Marker จะต้องสามารถทำงานกับแอปพลิเคชันได้อย่างถูกต้อง
- ระยะที่แอปพลิเคชันจะสแกน AR Marker ได้ จะขึ้นอยู่กับขนาดของ AR Marker
- AR Marker สามารถ เพิ่ม/แก้ไข/ลบ ได้ตามความต้องการของระบบ
- หน้ารูปภาพหรือหน้าวิดีโอในแอปพลิเคชันข้อมูลทั้งหมดจะอยู่บน AWS S3

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

ปัจจุบันเทคโนโลยีมีความก้าวหน้าไปอย่างรวดเร็ว มีการใช้งานเทคโนโลยีอย่างกว้างขวาง ทำให้เกิดกระบวนการเรียนรู้สิ่งใหม่ ๆ เพิ่มมากขึ้น และเข้าถึงแหล่งที่สามารถศึกษาเรียนรู้ด้วยตนเองได้ง่ายขึ้น ในปัจจุบันเทคโนโลยีที่ได้รับความนิยมเป็นอย่างมาก คือ เทคโนโลยีเสริมจริง (Augmented Reality : AR) โดยนำมาประยุกต์ใช้ต่อยอดในด้านการเรียนรู้ได้อย่างดีเยี่ยม จึงทำให้ผู้จัดทำตัดสินใจเลือกใช้เทคโนโลยีนี้นำมาใช้ภายในศูนย์การเรียนรู้ชุมชนคนเมืองบึงบัว ที่เป็นปัญหามาอย่างยาวนาน โดยมีปัญหาหลักมาจากการที่ภายในศูนย์การเรียนรู้ชุมชนคนเมืองบึงบัว ขาดแคลนทรัพยากรบุคคลที่ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จะให้ความรู้กับผู้เข้ามาศึกษาดูงานภายในศูนย์การเรียนรู้ ทำให้ผู้ที่มาศึกษาดูงานไม่สามารถเข้าถึงองค์ความรู้ได้อย่างครบถ้วน และปัญหาทางด้าน การนำเสนอความรู้ เพราะในศูนย์การเรียนรู้เน้นการบรรยายและปฏิบัติ แต่ด้วยความที่จำนวนบุคลากรไม่เพียงพอทำให้ไม่สามารถเข้าถึงหรือดูแลผู้ที่เข้ามาศึกษาได้ อีกทั้งรูปแบบการนำเสนอค่อนข้างที่ล้าสมัย เพราะขาดความรู้ความเข้าใจทางด้านเทคโนโลยีและเครื่องมือที่ใช้ในการนำเสนอ ซึ่งทางผู้จัดทำเล็งเห็นถึงปัญหาในด้านนี้จึงมีแนวคิดที่จะแก้ปัญหาด้วยเทคโนโลยี Augmented Reality(AR)

1.5 เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนา

- Software

- Unity เวอร์ชัน 2018.2.16
- Vuforia เวอร์ชัน 7.5 Patch(7.5.26)
- Maya
- Amazon Web Service S3

- Hardware

- คอมพิวเตอร์ ระบบปฏิบัติการ Windows 10 ที่มีหน่วยความจำหลัก 8 GB ขึ้นไป
- ไมโคร โพรเซสเซอร์ 3.80 GHz ขึ้นไป
- โทรศัพท์มือถือ Smart Phone ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เวอร์ชัน 8.1.0

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2

ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

2.1.1 Augmented Reality

เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม (Augmented Reality: AR) [2] เป็นประเภทหนึ่งของเทคโนโลยีความจริงเสมือน (Virtual Reality Technology: VR) ซึ่ง VR เป็นวิวัฒนาการของเทคโนโลยีที่เริ่มจากการวิจัยและพัฒนา เทคโนโลยีสำหรับการทหารและจำลองการบินของประเทศสหรัฐอเมริกา ระหว่างปี ค.ศ. 1960-1969 ปัจจุบัน เทคโนโลยีความจริงเสมือนได้มีการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง และได้นำมาประยุกต์ใช้กับงานด้านต่าง ๆ อาทิ ด้าน วิศวกรรม ด้านวิทยาศาสตร์การแพทย์ด้านบันเทิง เป็นต้น และมี การแบ่งประเภทของระบบความจริงเสมือนตาม พื้นฐานวิธีที่ติดต่อกับผู้ใช้ [7] ดังนี้

1. Desktop VR หรือ Window on World Systems (WoW) เป็นระบบความจริงเสมือนที่ใช้จอภาพ ของคอมพิวเตอร์ในการแสดงผล
2. Video Mapping เป็นการนำวิดีโอมาเป็นอุปกรณ์หรือเครื่องมือนำเข้าข้อมูลของผู้ใช้ และใช้กราฟิก คอมพิวเตอร์นำเสนอการแสดงผลในโมเดลแบบสองมิติหรือสามมิติ โดยผู้ใช้จะเห็นตัวเองและเปลี่ยนแปลงตัวเองจากจอภาพ
3. Immersive Systems เป็นระบบความจริงเสมือนสำหรับผู้ใช้ส่วนบุคคล โดยผู้ใช้นำอุปกรณ์ ประเภทจอภาพสวมศีรษะ (Head-Mounted Display หรือ HMD) ได้แก่ หมวกเหล็กหรือหน้ากากมาใช้จำลองภาพ และการได้ยิน
4. Telepresence เป็นระบบเสมือนจริงที่มีการนำอุปกรณ์ตรวจจับสัญญาณระยะไกลที่อาจติดตั้งกับ หุ่นยนต์เชื่อมต่อการใช้งานกับผู้ใช้
5. Augmented / Mixed Reality Systems เป็นการผสมผสานระหว่าง Telepresence ระบบ เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมและเทคโนโลยีภาพเพื่อสร้างสิ่งที่เสมือนจริงให้กับผู้ใช้

หลักการทำงานของเทคโนโลยีเสริมจริง Augmented Reality (AR) ด้วยฮาร์ดแวร์ เช่น กล้องถ่ายรูป เซ็นเซอร์ GPS จากนั้นข้อมูลจะถูกนำมาประมวลผลในส่วนซอฟต์แวร์ ในปัจจุบันยังมีอุปกรณ์อื่น ๆ ที่รองรับเทคโนโลยี AR อาทิ Eyeglasses เป็นการแสดงผลวัตถุเสมือนผ่านเลนส์ของแว่นตา หรือ Head-mounted ที่อยู่ในรูปแบบของหมวกนิรภัย เป็นต้น การพัฒนาเทคโนโลยี AR โดยภาพเสริมจริงที่ปรากฏขึ้นจะมีปฏิสัมพันธ์กับผู้ใช้ได้

ทันที ทั้งในลักษณะที่เป็นภาพนิ่งสามมิติ ภาพเคลื่อนไหว หรืออาจจะเป็นสื่อที่มีเสียง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประกอบ ขึ้นอยู่กับการออกแบบสื่อแต่ละรูปแบบว่าให้ออกมาแบบใด โดยกระบวนการภายในของเทคโนโลยีเสริมจริง ประกอบด้วย 3 กระบวนการ [7] ได้แก่

1. การวิเคราะห์ภาพ (Image Analysis) เป็นขั้นตอนการค้นหา Marker จากภาพที่ได้จากกล้องแล้วสืบค้นจากฐานข้อมูล (Marker Database) ที่มีการเก็บข้อมูลขนาด และรูปแบบของ Marker เพื่อนำมาวิเคราะห์รูปแบบของ Marker การวิเคราะห์ภาพ สามารถแบ่งได้เป็น 2 ประเภท ได้แก่ 1) Marker Based AR เป็นการวิเคราะห์ภาพโดยอาศัย Marker (วัตถุสัญลักษณ์) เป็นหลักในการทำงาน 2) Marker-less Based AR เป็นการวิเคราะห์ภาพที่ใช้คุณลักษณะต่าง ๆ ที่อยู่ในภาพ (Natural Features) มาทำการวิเคราะห์เพื่อคำนวณหาค่าตำแหน่งเชิง 3 มิติ (3D Pose) เพื่อนำไปใช้งาน

2. การคำนวณค่าตำแหน่งเชิง 3 มิติ (Pose Estimation) ของ Marker เทียบกับกล้อง

3. กระบวนการสร้างภาพสองมิติ จากโมเดลสามมิติ (3D Rendering) เป็นการเพิ่มข้อมูลเข้าไปในภาพ โดยใช้ค่าตำแหน่ง เชิง 3 มิติ ที่คำนวณได้จนได้ภาพเสริมจริง

องค์ประกอบของเทคโนโลยีเสริมจริง Augmented Reality (AR)

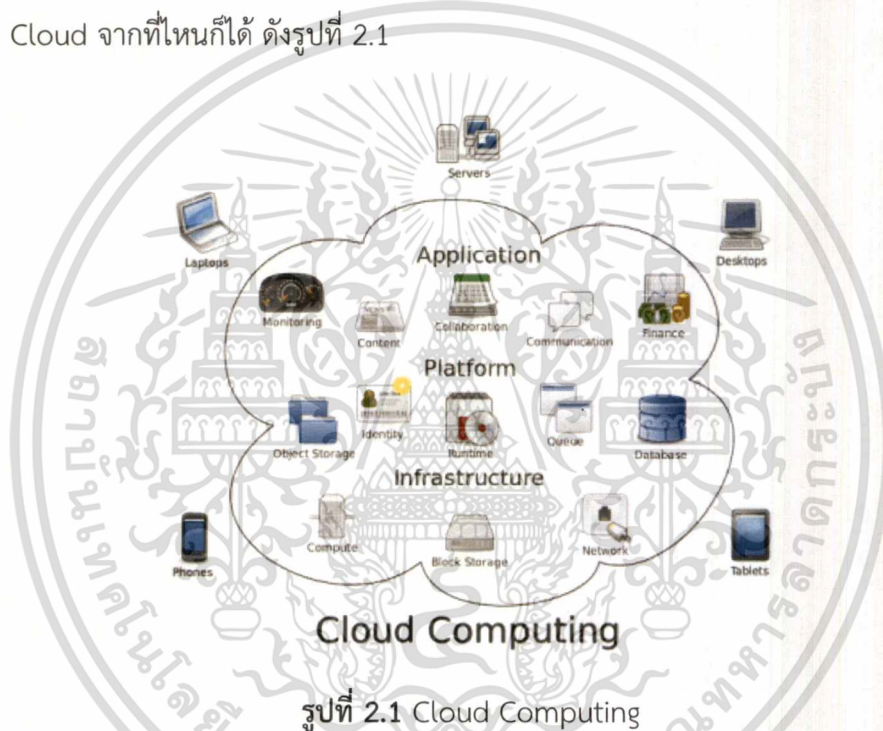
- AR Code หรือตัว Marker ใช้ในการกำหนดตำแหน่งของวัตถุ
- Eye หรือ กล้องวิดีโอ กล้องเว็บแคม กล้องโทรศัพท์มือถือ หรือ ตัวจับ Sensor อื่น ๆ ใช้มองตำแหน่งของ AR Code แล้วส่งข้อมูลเข้า AR Engine
- AR Engine เป็นตัวส่งข้อมูลที่สามารถอ่านได้ผ่านเข้าซอฟต์แวร์หรือส่วนประมวลผล เพื่อแสดงเป็นภาพต่อไป
- Display หรือจอแสดงผลเพื่อให้เห็นผลข้อมูลที่ AR Engine ส่งมาให้ในรูปแบบของภาพหรือวิดีโอหรืออีกวิธีหนึ่งเราสามารถรวมกล้อง AR Engine และ จอภาพ เข้าด้วยกันในอุปกรณ์เดียวได้ อาทิ โทรศัพท์มือถือ เป็นต้น

เทคโนโลยีเสริมจริง Augmented Reality (AR) บนโทรศัพท์มือถือ โทรศัพท์มือถืออัจฉริยะ หรือสมาร์ทโฟน (Smart Phone) ถือเป็นจุดเปลี่ยนแนวคิดทางการตลาดของภาคโฆษณา เพราะด้วยเทคโนโลยีเสริมจริงบนโทรศัพท์มือถือ ทำให้ผู้ใช้สามารถรับข้อมูลหรือข่าวสารได้ทันที ปัจจุบันผู้ใช้งานโทรศัพท์มือถือคงหลีกเลี่ยงการใช้งานโทรศัพท์แบบ Smart Phone ไม่ได้เพราะ Application (Apps) บนโทรศัพท์มือถือช่วยให้ชีวิตประจำวันของหลายๆ ท่านสะดวกสบายยิ่งขึ้น อาทิ การสนทนาผ่าน Message, LINE การรับข้อมูลเร่งด่วนทันที Twitter, Facebook และ Line หลายๆ Apps ใช้เทคโนโลยี AR เพื่อประโยชน์ในการโฆษณาประชาสัมพันธ์ การตลาด และดูเหมือนว่าจะเป็นแนวทางใหม่ที่ทำให้การขายสินค้ามีแนวโน้มที่ดีขึ้น ผู้บริโภคไม่ต้องเดินทางไปยังสถานที่ขายสินค้า ก็สามารถที่จะดูสินค้านั้นๆ ผ่านโทรศัพท์มือถือได้ ทำให้การตัดสินใจในการจับจ่ายสินค้าง่ายขึ้น หรือบางที่สามารถซื้อสินค้าชิ้นนั้นๆ ออนไลน์ได้ทันที บริษัทหลายๆ บริษัทเริ่มมีการพัฒนา Apps ที่มีการใช้

เทคโนโลยีเสริมจริง เพื่อตรวจสอบความต้องการของลูกค้า จำลองสินค้าก่อนที่จะผลิต หรือผลิตส่วนน้อยถ้ามีผู้บริโภคต้องการ ละทำการสั่งสินค้าก็จะทำการผลิตสินค้าชิ้นนั้น ๆ ทำให้บริษัทผู้ผลิตลดต้นทุนการผลิตได้อย่างดี ระบบปฏิบัติการของโทรศัพท์มือถือที่รองรับเทคโนโลยี AR คือ iOS Android และ Windows Phone

2.1.2. Cloud Computing

Cloud Computing [1] คือการที่เราใช้ซอฟต์แวร์ ระบบ และทรัพยากรของเครื่องคอมพิวเตอร์ของผู้ให้บริการ ผ่านอินเทอร์เน็ต โดยสามารถเลือกกำลังการประมวลผล เลือกจำนวนทรัพยากรได้ตามความต้องการในการใช้งาน และให้เราสามารถเข้าถึงข้อมูลบน Cloud จากที่ไหนก็ได้ ดังรูปที่ 2.1



รูปที่ 2.1 Cloud Computing

จากภาพด้านบนนี้ จะเห็นว่าด้านในของกรอบที่เป็นก้อนเมฆก็คือทรัพยากรของผู้ให้บริการที่มีทั้ง Hardware และ Software (ซึ่งก็ทำงานบน Hardware ของผู้ให้บริการเช่นกัน) ผู้ใช้บริการเพียงแค่ต่อเชื่อมเข้าไปใช้ผ่าน Network ด้วยเว็บเบราว์เซอร์ หรือ Client แอปพลิเคชัน บนอุปกรณ์ต่าง ๆ ของตน เช่น มือถือ, Tablet, Notebook, หรือ Chromebook เป็นต้น

2.1.3 Android

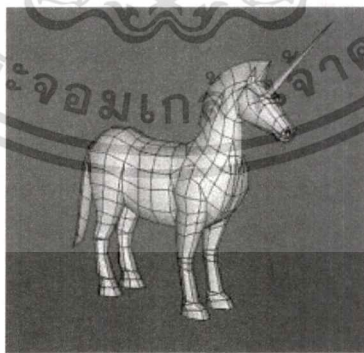
Android คือ ระบบปฏิบัติการสำหรับอุปกรณ์พกพา เช่น โทรศัพท์มือถือ แท็บเล็ต คอมพิวเตอร์ เน็ตบุ๊ก ทำงานบนลินุกซ์ เคอร์เนล เริ่มพัฒนาโดยบริษัทแอนดรอยด์ (อังกฤษ: Android Inc.) จากนั้นบริษัทแอนดรอยด์ถูกซื้อโดยกูเกิล และนำแอนดรอยด์ไปพัฒนาต่อ ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภายหลังถูกพัฒนาในนามของ Open Handset Alliance[2] ทางกูเกิลได้เปิดให้นักพัฒนาสามารถแก้ไขโค้ดต่าง ๆ ด้วยภาษาจาวา และควบคุมอุปกรณ์ผ่านทางชุด Java libraries ที่ถูกพัฒนาขึ้น โดยแอนดรอยด์ (Android) ถูกตั้งชื่อเลียนแบบหุ่นยนต์ในเรื่อง สตาร์วอร์ส ที่ชื่อทรอยด์ ซึ่งเป็นหุ่นยนต์ที่สร้างขึ้นมาเลียนแบบมนุษย์เป็นซอฟต์แวร์ระบบปฏิบัติการที่มีโครงสร้างแบบเรียงทับซ้อนหรือแบบสแต็ก (Stack) โดยใช้ลินุกซ์ เคอร์เนล(Linux Kernel) เป็นพื้นฐานของระบบ และใช้ภาษา Java ในการพัฒนา มี Android SDK เป็นเครื่องมือสำหรับการพัฒนาแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ อีกทีหนึ่ง โดยระบบปฏิบัติการ แอนดรอยด์ เริ่มพัฒนาเมื่อปี พ.ศ. 2550 โดยบริษัทแอนดรอยด์ร่วมกับ Google จากนั้นเมื่อปี พ.ศ.2550 ได้มีการร่วมมือกันกว่า 30 บริษัทชั้นนำเพื่อพัฒนาระบบ

2.1.4 Model 3D

โมเดล 3 มิติ หรือ 3D Model คือ โมเดลที่ถูกสร้างโดยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เพื่อแสดงผลให้เห็นบนพื้นผิว 3 มิติ คือมีมิติในแนวนอน แนวตั้ง และแนวลึก ซึ่งแตกต่างจากภาพ 2 มิติ ที่แสดงผลเพียง 2 แนวเท่านั้น โมเดล 3 มิติ จึงมีมุมมองที่มากกว่า คือสามารถมองเห็นได้รอบด้าน 360 องศา และสามารถปรับแต่งแก้ไขรูปทรงในลักษณะเหมือนกับงานปั้นได้ ซึ่งเรียกว่า 3D Modeling หรือการปั้นวัตถุ 3 มิติ โดยประเภทของ 3D Model มี 2 ลักษณะโดยจะแบ่งตามลักษณะโครงสร้างได้แก่

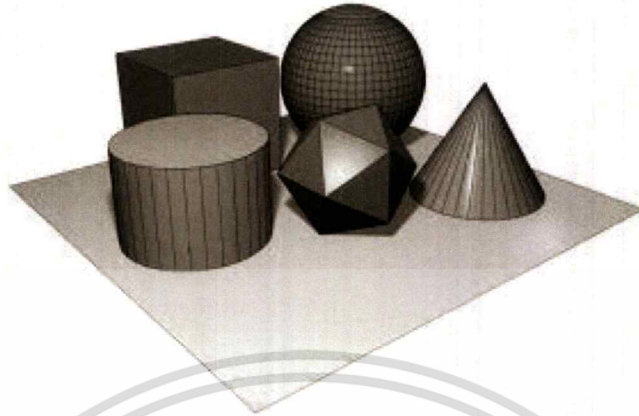
1. NURBS: วัตถุ NURBS มีโครงสร้างพื้นฐานเป็นเส้นโค้งที่ไม่ตายตัวสานต่อโยงกัน ทำให้เกิดพื้นผิวระหว่างเส้นโค้งเหล่านั้นเรียกว่า NURBS Surface ซึ่งมีคุณสมบัติเป็นพื้นผิวโค้งเรียบ วัตถุประเภทนี้เหมาะกับการสร้างโมเดลประเภทตัวละครที่เป็น คน สัตว์หรือสิ่งอื่นที่มีลักษณะโค้ง เช่น รถยนต์



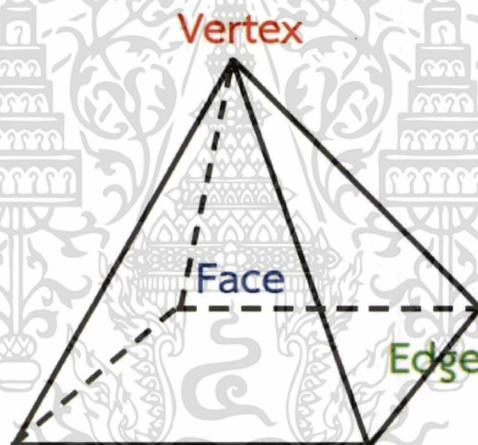
รูปที่ 2.2 วัตถุโครงสร้างแบบ NURBS

2. Polygonal: มีโครงสร้างเป็นรูปทรงเรขาคณิต คือรูปทรงเหลี่ยมต่าง ๆ ที่เป็นแผ่น (Mesh) ประกอบเรียงกันจนเป็นวัตถุที่ซับซ้อนขึ้น Polygonal มีการใช้งานที่แพร่หลายกว่าเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

และเป็นมาตรฐานทั่วไปของวัตถุ 3 มิติ สามารถปรับแต่งได้ง่ายกว่าด้วยซึ่งเราจะให้ความ
สนใจกับวัตถุ Polygon ในการทำงานหลัก



รูปที่ 2.3 วัตถุโครงสร้างแบบ Polygonal



รูปที่ 2.4 ส่วนประกอบ 3D Model

วัตถุ 3 มิติ แบบ Polygonal มีส่วนประกอบ ดังนี้

1. Face คือ พื้นผิวแต่ละด้านของวัตถุ
2. Edge คือ เส้นขอบแต่ละด้านของวัตถุ
3. Vertex คือ จุดเชื่อมต่อของเส้นและพื้นผิว

คุณสมบัติ 3D Model นอกจากโครงสร้างแล้ว วัตถุ 3 มิติ สามารถแสดงคุณสมบัติ
ของตัวเองผ่านพื้นผิวภายนอก ได้แก่

1. Shader คือ ลักษณะของพื้นผิว เช่น ความมันวาว โปร่งใส สะท้อนแสง หยาบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ภายใต้ชื่อผู้จัดทำไว้ ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.5 พื้นผิวแบบ Shader

2. Texture คือ สี ลวดลาย หรือภาพ ที่เรากำหนดลงไปให้พื้นผิว เช่น ลายไม้ หิน พื้นกระเบื้อง โลหะ



รูปที่ 2.6 พื้นผิวแบบ Texture

2.1.5 หลักการออกแบบสื่อเพื่อการเรียนรู้

- แนวทางการออกแบบและพัฒนางานกราฟิก

งานกราฟิกนับเป็นหัวใจสำคัญของการออกแบบการพัฒนาสื่อการเรียนรู้ [4] ในเกือบทุกประเภท ไม่ว่าจะเป็นการออกแบบข้อความ ตกแต่งภาพนิ่ง หรือสร้างงานภาพเชิงเส้น สำหรับนำไปสร้างสื่ออื่น ๆ ทั้ง ภาพเคลื่อนไหว เอกสารหนังสือสื่อสิ่งพิมพ์ หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เป็นชิ้นส่วนในสื่อวีดิทัศน์ ในหน้าเอกสารเว็บ และอื่น ๆ อีกมากมาย เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพกราฟิก (Graphics) เป็นสื่อในการนำเสนอที่ดี เนื่องจากมีสีสัน มีรูปแบบที่น่าสนใจ สามารถสื่อความหมายได้กว้าง ประกอบด้วย ภาพบิตแมพ (Bitmap) เป็นภาพที่มีการเก็บข้อมูลแบบพิกเซล หรือจุดเล็ก ๆ ที่แสดงค่าสีตั้งนั้นภาพหนึ่งๆ จึงเกิดจากจุดเล็ก ๆ หลาย ๆ จุดประกอบกัน ทำให้รูปภาพแต่ละรูป เก็บข้อมูลจำนวนมากเมื่อนำมาใช้ จึงมีเทคนิคการบีบอัดข้อมูล ฟอแมตของภาพบิตแมพ ที่รู้จักกันดี ได้แก่ .BMP, .PCX, .GIF, .JPG, .TIF

2.1.6 หลักการออกแบบงานกราฟิกทั่วไป

1.ความสมดุลจอหน้าจอ ผู้ออกแบบจะต้องให้มีความสมบูรณ์แบบแบ่งครึ่งซ้ายขวา เท่ากัน หรือการจัดวางหรือองค์ประกอบที่ซ้ายขวาไม่เท่ากัน แต่ดูแล้วสมดุลกันก็ได้

2.ความเรียบง่าย เป็นสมบัติสำคัญของการออกแบบสื่อทุกประเภท ซึ่งออกแบบได้ไม่ยากแต่การออกแบบให้มีความเรียบง่ายและน่าสนใจด้วยนั้นทำได้ ยากโดยเฉพาะอย่างยิ่ง การออกแบบข้อความ ปัจจุบันการออกแบบหน้าจอกอมพิวเตอร์จะมีองค์ประกอบของกราฟิกในรูปแบบต่าง ๆ กัน เกี่ยวข้องด้วยเช่น ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว ภาพวาด และอื่น ๆ โดยยังมีข้อความเป็นองค์ประกอบหลัก “ความเรียบง่าย” หมายถึง การออกแบบหน้าจอกอมพิวเตอร์ที่ผู้ออกแบบได้จัดผสมผสานองค์ประกอบร่วมต่าง ๆ เข้าด้วยกันเพื่อให้เกิดการสื่อสารระหว่างผู้ใช้งานและคอมพิวเตอร์อย่างมี ระบบ อ่านง่าย เข้าใจง่าย และผู้ใช้งานได้รับความรู้เกิดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ

2.1.7 องค์ประกอบด้านภาพและกราฟิก

ลักษณะของภาพและกราฟิกที่ใช้ประกอบการเรียนคอมพิวเตอร์ สามารถศึกษาและอธิบายได้ในภาพรวม หรืออาจแยกอธิบายตามเฉพาะของภาพแต่ละประเภทได้ Dwyer (กรมวิชาการ ,2544,หน้า 59) ได้ศึกษาการรับรู้ภาพและค่าของกลุ่มตัวอย่างจำนวนมาก และมีข้อสรุปเกี่ยวกับการรับรู้จากภาพต่าง ๆ ซึ่งมีความเหมือนจริงต่างกันทั้งภาพสีและขาว-ดำ พบว่าภาพสีเหมือนจริงให้การรับรู้ได้ดีที่สุดในขณะที่ภาพขาว-ดำเหมือนจริง ให้ประสิทธิภาพสูงสุดในกลุ่มขาว-ดำ ด้วยกัน ส่วนในกลุ่มภาพสี ภาพสีเหมือนจริงยังให้ประสิทธิภาพต่อการเรียนรู้เช่นกัน ดังนั้นการเลือกภาพประกอบการสอนจึงสำคัญต่อผู้ใช้งานอย่างยิ่งด้วยการ พัฒนาการของเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีคมนาคม การใช้ภาพนิ่งและภาพเคลื่อนไหวต่าง ๆ มีความสะดวกรวดเร็วมากขึ้น แม้จะเป็นการสื่อสารและการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายใด ๆ ก็ตาม กระบวนการออกแบบงานกราฟิก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิเคราะห์โจทย์ ที่มีมาให้แก้ไข (Program Analysis)

จุดเริ่มต้นของงานออกแบบคือ มีปัญหา มีโจทย์ จึงมีการออกแบบแก้ไข โจทย์ที่ว่านั้นมีความยากง่ายต่างกันแล้วแต่ชนิดของงาน แต่โจทย์ไม่มีทางออกแบบได้ ถ้าปราศจากการวิเคราะห์ที่ถูกต้อง

สร้างแนวคิดหลักในการออกแบบให้ได้ (Conceptual Design)

งานที่ดีต้องมีแนวความคิด (Concept) แต่ไม่ได้หมายความว่างานที่ไม่มีแนวความคิดจะเป็นงานที่ไม่ดีเสมอไป งานบางงานไม่ได้มีแนวความคิด แต่เป็นงานออกแบบที่ตอบสนองต่อกฎเกณฑ์การออกแบบ (Design Criteria) ที่มีอยู่ก็เป็นงานที่ดีได้เช่นกัน เพียงแต่ถ้าเราลองเอางานที่ดีมาวางเทียบกัน 2 ชิ้น เราอาจจะไม่รู้สึกรถึงความแตกต่างอะไรมากมายนักในตอนแรก แต่เมื่อเรารู้ว่า งานชิ้นที่หนึ่งมีแนวความคิดที่ดี ในขณะที่อีกชิ้นหนึ่งไม่มี งานชิ้นที่มีแนวความคิดจะดูมีคุณค่าสูงขึ้นไปจนเราเกิดความรู้สึกแตกต่าง

ศึกษางานหรือกรณีตัวอย่างที่มีอยู่แล้ว (Case Study)

การศึกษารณีตัวอย่างเป็นการวิเคราะห์ข้อดีข้อเสียของงานที่มีอยู่แล้ว เพื่อนำมาประยุกต์ใช้ออกแบบในงานของเรา สำหรับผมการทำกรณีศึกษานับเป็นเรื่องสำคัญมากทีเดียวในงานออกแบบ เพราะเปรียบเสมือนตัวชี้แนะหนทางในการออกแบบหรือแก้ไขปัญหาของเราได้ แต่จงระวังว่าอย่าไปติดกับรูปแบบที่ชื่นชอบมากเพราะ อาจจะทำให้เราติดกับกรอบความคิด ติดกับภาพที่เห็นจนบางครั้งไม่สามารถสร้างสรรค์งานใหม่ ๆ ออกมาได้ ซึ่งการคิดรูปแบบหรือภาพมากเกินไปนี้เอง มันจะซึมซับมาสู่งานของเรา จนกลายเป็นการตบแบบหรือลอกแบบชาวบ้านมานั่นเอง

ออกแบบร่าง (Preliminary Design)

การออกแบบร่างเป็นเรื่องสำคัญที่หลายคนมักมองข้าม การออกแบบร่างคือ การออกแบบร่างเอาแนวความคิดที่เราได้ออกมาตีความเป็นแบบ ซึ่งส่วนใหญ่เวลาทำงานเรามักจะสเก็ตงานด้วยมือออกมาเป็นแบบร่างก่อน เพราะการสเก็ตจากมือคือการถ่ายทอดสิ่งที่อยู่ในสมองของเรา สิ่งที่เป็นนามธรรมให้ออกมาเป็นรูปธรรม ความคิดออกมาจากสมองกลายเป็นสิ่งที่เห็นได้ จับต้องได้บนกระดาษ แล้วจับไอ้ที่เราสเก็ต หรือแบบร่างนั้นแหละ ไปทำต่อ โดยนำไปออกแบบในโปรแกรมที่ตนถนัด

ไม่ว่าจะเป็น Photoshop, Illustrator หรือ Freehand ฯลฯ ซึ่งก็แล้วแต่คน ออกแบบแต่ละคน

ออกแบบจริง (Design)

ออกแบบจริงจากแบบร่างที่มีอยู่ จากแบบร่างทั้งหมดที่เราคัดเลือกแล้ว คราวนี้แหละที่เราต้องเลือกเอาแบบในโปรแกรมที่เราถนัด ซึ่งขั้นตอนนี้จะจะไม่บอกว่าทำอะไรเพราะเป็นเรื่องต่อไปที่ได้ศึกษากัน

2.1.8 ทฤษฎีการเรียนรู้โดยมัลติมีเดีย (The Cognitive Theory of Multimedia Learning)

แนวความคิดในการออกแบบแอปพลิเคชันส่งเสริมการเรียนรู้ภายในชุมชนคนเมือง บึงบัว ด้วยเทคโนโลยีโลกเสริมจริงได้นำทฤษฎีการเรียนรู้โดยมัลติมีเดีย (The Cognitive Theory of Multimedia Learning) ของ Mayer ซึ่งพัฒนามาจากทฤษฎี Dual Coding ของ Pavio ที่อธิบายว่า ระบบที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการการเรียนรู้มี 3 ระบบ ได้แก่

1. ระบบรับความจำโดยประสาทรับความรู้สึก (sensory memory) โดยทั่วไป ผู้ใช้งานรับรู้สิ่งต่าง ๆ ด้วย อวัยวะสัมผัสทั้ง 5 คือ ตา หู จมูก ลิ้น และผิวหนัง เมื่อประสาทสัมผัสทั้ง 5 รับข้อมูล ในรูปของเสียงหรือภาพ จะถูก บันทึกใน sensory register ซึ่งเป็นความจำระบบแรกมีหน้าที่เก็บข้อมูลต่าง ๆ ในระยะเวลาสั้น ๆ เพื่อให้ผู้ใช้งาน รับทราบ ข้อมูลที่ถูกส่งผ่านเครื่องรับ สัมผัสจะมีจำนวนมากเกินกว่าที่ระบบต่าง ๆ ของผู้ใช้งานจะรับไว้ได้ ดังนั้นใน กระบวนการบันทึกสัมผัสจะไม่รับข้อมูลไว้ทั้งหมด แต่จะเลือกรับข้อมูลหรือสิ่งเร้าที่ผู้ใช้งานรู้จักหรือมีความสนใจ เท่านั้น

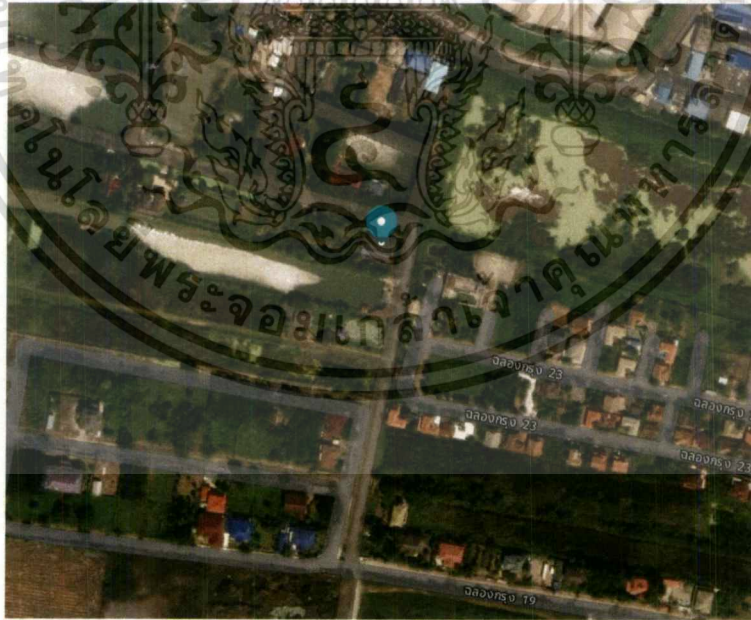
2. ระบบความจำในช่วงสั้น (working memory) เมื่อภาพและเสียงที่ผู้ใช้งาน ตัดสินใจเลือกรับผ่านเข้ามา บางส่วนจะถูกบันทึกไว้ใน working memory และจัดแจงภาพ และเสียงออกเป็นกลุ่ม ทำให้เกิดความรู้ในรูปแบบ ของภาพและเสียงเก็บไว้เป็นความจำระยะสั้น ซึ่งจะอยู่ในระยะเวลาที่จำกัดเป็นความจำชั่วคราว

3. ระบบความจำในระยะยาว (long-term memory) ความจำที่มีความคงทนถาวร โดยที่ผู้ใช้งานไม่มี ความรู้สึกสิ่งที่ยังอยู่แต่เมื่อต้องการหรือมีสิ่งใดมาสะกิดใจก็สามารถรื้อฟื้น ขึ้นมาได้ ดังนั้น การออกแบบแอปพลิเคชันควรคำนึงถึงการออกแบบสื่อ เพื่อให้ผู้ใช้งานจดจำ เนื้อหาต่าง ๆ เป็นความจำระยะยาว โดยใช้แนวทางจากผลการวิจัยการใช้สื่อการแสดงผล เพื่อความสนใจของผู้ใช้งานเพื่อให้ผู้ใช้งานจดจำกับสื่อมัลติมีเดียจึงมีความสำคัญและสามารถสรุปใจความสำคัญได้ ดังนี้

การใช้ภาพนิ่งและสัญลักษณ์ ควรใช้ภาพที่มีขนาดใหญ่ มีความสว่าง และมีตำแหน่ง ที่ห่างจากวัตถุอื่นบนจอจะสามารถดึงดูดความสนใจได้ดีกว่าวัตถุอื่น ๆ ที่อยู่รอบข้าง ผู้ใช้งาน จะให้ความสนใจกับวัตถุมากยิ่งขึ้น หากมีการ เน้นจุดที่สำคัญโดยการเปลี่ยนสีหรือเพิ่ม สัญลักษณ์ผู้ใช้งานจะเกิดความสนใจสามารถจดจำภาพได้ในระยะเวลาหนึ่ง

2.2 ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับศูนย์การเรียนรู้ชุมชนคนเมืองบึงบัว

ศูนย์การเรียนรู้ชุมชนคนเมืองบึงบัว เกิดจากความร่วมมือกันของคนภายในชุมชนบึงบัว ที่ต้องการสร้างศูนย์การเรียนรู้ภายในชุมชนของตน เพื่อเผยแพร่องค์ความรู้ ฝึกฝนอาชีพ และการแปรรูปทรัพยากรที่มีอยู่ภายในพื้นที่ นอกจากนี้ยังเป็นสถานที่นัดพบให้นิสิต นักศึกษาหรือประชาชนที่สนใจเข้ามาศึกษาหาความรู้เกี่ยวกับพระราชกรณียกิจของรัชกาลที่ 9 โดยเราใช้พื้นที่ทั้งหมด 3 ไร่ แต่เพราะเนื่องจากเรามีพื้นที่น้อย และความห่วงใยสุขภาพ ทางศูนย์การเรียนรู้จึงจัดสร้างศูนย์สุขภาพของชุมชนด้วย การที่มีพื้นที่น้อยไม่ได้หมายความว่าเราจะไม่สามารถทำตามหลักเศรษฐกิจพอเพียงได้ เราใช้พื้นที่ทุกตารางเมตรให้เกิดประโยชน์สูงสุด ปลูกสิ่งที่เรารับประทาน ทั้งสมุนไพร ไม้ยืนต้น ไม้ดอก ไม้ประดับ นอกจากนี้ยังมีการปลูกผักแบบไฮโดรโปนิกส์ โดยนำหลักการทางวิทยาศาสตร์มาประยุกต์ใช้กับภูมิปัญญาชาวบ้าน โดยศูนย์การเรียนรู้ได้ดำเนินกิจกรรมมาประมาณ 4 ปี โดยเริ่มต้นจากการปลูกต้นไม้ปรับภูมิทัศน์ภายในชุมชน นอกจากนี้ยังได้รับการสนับสนุนจากกลุ่มองค์กรต่าง ๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่งจากคณะครูอาจารย์และนักศึกษาสาขาวิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง มาสนับสนุนในด้านเทคโนโลยีและองค์ความรู้ที่สามารถช่วยในการพัฒนาชุมชนบึงบัว ได้อย่างยั่งยืนต่อไป ซึ่งกิจกรรมในศูนย์การเรียนรู้จะแบ่งไปตามผู้ที่สนใจมาศึกษา ทั้งในระดับประถม มัธยม มหาวิทยาลัยหรือบุคคลภายนอกก็สามารถที่จะเข้ามาศึกษาหาความรู้ได้ นอกจากนี้ทางศูนย์การเรียนรู้ยังเน้นในการหาอาชีพเสริมให้แก่คนในชุมชนโดยการฝึกอาชีพให้ชาวบ้านสามารถพึ่งพาตัวเองได้ตามแนวทางเศรษฐกิจพอเพียง



รูปที่ 2.7 สถานที่ตั้งศูนย์การเรียนรู้ชุมชนคนเมืองบึงบัว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3 เทคโนโลยีที่ใช้ในการพัฒนาแอปพลิเคชัน

2.3.1 Unity3D Game Engine

Unity คือ Game Engine ที่ช่วยสร้างเกม 3 มิติ และปัจจุบันก็สามารถเกมส์ 2 มิติได้ด้วย ซึ่ง สามารถทำงานได้ บน 2 แพลตฟอร์ม คือ Windows และ OSX และสามารถ Export งานเพื่อนำไปใช้งานได้หลาย แพลตฟอร์ม เช่น -Windows -OSX -Androids -iOS (iPhone) - WEB

Unity เป็นเครื่องมือช่วยสร้างเกมสามมิติและสองมิติ (ข้อแตกต่างระหว่างโลกสองมิติและสามมิติ คือแกน Z หรือความลึกที่เพิ่มเข้ามา พุดง่าย ๆ ก็คือ นอกจากเราจะเคลื่อนที่ขึ้น/ลง บนหน้าจอได้ ยังสามารถเคลื่อนที่ เข้าไปในจอได้)

Unity มองทุกอย่างเป็น Game Object ไม่ว่าจะเป็นก้อนหินก้อนหนึ่ง หรือ แมลงตัวหนึ่ง ถือเป็น Game Object โดย Game Object จะทำงานร่วมกับ Component Game Object ที่ปราศจาก Component ก็เหมือนฝุ่นผงขยิบ ไม่ได้มองไม่เห็นด้วยตาเปล่า ซึ่ง Component เข้ามาเพิ่ม คุณสมบัติและพฤติกรรมให้กับ Game Object ให้สามารถเคลื่อนที่ได้ เปล่งเสียงได้ เป็นต้น

Game Object คือวัตถุต่าง ๆที่อยู่ในเกมส์ เช่น รถ 1 คัน, สัตว์ 1 ตัว,คน 1 คน,บ้าน 1 หลัง หรือต้นไม้ 1 ต้น เป็นต้นครับ นอกจากนี้ Game Object ที่ผ่านตามาบ่อย ๆ ในบทความที่ผ่านมาแล้ว ก็ยังมีองค์ประกอบอื่น ๆอีก มีอะไรบ้าง ลองมาดูกันครับ

Component คือคุณลักษณะหรือความสามารถต่าง ๆ ของ Object เช่น การเคลื่อนไหว

Asset คือ คุณลักษณะภายนอกที่เสริมการทำงานของ Component

Sense คือ ฉากแต่ละฉากซึ่งประกอบด้วย Game Object หลาย ๆ ตัวรวมกัน ทีนี้เมื่อเราเปิดโปรแกรม Unity ขึ้นมาแล้ว เราก็จะเห็นรูปร่างหน้าตาของโปรแกรมกัน ก็มาลองดูองค์ประกอบของ Unity กันดูว่ามันมีอะไรบ้าง

Project เป็นส่วนที่ใช้ในการเก็บทรัพยากร ต่าง ๆก่อนนำไปสร้างเกม เช่น – สคริปต์ต่าง ๆ ที่ใช้กำหนดควบคุมตัวเกม - 3D โมเดล ใช้เป็นตัวละครหรือวัตถุต่าง ๆ ในเกม - Textures หรือ พื้นผิวต่าง ๆ - ไฟล์เสียง หรือวีดีโอ - Prefabs – อื่น ๆ

Hierarchy คือส่วนที่บอกลำดับชั้น ของ Object ต่าง ๆ ที่อยู่ใน Scene นั้น ๆซึ่งมีทั้ง Object แบบเดี่ยว และ Object ที่เป็นแม่ลูกกัน ซึ่งเมื่อมีการจัดการอะไรบางอย่างกับ Object แม่ Object ที่เป็นลูกนั้นก็จะมีเปลี่ยนแปลงตามไปด้วย การสร้าง Object มีวิธีการคือลาก Object ต่าง ๆ ที่อยู่ใน Project มาใส่ไว้ในส่วนของ Hierarchy หลังจาก นั้นจะปรากฏวัตถุที่ลากจาก Project มาวางบน Hierarchy ปรากฏขึ้นบน Scene ซึ่ง Object

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่จัดทำขึ้นเพื่อใช้ในการเรียนการสอนเท่านั้น ไม่สามารถนำเอกสารนี้ไปเผยแพร่หรือใช้เพื่อวัตถุประสงค์อื่นใดได้โดยไม่ได้รับอนุญาตจากเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Scene เป็นส่วนที่บ่งบอกว่าในฉากที่กำลังทำงาน มี Object อะไรบ้าง สามารถจัดการ Object ต่าง ๆ เช่น กล้อง แสง เอฟเฟค หรือโมเดล 3 มิติ ได้จากส่วนนี้

Game คือส่วนที่แสดงการทำงานของเกมใน Scene ทำให้มองเห็นภาพ เหตุการณ์ และ การทำงาน ของ วัตถุ ต่าง ๆ ภายใน Scene ที่สร้างขึ้น

Inspector เป็นส่วนที่บ่งบอกถึงคุณสมบัติต่าง ๆ ของ Object ซึ่งสามารถจัดการคุณสมบัติต่าง ๆ ของ Object ได้ในกรอบของ Inspector ที่นี้เราก็ได้ทราบกันแล้วว่า Unity นั้นคืออะไร มีส่วนหรือองค์ประกอบต่าง ๆ อะไรบ้าง สามารถทำอะไรได้บ้าง ลองมาดูกันสิว่าเมื่อเราสร้างเกมส์เสร็จมาแล้วสักเกมส์จะ Deploy ลงเครื่องไหนหรืออะไรได้บ้าง ซึ่งในตอนนั้นก็สามาร Deploy ลงได้ทั้งหมด 17 platforms

- iOS
- Android
- Windows Phone 8
- BlackBerry 10
- Windows
- Windows Store Apps
- Mac
- Xbox 360
- Wii U
- Linux
- Web Player
- Oculus Rift
- PS3 (PlayStations 3)
- PS4 (PlayStations 4)
- PSVITA (PlayStations Vita)
- PS Mobile (PlayStations Mobile)
- Xbox one

2.3.2 Vuforia™ SDK

คือ Augmented Reality Software Development Kit (SDK) ที่จะช่วยให้พัฒนา Software ที่ใช้เทคโนโลยี Augmented Reality ได้ง่ายขึ้นนอกจากนั้น ยังสามารถพัฒนา Virtual Reality ได้อีกด้วย โดยสามารถใช้ได้บนหลายอุปกรณ์ เช่น สมาร์ทโฟน แท็บเล็ต โน้ตบุ๊ก และแว่นตาดีจิตอล ซึ่ง Vuforia ใช้เป็นส่วนขยายที่สามารถใช้งานร่วมกับโปรแกรม Unity3D เพื่อพัฒนาเป็นเกมได้ ซึ่ง Vuforia สนับสนุนการพัฒนาแอปพลิเคชัน ทั้งระบบปฏิบัติการ iOS และ Android Vuforia นั้นมีความสามารถหลายอย่าง เช่น สนับสนุน มาร์คเกอร์ได้หลายรูปแบบ ตัวอย่างเช่น Image Target, Multi-Targets, Object Recognition, Text Recognition เป็นต้น

แอปพลิเคชันแว่นตาดีจิตอลสามารถพัฒนาขึ้นสำหรับ Android และ UWP โดยใช้ Unity (C #) หรือแบบ natively โดยใช้ Java และ C ++ Vuforiaยังมีโปรแกรมการเปรียบเทียบแว่นตาที่สร้างโปรไฟล์การเปรียบเทียบส่วนบุคคลสำหรับผู้ใช้อุปกรณ์มองเห็นแบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ การปรับเทียบแบบกำหนดเองทำให้เนื้อหาถูกลบออกอย่างถูกต้องบนเป้าหมายในคำ
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โลกแห่งความเป็นจริงด้วย การคำนึงถึงรูปทรงเรขาคณิตบนใบหน้าที่ไม่เหมือนใครของผู้ใช้ ผู้ช่วยสอบเทียบถูกติดตั้งบนอุปกรณ์ที่จะเปรียบเทียบและสนับสนุนการสร้างโปรไฟล์การเปรียบเทียบผู้ใช้หลายราย

2.3.3 AWS S3

Amazon S3 คือบริการเก็บข้อมูลแบบวัตถุ (ออบเจกต์) มีชื่อเรียกอย่างเป็นทางการว่า object storage รูปแบบของแอปพลิเคชันในอดีต (ยุคก่อนคลาวด์) เราคุ้นเคยกับการเก็บข้อมูลในรูปแบบของไฟล์ (file) หรือเก็บลงฐานข้อมูล (relational database) โดยขึ้นกับประเภทการใช้งาน หากข้อมูลต้นทางมาในรูปแบบของไฟล์ เช่น รูปภาพ, ไฟล์เอกสาร (doc/pdf) การเก็บข้อมูลจะเก็บในรูปแบบไฟล์ในโฟลเดอร์ที่กำหนดไว้

แต่ในยุคของคลาวด์ รูปแบบของแอปพลิเคชันเริ่มซับซ้อนมากขึ้น เกิดการแยกส่วนระหว่างการประมวลผล (compute) และการเก็บข้อมูล (storage) ออกจากกัน โดยงานสองส่วนไม่จำเป็นต้องอยู่ที่เดียวกันก็ได้ เราอาจเก็บข้อมูลไว้บนบริการคลาวด์รายหนึ่ง แล้วนำไปประมวลผลบนคลาวด์อีกรายหนึ่งก็ย่อมทำได้

AWS มีบริการประมวลผลชื่อว่า EC2 (ย่อมาจาก Elastic Compute Cloud) และมีบริการเก็บข้อมูลให้เลือกหลายตัว ขึ้นกับประเภทการใช้งาน โดย S3 เป็นบริการตัวหนึ่งในนั้น หน้าที่ของมันคือเก็บข้อมูลแบบออบเจกต์ (object storage) หรือการเก็บวัตถุเป็นชิ้นๆ เทียบได้กับการเก็บไฟล์นั่นเอง (ส่วนการเก็บแบบฐานข้อมูลก็มีบริการอื่นอย่าง Amazon RDS หรือ DynamoDB ซึ่งจะไม่พูดถึงในที่นี้)

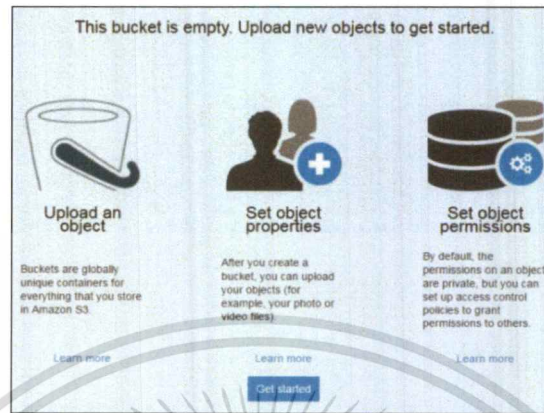
เหตุผลในการเก็บข้อมูลลง S3 มีหลากหลาย ตั้งแต่ความสามารถในการรองรับข้อมูลจำนวนมาก (scalability) ในระดับที่องค์กรทั่วไปไม่สามารถมีได้เท่ากับ AWS, ความน่าเชื่อถือในระบบคลาวด์ของ AWS การันตีว่าข้อมูลจะเข้าถึงได้เสมอ (ด้วยพลังวิศวกรรมของ AWS ที่เป็นคลาวด์อันดับหนึ่งของโลก), การมีเซิร์ฟเวอร์ของ S3 กระจายตัวอยู่ทั่วโลก ให้บริการลูกค้าได้จากทุกภูมิภาค ไปจนถึงความสะดวกในการบริหารจัดการ สำหรับองค์กรที่ไม่อยากมีภาระในการดูแลเซิร์ฟเวอร์เอง

ส่วนรูปแบบการใช้งาน S3 ก็มีหลากหลายเช่นกัน ตั้งแต่การเก็บข้อมูลทั่วไป การสำรองข้อมูล (แทนการสำรองลงเทปหรือฮาร์ดไดรฟ์ ก็เปลี่ยนมาเก็บลงคลาวด์แทน) หรือการเก็บข้อมูล Big Data เพื่อใช้วิเคราะห์

สำหรับแอปพลิเคชันยุคใหม่ๆ ที่เริ่มต้นในยุคคลาวด์ การเลือกเก็บข้อมูลลง S3 (หรือบริการเทียบเคียงของคู่แข่งอย่าง Azure หรือ Google Cloud) จึงเป็นเรื่องสมเหตุสมผล สตาร์ทอัพและบริษัทจำนวนมากในไทยก็เป็นลูกค้าของบริการในลักษณะนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในการใช้งาน S3 จำเป็นต้องสร้าง "ถัง" (bucket) สำหรับเก็บข้อมูลขึ้นก่อน คำอธิบายแบบรวบรัดของ bucket เปรียบได้กับโฟลเดอร์ชั้นนอกสุด เพื่อให้เราจัดหมวดหมู่ข้อมูลได้เป็นระเบียบ และไม่นำข้อมูลที่ไม่เกี่ยวข้องกัน (เช่น ใช้งานคนละโครงการ) มายุ่งกัน



รูปที่ 2.8 แสดงหน้าต่าง Get started in S3

ข้อจำกัดของ bucket คือแต่ละถังต้องมีชื่อเฉพาะของตัวเอง และห้ามซ้ำกันในระบบทั้งหมดของ S3 ด้วย ผู้ใช้แต่ละรายสามารถตั้งชื่อ bucket เป็นอะไรก็ได้ (แค่ห้ามซ้ำกับ bucket ที่มีอยู่แล้วในระบบ) ชื่อของ bucket ที่ตั้งไว้จะกลายเป็นส่วนหนึ่ง URL สำหรับให้เข้าถึงได้ ตัวอย่างเช่น เมื่อสร้าง bucket แล้ว ผู้ใช้ถึงสามารถเก็บข้อมูล (S3 เรียกว่า object) ลงในถังตามที่ต้องการใช้งาน

2.4 ภาษาที่ใช้งาน

ภาษา C#

ภาษา C# (ซี-ชาร์ป) เป็นภาษาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ระดับสูงที่ใช้สำหรับเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์1 ที่ได้รับความนิยมเพิ่มมากขึ้นเรื่อย ๆ ในปัจจุบัน และเป็นภาษาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่เหมาะสมสำหรับผู้เริ่มต้นสนใจที่จะเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์เป็นอย่างยิ่ง ซึ่งภาษา C# ถูกพัฒนามาจากภาษา C++ (ซี-พลัสพลัส) และมีโครงสร้างแบบเชิงวัตถุ (object-oriented programming) โดยใช้ Visual Studio (วิซวล-สตูดิโอ) เป็นเครื่องมือสำหรับพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ซึ่ง Visual Studio เป็นเครื่องมือที่คอยอำนวยความสะดวกในการพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ทำให้ผู้เขียนโปรแกรมสามารถพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ได้ไม่ยากนัก ภาษา C# ได้รวบรวมข้อดีของภาษาต่าง ๆ เข้าไว้ด้วยกัน ไม่ว่าจะเป็นภาษา Java ภาษา C และ ภาษา C++ โดยมีข้อดีดังนี้

1. เป็นภาษาที่เขียนง่าย ไม่ซับซ้อนและเรียบง่าย เพราะคล้ายภาษา Java ภาษา C

และ ภาษา C++ ทำครีให้หลายคนเข้าใจได้ไม่ยากนัก ไม่นุญาติให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. เป็นภาษาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ยุคใหม่ที่ถูกสร้างขึ้นมาสำหรับการพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ภายใต้แนวคิด .NET Framework ซึ่งเป็นแนวคิดที่ได้รับความนิยมสูงที่สุดในปัจจุบัน

3. เป็นภาษาที่ถูกออกแบบมาให้ทำงานบน .NET Framework (ดอตเน็ต-เฟรมเวิร์ก) โดย .NET Framework เป็นรูปแบบในการพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์สมัยใหม่ ซึ่งบริษัทไมโครซอฟท์เป็นผู้พัฒนา ซึ่งคุณสมบัติที่สำคัญของ .NET Framework ก็คือ ผู้ใช้งานสามารถใช้งานบนระบบฮาร์ดแวร์ (Hardware) หรือ ระบบปฏิบัติการ (Operating System) ที่แตกต่างกันได้อย่างไม่มีปัญหา เช่น เครื่องพีซีกับเครื่องแมคหรือ ระบบปฏิบัติการวินโดวส์กับระบบปฏิบัติการแมคอินทอช เป็นต้น ดังนั้น ผู้เขียนโปรแกรมจึงสามารถเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ใหม่ๆ ได้โดยง่าย รวดเร็ว และไม่ต้องติดข้อจำกัดต่าง ๆ อย่างเช่นการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ในสมัยก่อนอีกต่อไป

4. เป็นภาษาที่แข็งแกร่ง เพราะเป็นภาษาที่ได้มีการแก้ไขข้อบกพร่องบางอย่างของภาษา Java ภาษา C และ ภาษา C++ เหล่านั้น ทำให้ ภาษา C# เป็นภาษาที่มีความสมบูรณ์ตามแบบฉบับของโครงสร้างแบบเชิงวัตถุ (object-oriented programming)

- โครงสร้างโปรแกรมภาษา C#

โครงสร้างโปรแกรมภาษา C# ขั้นพื้นฐานจะประกอบด้วยส่วนของโปรแกรมหลักแต่จะไม่มีส่วนของโปรแกรมน้อย (subroutine)

```

namespace (1)
{
    class (2)
    {
        static void Main ( )
        {
            (3)
        }
    }
}

```

รูปที่ 2.9 โครงสร้างโปรแกรมภาษา C# ขั้นพื้นฐาน

จากรูปที่ 2.12 แสดงโครงสร้างโปรแกรมภาษา C# ขั้นพื้นฐาน โดยมีรายละเอียดดังนี้

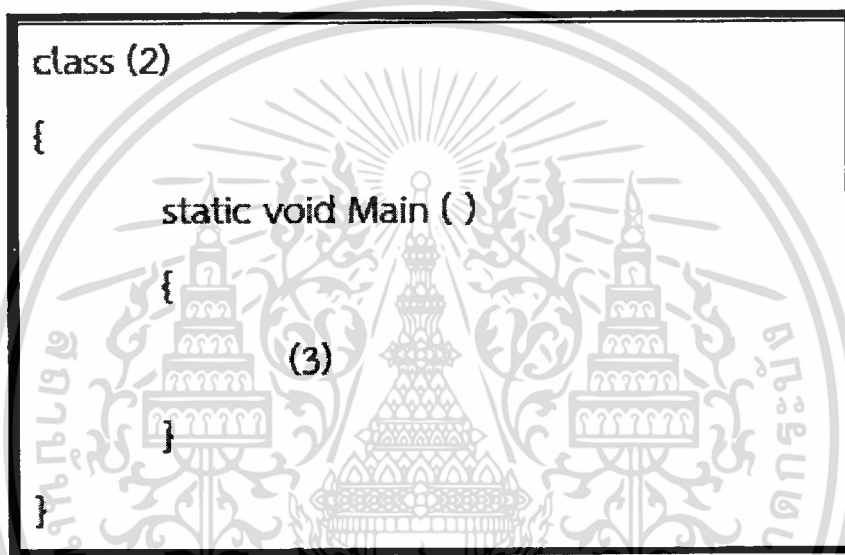
1. หมายเลข (1) เป็นการระบุชื่อของ namespace ซึ่งใช้ในการกำหนดขอบเขต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้สำหรับใช้ร่วมกันในการจัดโครงสร้างของโปรแกรมขนาดใหญ่ให้เป็นสัดส่วนอีกคำ
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ด้วย โดยเฉพาะอย่างยิ่งในการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ซับซ้อนโดยมีผู้เขียนโปรแกรมหลายคน นอกจากนี้ การกำหนด Namespace ยังช่วยป้องกันปัญหาการตั้งชื่อคลาสหรือค่าคงที่อื่น ๆ ซ้ำกันได้

2. หมายเลข (2) เป็นการระบุชื่อของ class

3. หมายเลข (3) เป็นการระบุพื้นที่สำหรับคำสั่งต่าง ๆ ที่ผู้เขียนโปรแกรมต้องการให้คอมพิวเตอร์ปฏิบัติตาม นอกจากนี้ ในบางกรณี ผู้เขียนโปรแกรมสามารถที่จะไม่เขียนในส่วนของ namespace ได้ ถ้าโปรแกรมคอมพิวเตอร์นั้นมีขนาดเล็ก และไม่ซับซ้อนมากนัก ซึ่งการที่ไม่เขียนในส่วนของ namespace จะถือว่า class ที่ถูกสร้างขึ้นมาอยู่ใน namespace กลาง โดยแสดงดังรูปที่ 2.13



รูปที่ 2.10 โครงสร้างโปรแกรมภาษา C# ขั้นพื้นฐาน กรณีไม่เขียนในส่วนของ namespace

ตัวอย่าง ภาษา C# ที่ใช้ปรับแนวหน้าจอโทรศัพท์เฉพาะหน้า

```
public class LandScapLeft : MonoBehaviour {
    // Use this for initialization
    void Start () {
        Screen.orientation = ScreenOrientation.LandscapeLeft;
    }
    // Update is called once per frame
    void Update () {
    }
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เป็นคำสั่งที่บังคับให้หน้าจอโทรศัพท์เปลี่ยนได้ทั้งแนวตั้งและแนวนอน ในที่นี้บังคับให้เปลี่ยนเป็นแนวนอนด้านซ้ายโดยใช้คำสั่งว่า “LandscapeLeft” หรือบังคับให้หน้าจอเป็นแนวตั้งใช้คำสั่งว่า “Portrait”

ตัวอย่าง ภาษา C# ที่ใช้ในการเปลี่ยนหน้า

```
public class ChangePage : MonoBehaviour {
    // Update is called once per frame
    void Update () {
        }
    public void ChangeScene(string a)
    {
        Application.LoadLevel(a);
    }
    public void AnyButton()
    {
        Debug.Log("success");
    }
}
```

โดยคำสั่งของ class ChangePage เป็นคำสั่งไว้ใช้สำหรับการเปลี่ยนหน้า โดยคำสั่ง “Application.LoadLevel(a);” เป็นการรับค่าชื่อหน้าของหน้าที่จะเปลี่ยนไป เช่น นำ คำสั่ง ChangeScene ไปใช้กับปุ่มhome และรับค่าเป็นหน้า Login เหมือนกดปุ่ม home ก็จะไปเปลี่ยนหน้า Login ทันที

2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

พรทิพย์ ปรียวาทิ [8] ได้ทำการวิจัยนำเทคโนโลยีเสริมจริงมาใช้ในการสร้างสื่อการเรียนรู้เพื่อพัฒนาการศึกษาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่3 ซึ่งผลการทดสอบพบว่า ผู้ใช้งานที่เป็นนักเรียนมีความเห็นว่า ชอบสื่อการเรียนรู้ที่จัดสร้างขึ้น เพราะสามารถทำให้นักเรียนเข้าใจงานโดยภาพประกอบและเสียงประกอบ ซึ่งส่งผลให้ผู้ใช้งานมีความสนใจในเนื้อหาบทเรียนมากขึ้น โดยผลการศึกษา พบว่าบทเรียน AR Code เรื่องคำศัพท์ภาษาจีน มีประสิทธิภาพตามที่ตั้งสมมุติฐานไว้ โดยใช้วิธีการทดสอบเก็บคะแนนการสอบวัดผล ซึ่งพบว่าหลังจากการใช้สื่อการเรียนรู้ ผู้ใช้งานสามารถทำคะแนนได้เพิ่มขึ้น

นิติศักดิ์ เจริญรูป [5] ได้จัดทำการศึกษาวิจัยโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อนำความเป็นจริงเสมือน มานำเสนอข้อมูลแหล่งท่องเที่ยวบนสมาร์ทโฟน ซึ่งงานวิจัยนี้นำเสนอข้อมูลวัดพระแก้ว จังหวัดเชียงราย เป็นต้นแบบในงานวิจัย ซึ่งนำเสนอข้อมูลเป็น 2ลักษณะ คือ 1) นำเสนอในรูปแบบวีดีโอ 3 ภาษาคือ

เอกสารนี้เป็นลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี โดยผู้จัดทำมีหน้าที่ในการนำเสนองานวิจัยนี้มา
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาษาไทย ภาษาอังกฤษ ภาษาจีน 2)นำเสนอในรูปแบบภาพจากสถานที่จริง เพื่อให้นักท่องเที่ยว
 เข้าใจมากขึ้น ซึ่งผลการสำรวจพบที่มีความพึงพอใจสูงสุดด้านแอปพลิเคชัน คือ การใช้งานแอปพลิเคชัน
 โดยรวม มีความเหมาะสม ซึ่งมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ส่วนความพึงพอใจด้านการ นำเสนอ
 ข้อมูลสูงสุด คือ ภาษาที่ใช้บรรยายเข้าใจง่าย และถูกต้อง มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากเช่นกัน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3

วิธีการดำเนินงาน

แอปพลิเคชันส่งเสริมการเรียนรู้ภายในชุมชนคนเมือง บึงบัว ด้วยเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม (Augmented Reality: AR) ได้รับการออกแบบโดยคำนึงถึงผู้ใช้งานเป็นหลัก ซึ่งผู้จัดทำได้วางแผนการพัฒนาโครงสร้างของแอปพลิเคชัน โดยจะดำเนินการตามแผนงานดังนี้



รูปที่ 3.1 Story Board การทำงานรูปภาพรวมของแอปพลิเคชันส่งเสริมการเรียนรู้ภายในชุมชนคนเมืองบึงบัว ด้วยเทคโนโลยีโลกเสริมจริง

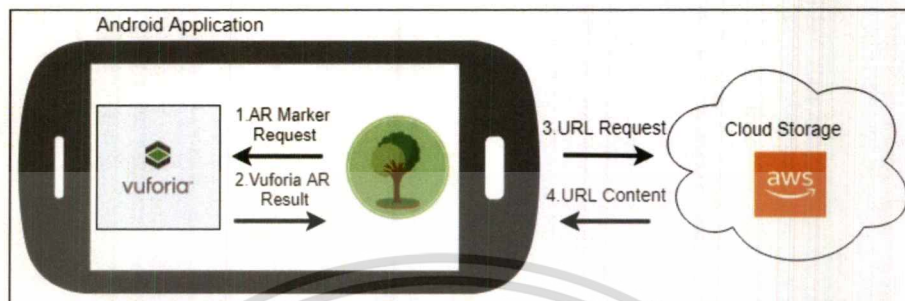
โดยในรูปภาพรวมแอปพลิเคชันจะมีการทำงานให้เลือก 5 โหมดโดยจะแบ่งฟังก์ชันแต่ละอย่างตามความเหมาะสมและเนื้อหาที่ศูนย์การเรียนรู้ต้องการที่จะถ่ายทอด ซึ่งแอปพลิเคชันสามารถนำเสนอสื่อการเรียนรู้ ได้ทั้ง รูปภาพ เสียง วิดีโอ และโมเดล 3 มิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.1 โครงสร้างการทำงาน

3.1.1 System Architecture

โครงสร้างการภาพรวมในส่วนของระบบจะเป็นไปตามรูปแบบตาม System Architecture ออกเป็นส่วน ๆ ประกอบไปด้วย



รูปที่ 3.2 System Architecture ของแอปพลิเคชันส่งเสริมการเรียนรู้ภายในชุมชนคนเมืองบึงบัว ด้วยเทคโนโลยีโลกเสมือนจริง

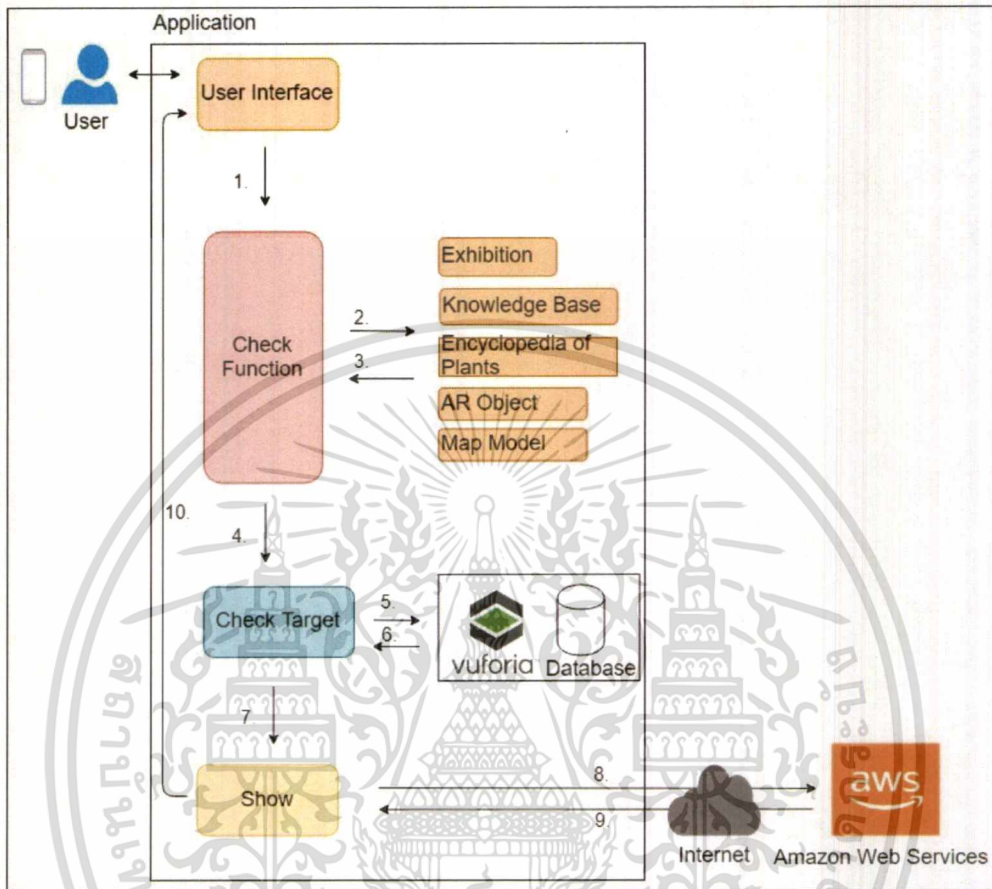
โดยเริ่มจากการแบ่งระบบออกเป็น 2 ส่วนคือ

1. Android Application จะเป็นฝั่งที่ทำหน้าที่รับข้อมูลมาจากผู้ใช้งานซึ่งในการรับข้อมูลนั้นแอปพลิเคชันจะส่ง AR Marker ไปยัง Vuforia โดย Vuforia จะส่งข้อมูลผลรับจากการสแกนไปยังแอปพลิเคชัน
2. AWS S3 เป็นฝั่ง Cloud Storage ที่ใช้ในการเก็บข้อมูลสื่อการเรียนรู้ต่างๆ โดยฝั่ง Android Application จะทำหน้าที่ส่ง URL มาที่ Cloud Storage เมื่อได้รับ Cloud Storage จะทำหน้าที่ในการส่งข้อมูลที่ต้องการกลับมาที่ Android Application เพื่อแสดงผลให้กับผู้ใช้งาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.1.2 Software Architecture

โครงสร้างการทำงานในส่วนของระบบจะเป็นไปตามรูปแบบตาม Software Architecture ออกเป็นส่วน ๆ ประกอบไปด้วย



รูปที่ 3.3 Software Architecture ของแอปพลิเคชันส่งเสริมการเรียนรู้ภายในชุมชนคนเมืองบึงบัว ด้วยเทคโนโลยีโลกเสมือนจริง

ในการออกแบบแอปพลิเคชัน จะแบ่งส่วนการทำงานออกเป็นโมดูลคือ

โมดูล User Interface ซึ่งเป็นส่วนที่ใช้ในการติดต่อร่วมกันกับผู้ใช้งานซึ่งจะมีการแสดงเมนูการใช้งานรวมถึงเนื้อหาต่าง ๆ ภายในแอปพลิเคชัน

โมดูล Show จะทำหน้าที่ส่งผลลัพธ์ที่ได้จากโมดูลต่าง ๆ กลับไปยังโมดูล interface

โมดูล Check target ทำหน้าที่ในการการค้นหา Marker จากรูปภาพที่ได้จากกล้องแล้วสืบค้นจากฐานข้อมูล (Marker Database) ที่มีการเก็บจาก Library ของ Vuforia ซึ่งเมื่อเช็คแล้วว่าตรงกัน โมดูลจะส่งค่าผลลัพธ์ที่ได้จากการเปรียบเทียบกับไปยังโมดูล Processing

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

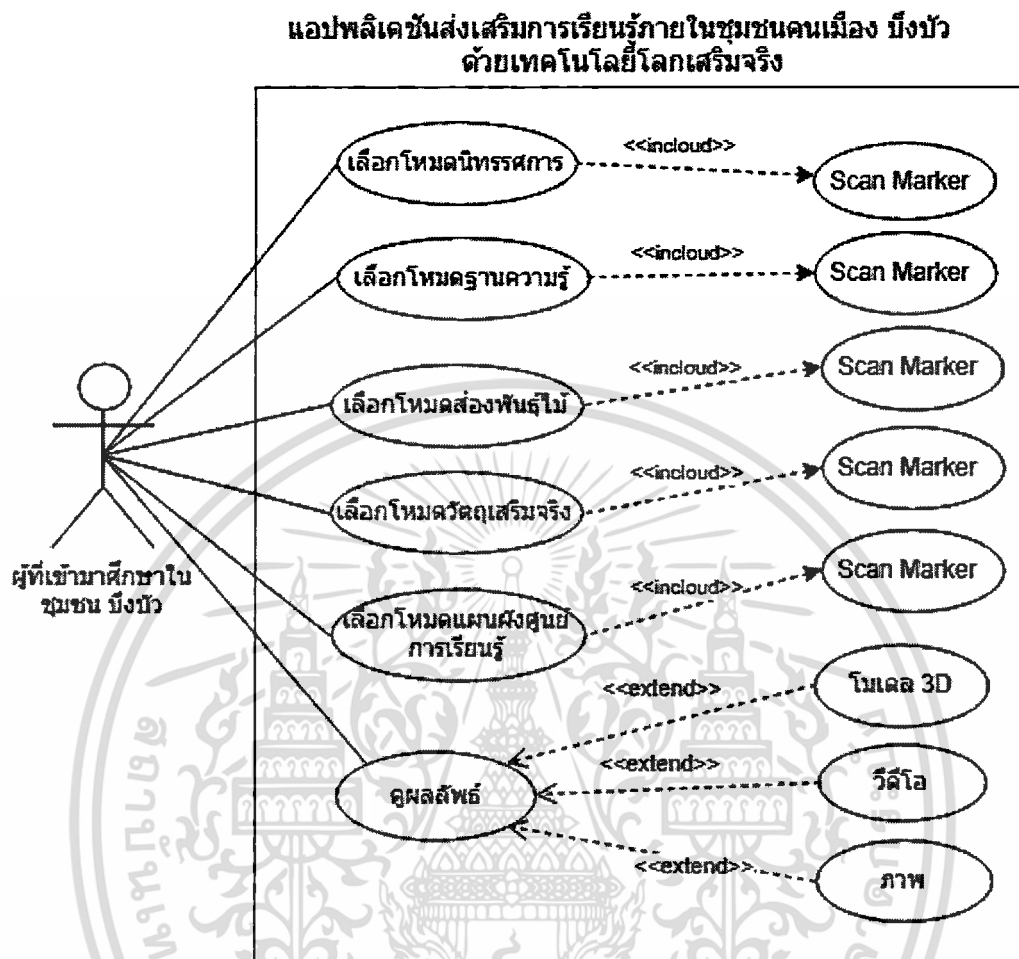
โมดูล Amazon Web Service S3 [6][9] ทำหน้าที่ในการเก็บข้อมูลต่างสร้างขึ้น โดยจะเก็บไว้ใน Cloud Storage Service ของ Amazon Web Services ซึ่งเวลาจะเรียกใช้ จะถูกเรียกใช้งานผ่านการเชื่อมต่อ URL มาแสดงผลบนแอปพลิเคชัน

โมดูล Check function เป็นโมดูลที่มีหน้าที่ในการเช็ค Input ที่เข้ามาจาก USER โดยจะเข้าไปดึงข้อมูลตามที่ User ต้องการมาแสดงบน User Interface ซึ่งจะประกอบไปด้วย 4 ฟังก์ชันคือ

- 1.Exhibition เป็นฟังก์ชันในการนำเสนอข้อมูลนิทรรศการณ
 - 2.Knowledge Base เป็นฟังก์ชันในการนำเสนอข้อมูลตามฐานการเรียนรู้
 - 3.Map Model เป็นฟังก์ชันในการนำเสนอโมเดลแผนที่
 - 4.Encyclopedia of Plants เป็นฟังก์ชันนำเสนอข้อมูลและโมเดลของพืชพันธุ์ที่มีอยู่ในศูนย์การเรียนรู้
 - 5.Ar Object เป็นฟังก์ชันนำเสนอข้อมูลต่างๆพร้อมภาพประกอบวัตถุจริง
- การทำงานของซอฟต์แวร์จะเริ่มการทำงานดังขั้นตอนในรูปที่ 3.3 ดังนี้
1. เริ่มจากผู้ใช้งานเลือกโหมดที่ส่วนแสดงผลหน้าจอ User Interface หลังจากนั้นจะส่งค่าต่อไปยังโมดูล Check Function
 2. เมื่อโมดูล Check Function รับค่าจาก User Interface แล้ว จะนำค่าที่ได้ไปตรวจสอบว่าเป็นการทำงานในโหมดไหน
 3. หลังจากเช็คโมดูลแล้วจึงส่งข้อมูลเกี่ยวกับฟังก์ชันกลับมาที่ โมดูล Check Function
 4. ส่งค่าภาพที่ได้จากการสแกนมาร์คเกอร์ไปยังโมดูล Check Target
 5. ภาพที่ได้จากการสแกนมาร์คเกอร์ไปเช็คกับฐานข้อมูล มาร์คเกอร์ ของโมดูล Vuforia
 6. เมื่อตรวจสอบเรียบร้อยแล้ว โมดูล Vuforia จะส่งค่าผลลัพธ์กลับมาที่ โมดูล Check Target
 7. โมดูล Check Target ส่งค่าผลลัพธ์ที่ได้ต่อไปยัง โมดูล Show
 8. โมดูล Show จะทำหน้าที่ส่งค่าขอข้อมูลต่าง ๆ ทั้งภาพ เสียงและเนื้อหาไปยังโมดูล AWS S3
 9. โมดูล AWS S3 จะส่งค่าผลลัพธ์ที่กลับมาที่ โมดูล Show
 10. โมดูล Show จะส่งค่าทั้งหมดกลับมาที่ส่วนการแสดงผลกลับไปยัง User Interface

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2 Use Case Diagram แอปพลิเคชันส่งเสริมการเรียนรู้ภายในชุมชนคนเมือง บึงบัว ด้วยเทคโนโลยีโลกเสมือนจริง



รูปที่ 3.4 Use Case Diagram ของแอปพลิเคชันส่งเสริมการเรียนรู้ภายในชุมชนคนเมืองบึงบัว ด้วยเทคโนโลยีโลกเสมือนจริง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.1 คำอธิบายการเลือกโหมดนิทรรศการ

หัวข้อ	คำอธิบาย
Use Case Name	การเลือกโหมดนิทรรศการ
Use Case ID	UC-1
Description	เป็นกระบวนการเลือกโหมดการนิทรรศการเพื่อใช้งานในการดูข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับนิทรรศการ
Trigger	ติดตั้งแอปพลิเคชัน
Actor	ผู้ที่เข้ามาศึกษาในชุมชน บึงบัว
Pre-Condition	เปิดเข้าใช้งานแอปพลิเคชัน
Post-Condition	สแกนมาร์คเกอร์เพื่อแสดงผลข้อมูล
Flow	<ol style="list-style-type: none"> 1. ผู้ที่เข้ามาศึกษาในชุมชนบึงบัว เปิดแอปพลิเคชัน 2. ระบบจะแสดงหน้าจอเพื่อเลือกโหมดนิทรรศการ 3. นำโทรศัพท์มือถือไปสแกนกับ AR Marker ที่ทางศูนย์การเรียนรู้กำหนดไว้ (ระยะห่างไม่เกิน 2 เมตร 30 เซนติเมตร) 4. ระบบประมวลผลและแสดงผลลัพธ์ที่ได้จากการสแกน

การใช้พลิเคชันในโหมดนิทรรศการ จะเป็นการอธิบายขั้นตอนการทำงานตั้งแต่เริ่มปิดแอปพลิเคชันจนกระทั่งเริ่มโหมดนิทรรศการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.2 คำอธิบายการเลือกโหนดฐานการเรียนรู้

หัวข้อ	คำอธิบาย
Use Case Name	การเลือกโหนดฐานการเรียนรู้
Use Case ID	UC-2
Description	เป็นกระบวนการเลือกโหนดฐานการเรียนรู้เพื่อใช้งานในการดูข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับฐานการเรียนรู้
Trigger	ติดตั้งแอปพลิเคชัน
Actor	ผู้ที่เข้ามาศึกษาในชุมชน บิงบัว
Pre-Condition	เปิดเข้าใช้งานแอปพลิเคชัน
Post-Condition	สแกนมาร์คเกอร์เพื่อแสดงผลข้อมูล
Flow	<ol style="list-style-type: none"> 1.ผู้ที่เข้ามาศึกษาในชุมชนบิงบัว เปิดแอปพลิเคชัน 2.ระบบจะแสดงหน้าจอเพื่อเลือกโหนดศูนย์การเรียนรู้ 3.นำโทรศัพท์มือถือไปสแกนกับ AR Marker ที่ทางศูนย์การเรียนรู้กำหนดไว้ (ระยะห่างไม่เกิน 2 เมตร 30 เซนติเมตร) 4.ระบบประมวลผลและแสดงผลลัพธ์ที่ได้จากการสแกน

การใช้พลิเคชันในโหนดฐานการเรียนรู้ จะเป็นการอธิบายขั้นตอนการทำงานตั้งแต่เริ่มปิดแอปพลิเคชันจนกระทั่งเริ่มโหนดฐานการเรียนรู้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.3 คำอธิบายการเลือกโหมดส่องพันธุ์ไม้

หัวข้อ	คำอธิบาย
Use Case Name	การเลือกโหมดส่องพันธุ์ไม้
Use Case ID	UC-3
Description	เป็นกระบวนการเลือกโหมดส่องพันธุ์ไม้เพื่อใช้งานในการดูข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับข้อมูลพืชพรรณไม้ในบริเวณศูนย์การเรียนรู้
Trigger	ติดตั้งแอปพลิเคชัน
Actor	ผู้ที่เข้ามาศึกษาในชุมชน บึงบัว
Pre-Condition	เปิดเข้าใช้งานแอปพลิเคชัน
Post-Condition	สแกนมาร์คเกอร์เพื่อแสดงผลข้อมูล
Flow	<ol style="list-style-type: none"> 1. ผู้ที่เข้ามาศึกษาในชุมชนบึงบัว เปิดแอปพลิเคชัน 2. ระบบจะแสดงหน้าจอเพื่อเลือกโหมดส่องพันธุ์ไม้ 3. นำโทรศัพท์มือถือไปสแกนกับ AR Marker ที่ทางศูนย์การเรียนรู้กำหนดไว้ (ระยะห่างไม่เกิน 2 เมตร 30 เซนติเมตร) 4. ระบบประมวลผลและแสดงผลลัพธ์ที่ได้จากการสแกน

การใช้พลิเคชันในโหมดส่องพันธุ์ไม้ จะเป็นการอธิบายขั้นตอนการทำงานตั้งแต่เริ่มปิดแอปพลิเคชันจนกระทั่งเริ่มโหมดส่องพันธุ์ไม้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.4 คำอธิบายการเลือกโหมดวัตถุเสริมจริง

หัวข้อ	คำอธิบาย
Use Case Name	การเลือกโหมดวัตถุเสริมจริง
Use Case ID	UC-4
Description	เป็นกระบวนการเลือกโหมดวัตถุเสริมจริงเพื่อใช้งานในการดูข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับนิทรรศการ
Trigger	ติดตั้งแอปพลิเคชัน
Actor	ผู้ที่เข้ามาศึกษาในชุมชน บึงบัว
Pre-Condition	เปิดเข้าใช้งานแอปพลิเคชัน
Post-Condition	สแกนมาร์คเกอร์เพื่อแสดงผลข้อมูล
Flow	<ol style="list-style-type: none"> 1. ผู้ที่เข้ามาศึกษาในชุมชนบึงบัว เปิดแอปพลิเคชัน 2. ระบบจะแสดงหน้าจอเพื่อเลือกโหมดวัตถุเสริมจริง 3. โทรศัพท์มือถือไปสแกนกับวัตถุที่ทางศูนย์การเรียนรู้กำหนดไว้ (ระยะห่างไม่เกิน 1 เมตร) 4. ระบบประมวลผลและแสดงผลลัพธ์ที่ได้จากการสแกน

การใช้พลิเคชันในโหมดวัตถุเสริมจริง จะเป็นการอธิบายขั้นตอนการทำงานตั้งแต่เริ่มปิดแอปพลิเคชันจนกระทั่งเริ่มโหมดวัตถุเสริมจริง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.5 คำอธิบายการเลือกโหมดแผนผังศูนย์การเรียนรู้

หัวข้อ	คำอธิบาย
Use Case Name	การเลือกโหมดแผนผังศูนย์การเรียนรู้
Use Case ID	UC-5
Description	เป็นกระบวนการเลือกโหมดแผนผังศูนย์การเรียนรู้เพื่อใช้งานในการดูแผนผังของศูนย์การเรียนรู้
Trigger	ติดตั้งแอปพลิเคชัน
Actor	ผู้ที่เข้ามาศึกษาในชุมชน บึงบัว
Pre-Condition	เปิดเข้าใช้งานแอปพลิเคชัน
Post-Condition	สแกนมาร์คเกอร์เพื่อแสดงแผนผัง
Flow	<ol style="list-style-type: none"> 1. ผู้ที่เข้ามาศึกษาในชุมชนบึงบัว เปิดแอปพลิเคชัน 2. ระบบจะแสดงหน้าจอเพื่อเลือกโหมดแผนผังศูนย์การเรียนรู้ 3. โทรศัพท์มือถือถือไปสแกนกับ AR Marker ที่ทางศูนย์การเรียนรู้กำหนดไว้ (ระยะห่างไม่เกิน 2 เมตร 30 เซนติเมตร) 4. ระบบประมวลผลและแสดงผลลัพธ์ที่ได้จากการสแกน

การใช้พลิเคชันในโหมดแผนผังศูนย์การเรียนรู้ จะเป็นการอธิบายขั้นตอนการทำงานตั้งแต่เริ่มเปิดแอปพลิเคชันจนกระทั่งเริ่มโหมดแผนผังศูนย์การเรียนรู้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.6 ดูผลลัพธ์ที่ได้จากการสแกน

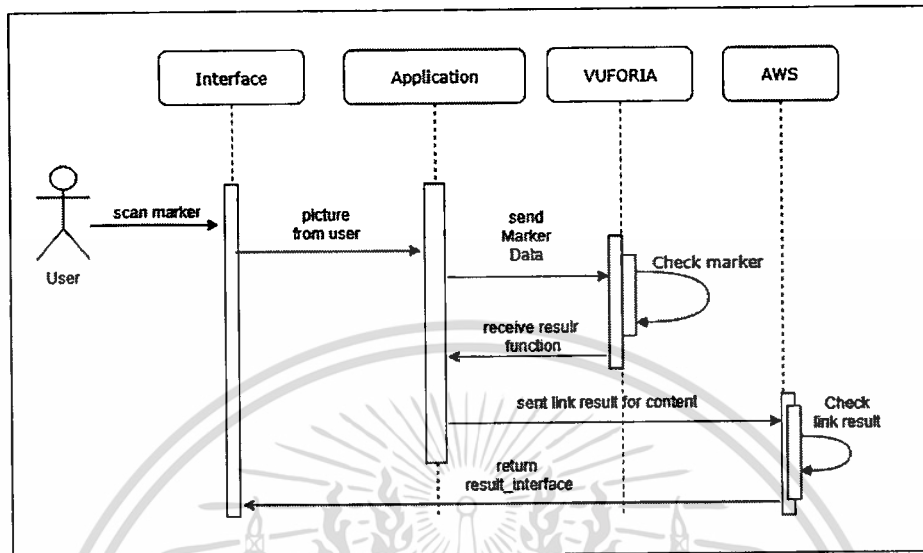
หัวข้อ	คำอธิบาย
Use Case Name	การดูผลลัพธ์
Use Case ID	UC-6
Description	เป็นกระบวนการนำเสนอข้อมูลผลลัพธ์ที่ได้จากการสแกน AR Marker
Trigger	สแกน AR Marker
Actor	ผู้ที่เข้ามาศึกษาในชุมชน บึงบัว
Pre-Condition	สแกน AR Marker
Post-Condition	-
Flow	1.แสดงผลลัพธ์ที่ได้จากการสแกน

หลังจากที่สแกน AR Marker แล้วระบบจะทำการแสดงผลทั้งหมดในรูปแบบ รูปภาพ, วีดีโอ และรูปภาพโมเดล 3 มิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3 Sequence Diagram ของแอปพลิเคชันส่งเสริมการเรียนรู้ภายในชุมชนคนเมือง บึงบัว

3.3.1 Sequence Diagram การเลือกโหมดของผู้ใช้งาน

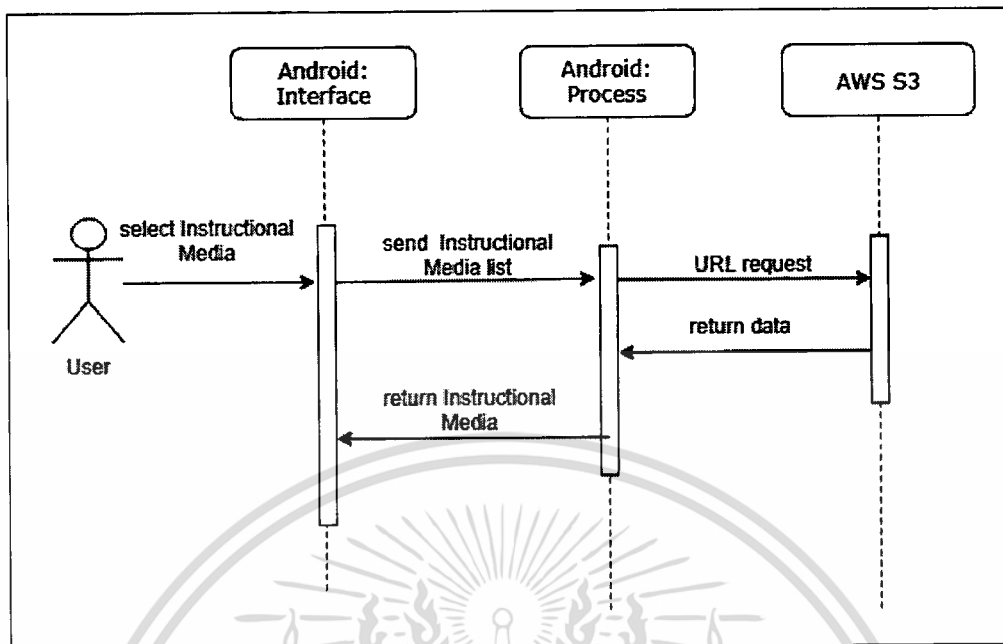


รูปที่ 3.5 Sequence Diagram การเลือกโหมดของผู้ใช้งาน

จากรูปที่ 3.5 แสดงการทำงานของการทำงานของผู้ใช้งาน โดยระบบจะเริ่มจากการที่ผู้ใช้งานเลือกโหมดที่ต้องการบน Interface ระบบจะส่งข้อมูลที่ผู้ใช้งานต้องการไปเช็คที่ Check Function ว่าตรงกับโหมดไหน และทำการประมวลผลส่งข้อมูลกลับมาที่หน้าจอของผู้ใช้งาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3.2 Sequence Diagram การดูผลลัพธ์การแสดงผล ของผู้ใช้งาน



รูปที่ 3.6 Sequence Diagram การดูผลลัพธ์การแสดงผลของผู้ใช้งาน

จากรูปที่ 3.6 แสดงลำดับการทำงานของแอปพลิเคชัน โดยเริ่มจากการที่ผู้ใช้งานเลือกสื่อการเรียนการสอนจากรายการ ระบบจากทำการส่งข้อมูลสื่อการเรียนการสอนไปที่ Process เพื่อประมวลผลและทำการดึงข้อมูลจากฐานข้อมูลมาแสดงบน Interface ของผู้ใช้งาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.4 ลำดับการทำงานของแอปพลิเคชัน

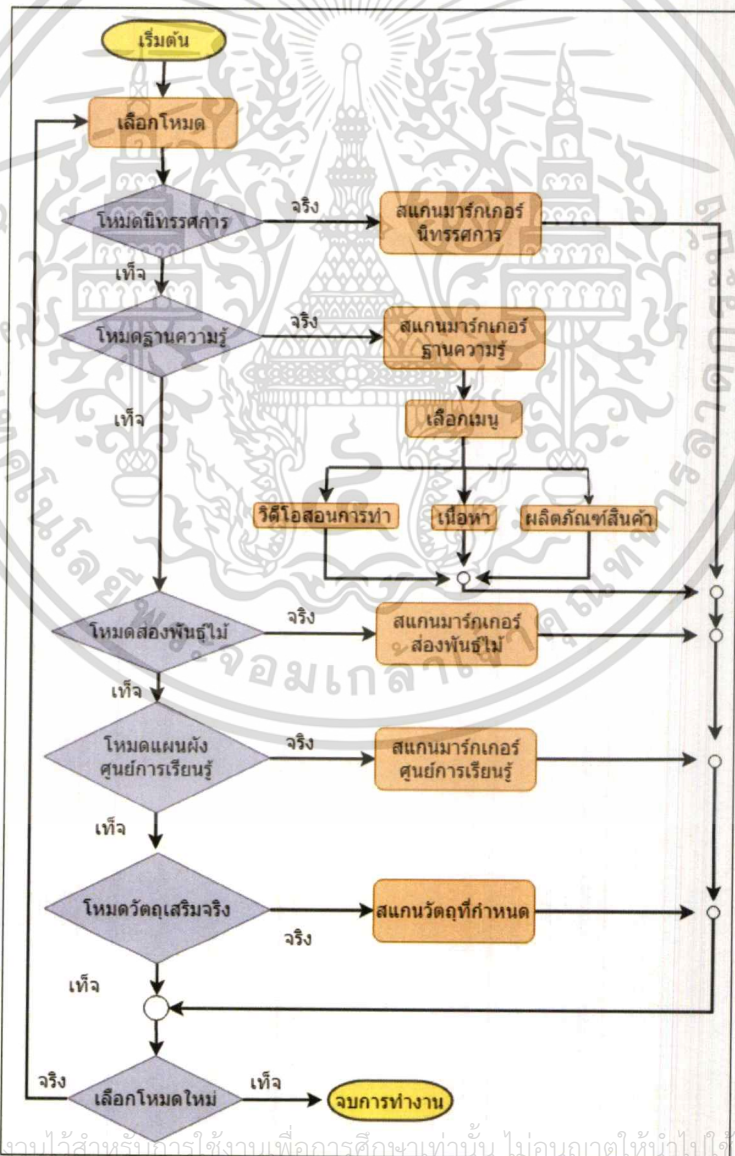
แอปพลิเคชันช่วยพัฒนาการเรียนรู้โดยใช้เทคโนโลยีโลกเสมือนจริงสำหรับ ศูนย์การเรียนรู้ชุมชนคนเมือง บึงบัว มีลำดับขั้นตอนการทำงานคือให้ผู้ใช้งานเลือกโหมดการทำงาน ซึ่งระบบจะให้สแกนมาร์คเกอร์ตามที่แอปพลิเคชันกำหนดไว้ ซึ่งหากเลือก

โหมดนิทรรศการ ระบบจะแสดงเนื้อหาที่เกี่ยวข้องของกับนิทรรศการแสดงทั้งรูปและวิดีโอ

โหมดฐานความรู้ จะมีเมนูการทำงานให้เลือกใช้งาน 3 เมนูคือการแสดงผล วิดีโอเนื้อหา และผลิตภัณฑ์

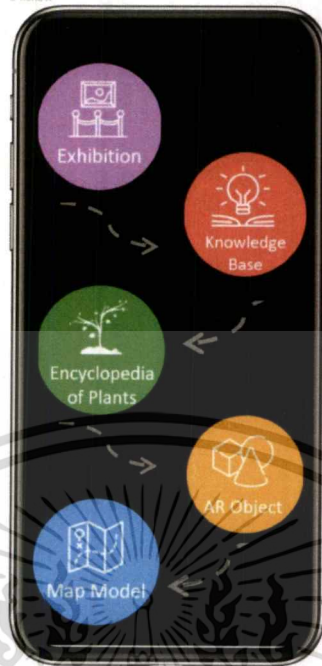
โหมดส่องพันธุ์ไม้ จะแสดงข้อมูลเกี่ยวพันธุ์ไม้ที่ผู้ใช้งานสแกนพร้อมโมเดล 3 มิติของผลผลิตที่ผู้ใช้งานสแกนพร้อมคำบรรยายเสียง

โหมดแผนผังการเรียนรู้ จะมีข้อมูลเกี่ยวกับฐานการเรียนรู้ในรูปแบบ 3 มิติ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามรูปที่ 3.7 ลำดับการทำงานของแอปพลิเคชันเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.5 หน้าจออินเตอร์เฟซของแอปพลิเคชัน



รูปที่ 3.8 โหมดของแอปพลิเคชัน

เมนูประกอบไปด้วย

3.5.1. โหมดนิทรรศการ



รูปที่ 3.9 วิดีโอนิทรรศการเศรษฐกิจพอเพียง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.10 รูปนิทรรศการเศรษฐกิจพอเพียง

รูปที่ 3.9 และ รูปที่ 3.10 จะแสดงโดยการกดโหมดนิทรรศการ วิดีโอและรูปเศรษฐกิจพอเพียง

3.5.2. โหมดฐานการเรียนรู้



รูป 3.11 เมนูแต่ละฐานนั้น ๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- เมนูวิดีโอ



รูป 3.12 วิดีโอขั้นตอนการผลิต

- ปุ่ม play/pause ใช้สำหรับ เล่น/หยุด วิดีโอ
- ปุ่ม home กลับไปหน้าเมนู ของโหมตฐานการเรียนรู้ แท็บ scroll video bar

- เมนูเนื้อหา

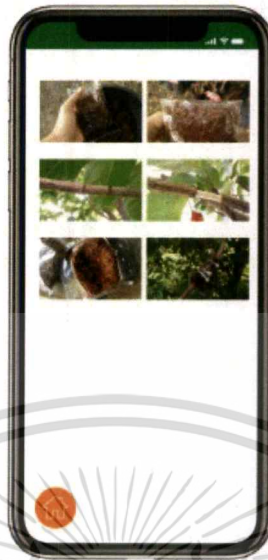


รูป 3.13 แสดงเนื้อหาต่าง ๆ ของฐาน

- ปุ่ม home กลับไปหน้าเมนู ของโหมตฐานการเรียนรู้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

-เมนูผลิตภัณฑ์สินค้า



รูป 3.14 ผลิตภัณฑ์ของชุมชน

- ปุ่ม home กลับไปหน้าเมนู ของโหมตฐานการเรียนรู้

3.5.3 โหมตสองพันธุ์ไม้

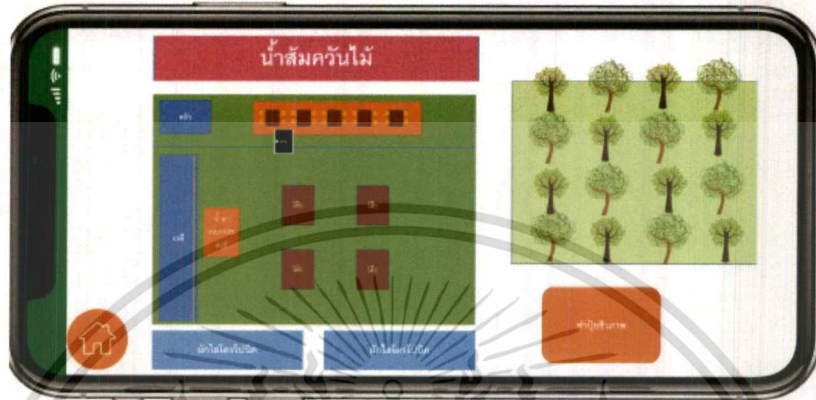


รูป 3.15 โมเดล 3 มิติ ต้นไม้แต่ละชนิด

เอกสารนี้เป็นเอกสารสงวนลิขสิทธิ์ของโรงเรียนเพื่อใช้ในการศึกษา ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ - ปุ่มลูกศร ซ้าย/ขวา จะเป็นการเปลี่ยนโมเดล 3 มิติ
- ปุ่มลูกศร หมุน เป็นการหมุนโมเดล 3 มิติ ต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ปุ่ม home กลับไปหน้าเมนู ของโหมตฐานการเรียนรู้
- ปุ่ม บวก/ลบ เป็นการขยาย เข้า/ออก โมเดล 3 มิติ
- ปุ่ม เสียง เป็นการกดเปิด/ปิด เสียงบรรยายเนื้อหา

3.5.4 โหมตแผนผังศูนย์การเรียนรู้



รูป 3.16 แผนผังของศูนย์การเรียนรู้ชุมชนคนเมืองบึงบัว

- ปุ่ม home กลับไปหน้าเมนู ของโหมตฐานการเรียนรู้

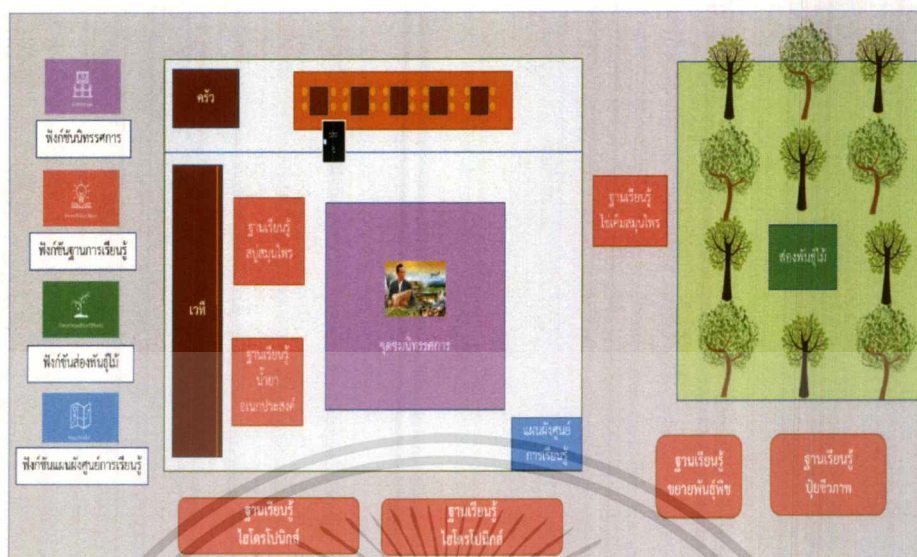
3.5.5 โหมตวัตถุเสริมจริง



รูป 3.17 โหมตวัตถุเสริมจริง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
-แสดงโมเดล 3 มิติ หลังจากการสแกน AR Marker
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามเผยแพร่ลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.6 ฟังก์ชันการทำงาน



รูปที่ 3.18 แผนรูปภาพการใช้งานแอปพลิเคชัน

การใช้งานแอปพลิเคชันเริ่มต้นจากการที่ผู้ใช้งานเปิดแอปพลิเคชัน เลือกโหมดฟังก์ชันในการทำงานโดย แอปพลิเคชัน แยกตามฟังก์ชันดังนี้

โหมดฟังก์ชันบริหารการ แสดงสื่อการเรียนรู้ภายในพื้นที่บริเวณสีม่วงตามรูปที่ 6

โหมดฟังก์ชันฐานการเรียนรู้ เมื่อผู้ใช้งานเข้าศึกษาฐานการเรียนรู้ภายในพื้นที่บริเวณสีส้มตามรูปที่ 6 ให้ผู้ใช้งานเลือกโหมดฟังก์ชันฐานการเรียนรู้ เมื่อส่อง AR Marker ที่จัดเตรียมไว้ตามฐานการเรียนรู้ แอปพลิเคชันจะทำการนำเสนอสื่อการเรียนรู้ตามข้อมูลของแต่ละฐานการเรียนรู้ นั้น ๆ

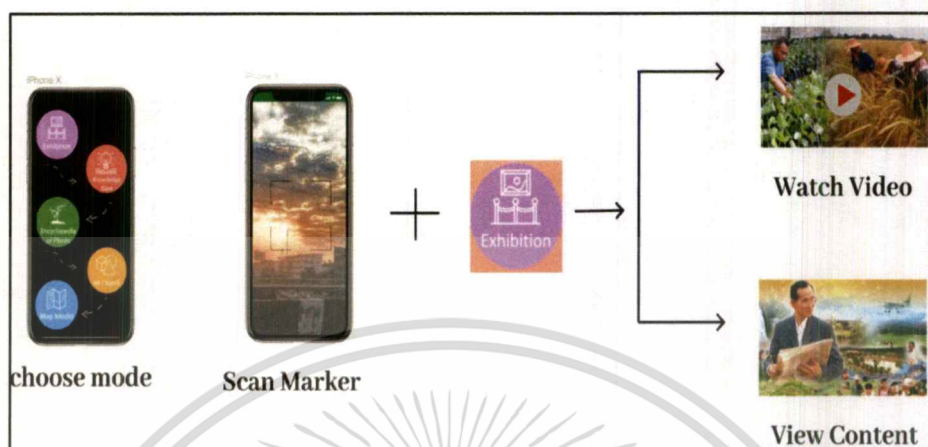
โหมดฟังก์ชันสื่อพันธุ์ไม้ เมื่อผู้ใช้งานต้องการศึกษาข้อมูลพันธุ์ไม้ภายในบริเวณศูนย์การเรียนรู้ ผู้ใช้งานสามารถเลือกโหมดส่อง AR Marker แอปพลิเคชันจะนำเสนอโมเดลสามมิติของผลผลิต และเสียงประกอบคำบรรยายของต้นไม้ นั้น ๆ

โหมดฟังก์ชันวัตถุเสริมจริง เป็นโหมดที่ให้ผู้ใช้งานศึกษาเกี่ยวกับข้อมูลอุปกรณ์ต่าง ๆ ในศูนย์การเรียนรู้ ซึ่งจุดประสงค์ของฟังก์ชันนี้ เพื่อให้ผู้ใช้งานเข้าใจขั้นตอนการใช้งานอุปกรณ์ที่ถูกต้อง โดยการทำงานให้ผู้ใช้งานเปิดโหมดวัตถุเสริมจริง จากนั้นนำมือถือไปส่องกับวัตถุที่จัดเตรียมไว้ก็จะมีข้อมูลขึ้นมา

โหมดฟังก์ชันแผนผังการเรียนรู้ เมื่อผู้ใช้งานต้องการที่จะดูจุดที่ตั้งของฐานการเรียนรู้ สามารถส่งเพื่อดูโมเดล 3 มิติ ของพื้นที่ทั้งหมดของศูนย์การเรียนรู้ชุมชนคนเมือง บึงบัว โปรแกรมจะแบ่งการทำงานออกเป็นส่วนๆ ตามฟังก์ชันการทำงานคือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. ฟังก์ชันนิทรรศการ เป็นฟังก์ชันที่ทำหน้าที่ในการนำเสนอสื่อข้อมูลในรูปแบบ AR/VR ซึ่งเนื้อหาภายในศูนย์การเรียนรู้จะเกี่ยวกับพระราชกรณียกิจของรัชกาล 9 ดังรูปที่ 3.11



รูปที่ 3.19 ฟังก์ชันนิทรรศการ

2. ฟังก์ชันฐานการเรียนรู้ เป็นฟังก์ชันการทำงานที่ทำหน้าที่แสดงเนื้อหาสื่อการเรียนรู้ โดยใช้เทคโนโลยี AR โดยการทำงานเพียงคุณหยิบมือถือขึ้นมาสแกนหา Marker ตามแต่ละฐาน ระบบจะทำการนำเสนอความรู้ตามที่คุณอ่านค่าได้ นอกจากนี้สื่อการเรียนรู้ยังมีกิจกรรมต่าง ๆ ตามที่ศูนย์การเรียนรู้กำหนด ซึ่งเนื้อหาในฟังก์ชันจะเกี่ยวข้องกับฐานความรู้ โดยแบ่งฐานความรู้ ดังนี้

ฐานไขเค็มสมุนไพร : ฐานที่สอนการทำไขเค็ม พร้อมให้ความรู้เกี่ยวกับสมุนไพรที่มีในครัวเรือน

ฐานทำสบู่ : สอนการทำสบู่ไว้ใช้ภายในครัวเรือน

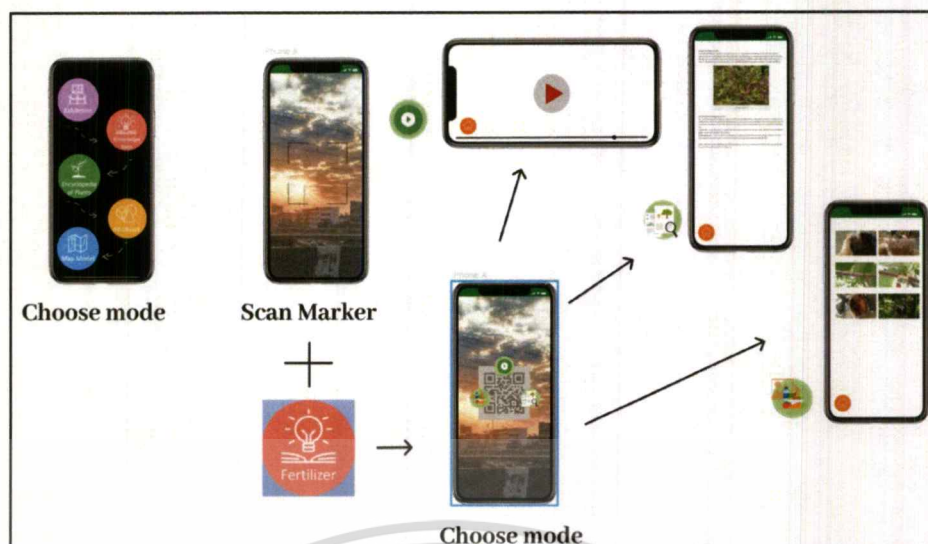
ฐานน้ำยาอเนกประสงค์ : สอนการทำน้ำยาอเนกประสงค์

ฐานขยายพันธุ์พืช : สอนวิธีการขยายพันธุ์พืช พร้อมวิธีปฏิบัติ

ฐานผักไฮโดรโปนิกส์ : สอนเกี่ยวกับการปลูกพืชโดยไม่ใช้ดิน

ฐานปุ๋ยชีวภาพ : สอนการทำปุ๋ยชีวภาพในภาคเกษตรกรรม พร้อมการลงมือปฏิบัติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

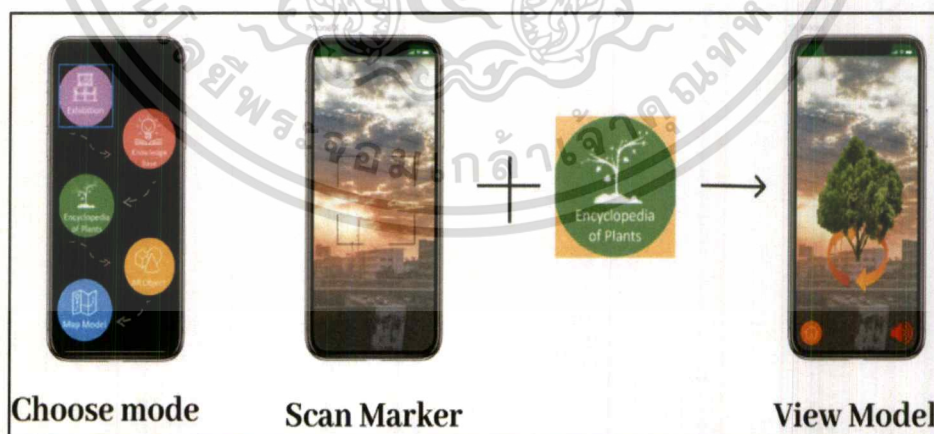


รูปที่ 3.20 ฟังก์ชันฐานการเรียนรู้

ซึ่งเมื่อสแกนแล้วระบบจะทำการนำเสนอข้อมูล แบ่งออกเป็นสามรูปแบบ ดังรูปที่ 3.14

1. Video : แสดงเนื้อหาวิดีโอที่เกี่ยวข้องกับฐานการเรียนรู้
2. Content : แสดงรายละเอียดวิธีการทำ สรรพคุณ พร้อมข้อมูลต่าง ๆ
3. Product Gallery : แสดงรายการรูปภาพผลิตภัณฑ์สินค้าในศูนย์การเรียนรู้

3. ฟังก์ชันส่องพันธุ์ไม้: เป็นฟังก์ชันที่เปรียบเสมือนสารานุกรม โดยจะช่วยให้คุณสามารรู้ข้อมูลของต้นไม้ชนิดนั้นได้ เพียงคุณสแกนหา AR Marker ข้อมูลพันธุ์ไม้ โมเดลผลผลิตที่เกิดจากต้นนั้น และเสียงคำบรรยายก็จะแสดงขึ้นมา



รูปที่ 3.21 ฟังก์ชันส่องพันธุ์ไม้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. ฟังก์ชันส่องพันธุ์ไม้: การให้ผู้ใช้งานเปิดโหมดวัตถุเสริมจริง จากนั้นนำมือถือไปส่องกับวัตถุที่จัดเตรียมไว้ก็จะมีข้อมูลขึ้นมา



รูปที่ 3.22 ฟังก์ชันวัตถุเสริมจริง

5. ฟังก์ชันแผนผังศูนย์การเรียนรู้ เป็นฟังก์ชันที่จะแสดงแผนผังชุมชนขึ้นมาในรูปแบบ 3 มิติ เพื่อให้สามารถเข้าถึงทุกสถานที่ของชุมชน

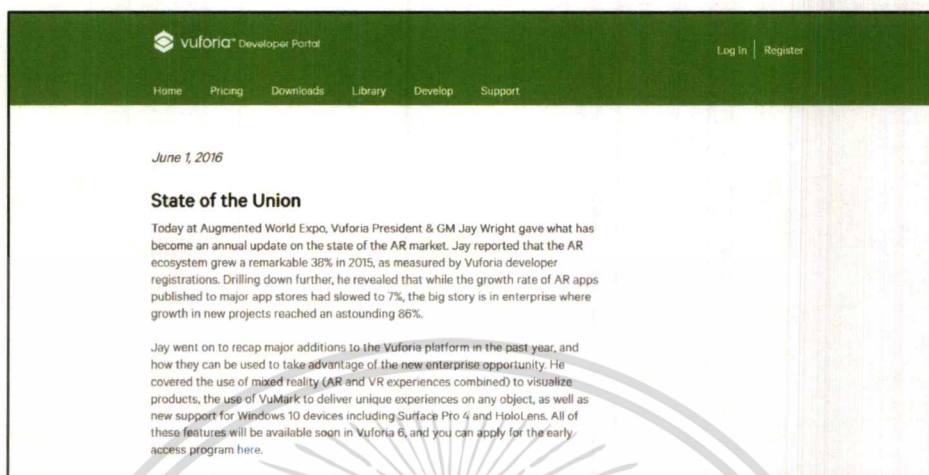


รูปที่ 3.23 ฟังก์ชันแผนผังศูนย์การเรียนรู้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

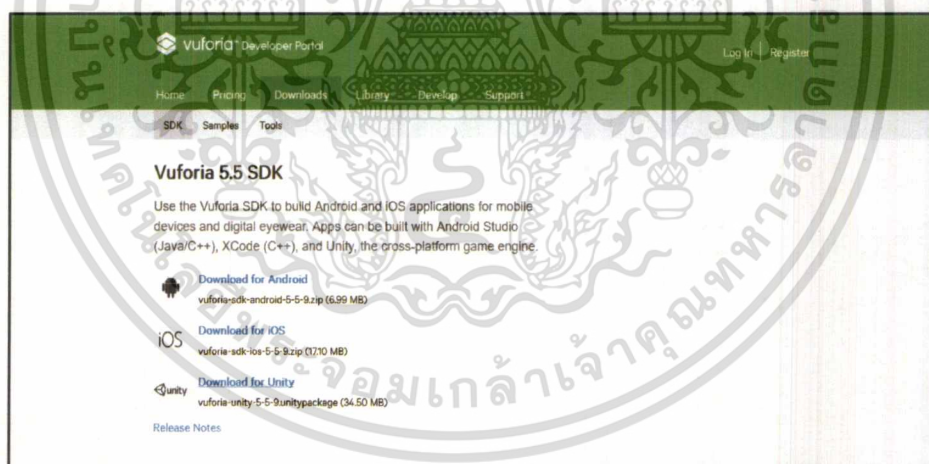
3.7 การทำ Augmented Reality โดยใช้ Vuforia ในโปรแกรม Unity

3.7.1 เข้าไปที่ Web <https://developer.vuforia.com/>



รูปที่ 3.24 หน้าจอเว็บไซต์ Vuforia

3.7.2 เลือกไปที่ Downloads

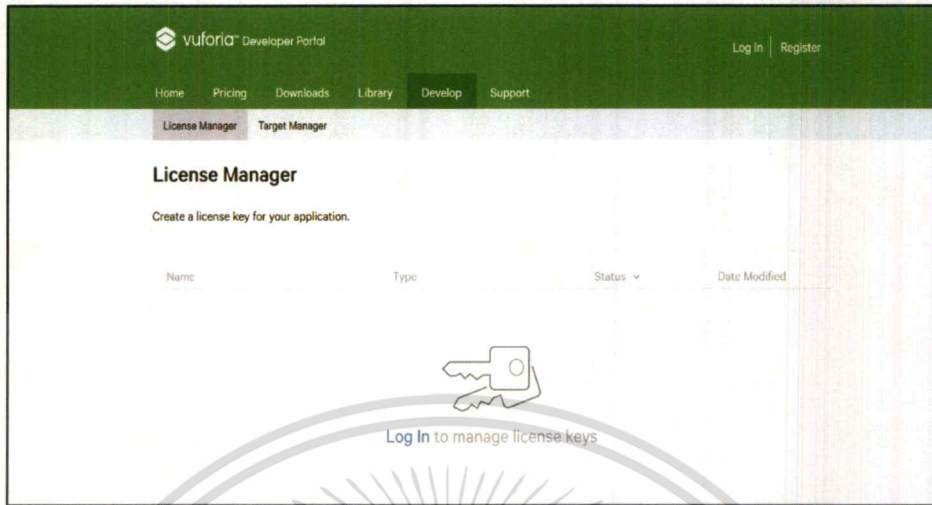


รูปที่ 3.25 หน้าจอเว็บไซต์ Vuforia ขณะเลือกหน้า Download

3.7.3 เลือก Download for Unity

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.7.4 ไปที่ Develop ถ้ามี ID อยู่แล้วให้login ถ้าไม่มีให้กด Register



รูปที่ 3.26 หน้าจอเว็บไซต์ Vuforia ขณะเลือก Develop



รูปที่ 3.27 หน้าจอเว็บไซต์ Vuforia ขณะเลือก License Manager

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.7.5 กด Add License Key

License Manager Target Manager

[Back To License Manager](#)

Add License Key

Application Name

You can change this later

Device

Please select which device your app will use

Mobile Digital Eyewear

License Key

Please select a license key. See pricing for details or contact us for custom options.

Starter - No Charge

Classic - \$499 (one time fee.)

Cloud - Starting at \$99/mo

Select a monthly plan

รูปที่ 3.28 หน้าจอเว็บไซต์ Vuforia ขณะใส่ข้อมูล License Key

3.7.6 Application Name ให้ใส่ชื่อ app ของคุณลงไปตรง License Key ให้เลือก Starter - No Charge แล้วกด Next

License Manager Target Manager

[Back To License Manager](#)

Confirm License Key

Application Name
kirito

Device
Mobile

License Key
Starter

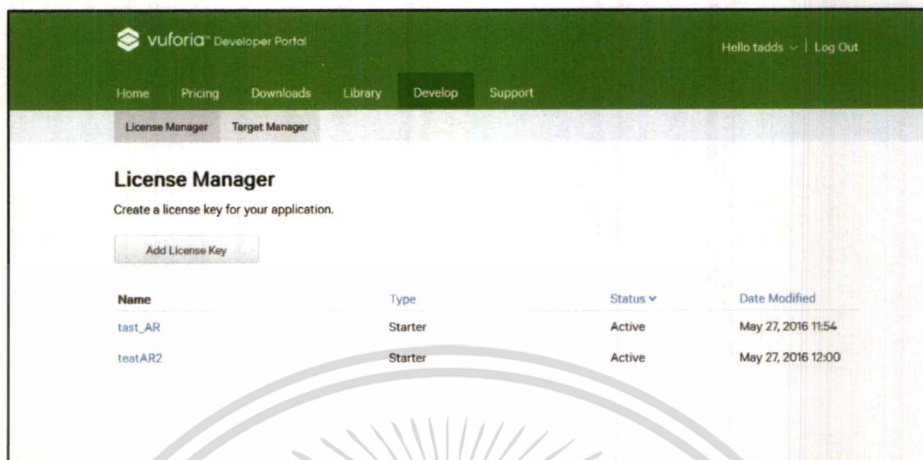
By clicking "Confirm" below, you acknowledge that this license key is subject to the terms and conditions of the Vuforia Developer Agreement.

รูปที่ 3.29 หน้าจอเว็บไซต์ Vuforia ในส่วนข้อมูล Confirm License Key

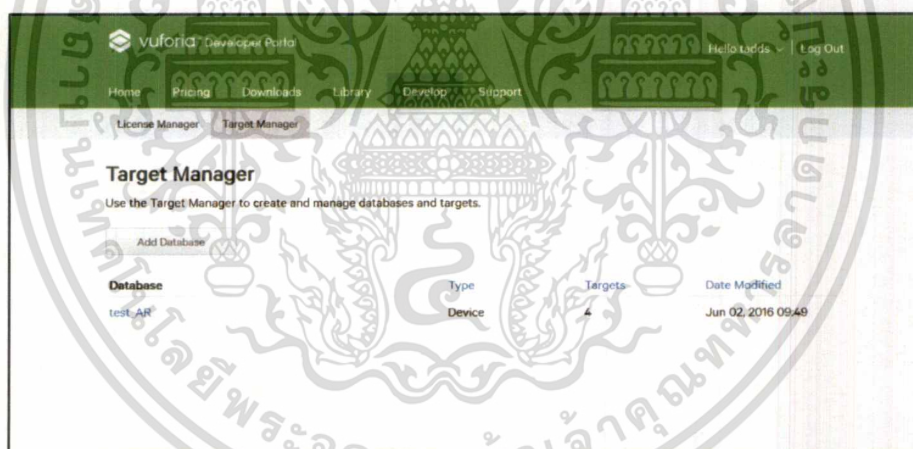
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.7.7 กดติ๊กที่ By clicking "Confirm" แล้วกด Confirm

3.7.8 เลือก Target Manager



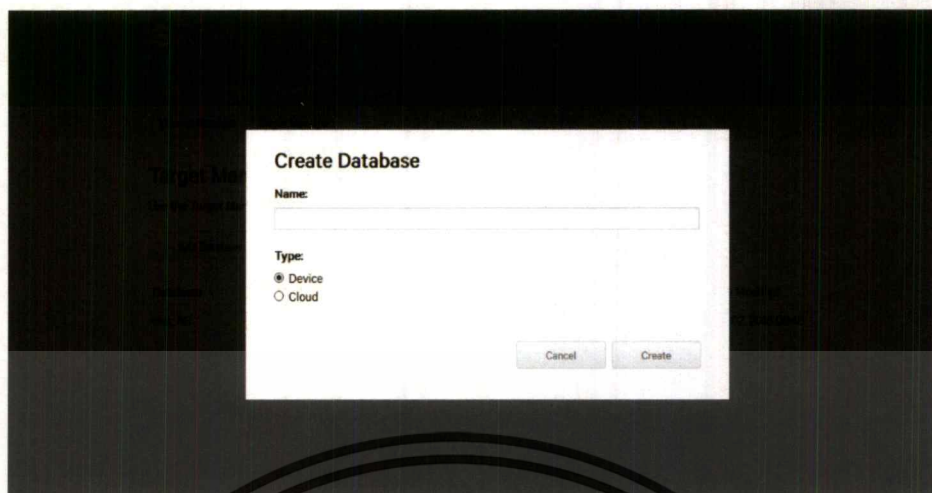
รูปที่ 3.30 หน้าจอเว็บไซต์ Vuforia เลือก Target Manager



รูปที่ 3.31 หน้าจอเว็บไซต์ Vuforia เลือก Target Manager เมื่อเลือกเสร็จ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.7.9 กด Add Database



รูปที่ 3.32 หน้าจอเว็บไซต์ Vuforia ในการสร้างฐานข้อมูล

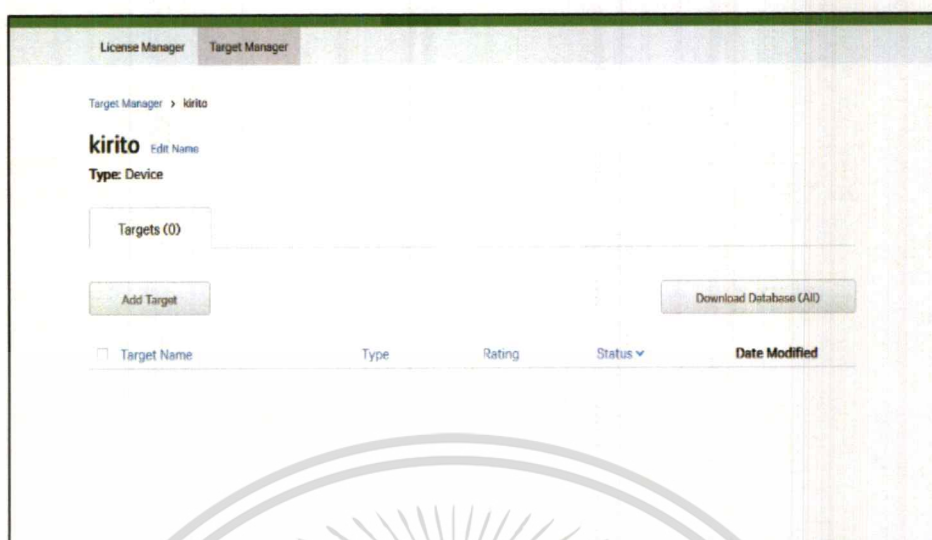
3.7.10 ใส่ชื่อ Database แล้วกด Create



รูปที่ 3.33 หน้าจอเว็บไซต์ Vuforia หลังจากสร้างฐานข้อมูลเรียบร้อยแล้ว

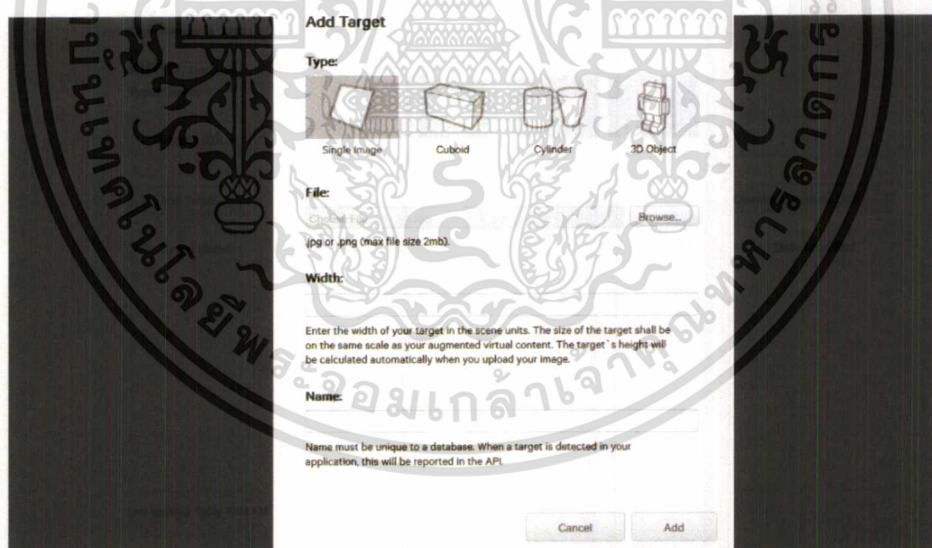
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.7.11 กดที่ชื่อ Database ที่เราสร้าง



รูปที่ 3.34 หน้าจอเว็บไซต์ Vuforia ขณะกำลังจะใส่ Target

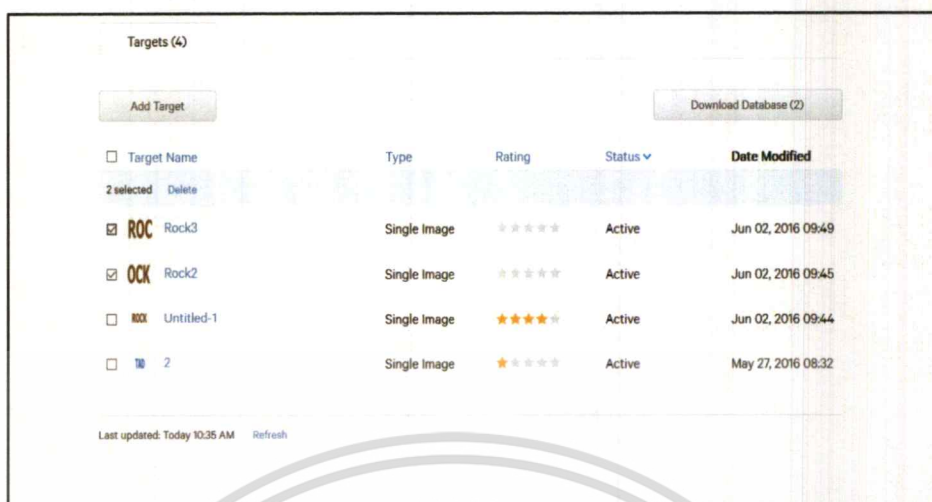
3.7.12 กด Add Target แล้วต้องค่าตามสิ่งที่เราต้องการจะให้ เป็น target



รูปที่ 3.35 หน้าจอเว็บไซต์ Vuforia ขณะเลือกประเภท Target

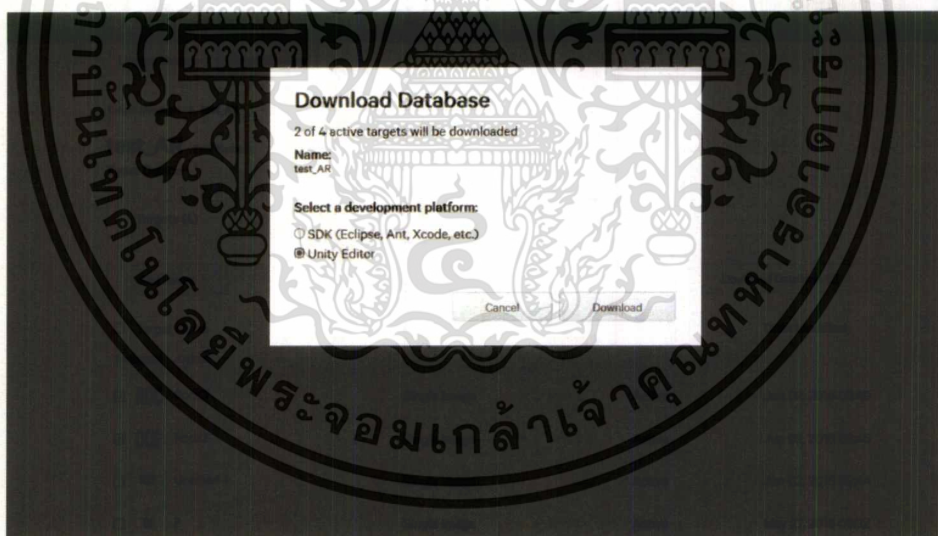
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.7.13 เมื่อใส่ข้อมูลครบให้กด Add



รูปที่ 3.36 หน้าจอเว็บไซต์ Vuforia หลังจากสร้าง Target เรียบร้อย

3.7.14 กด Download Database

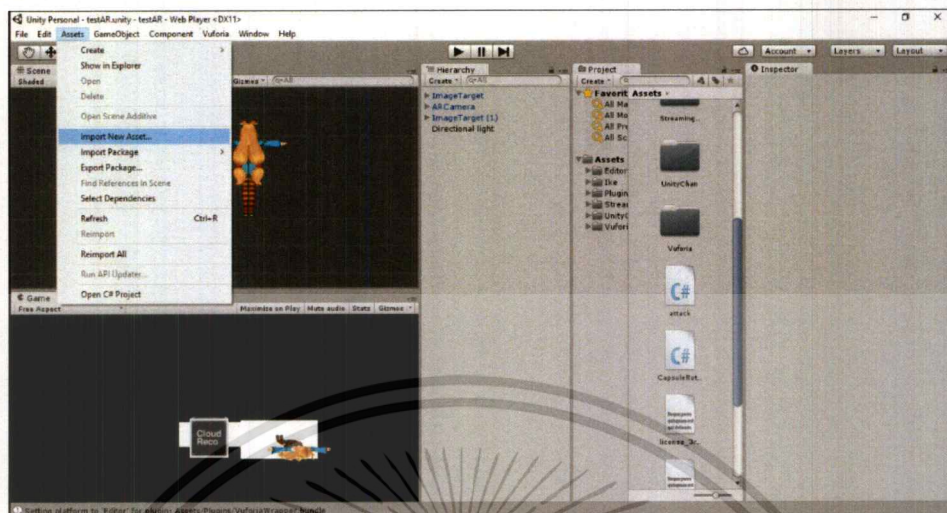


รูปที่ 3.37 หน้าจอเว็บไซต์ Vuforia ขณะ Download Database

3.7.15 เลือก Unity Editor แล้วกด Download

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

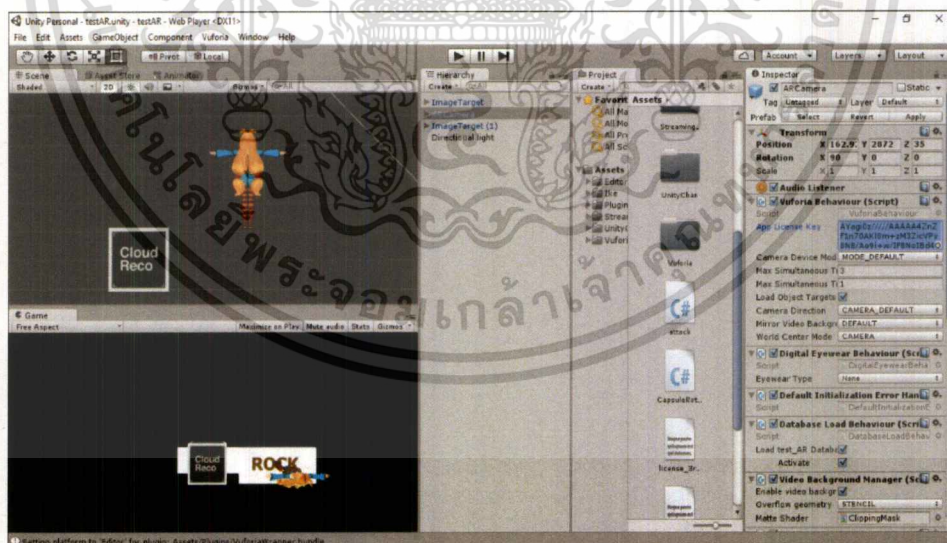
3.7.16 นำสิ่งที่โหลดมาใส่ใน Project Unity ที่ต้องการ (ให้ใช้ Unity 32bit) โดยการเข้าไปที่ Assets -> Import New Asset



รูปที่ 3.38 หน้าจอโปรแกรม Unity นำฐานข้อมูลที่โหลดไว้มาใส่ในโปรเจกต์

3.7.17 ค้นหา AR Camera เข้าไปดู License Key ที่สร้างไว้แล้วนำมาใส่ที่ App License

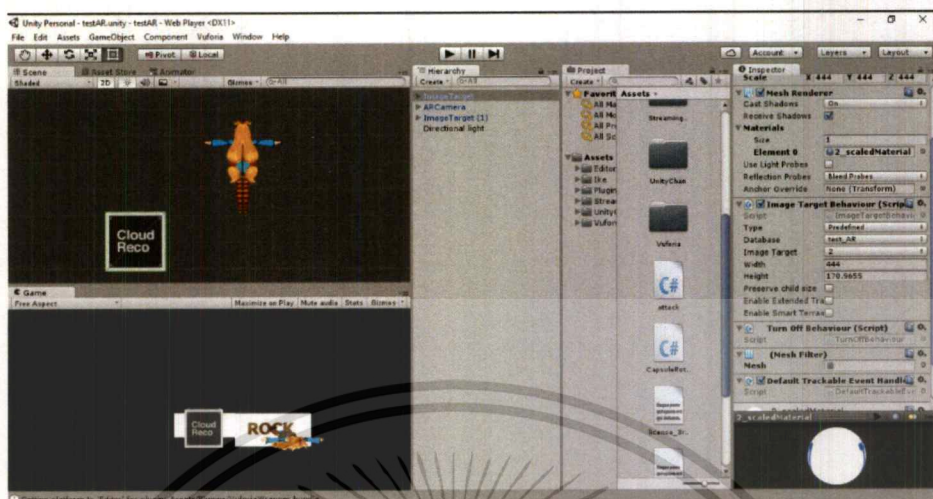
Key



รูปที่ 3.39 หน้าจอโปรแกรม Unity ขณะใส่ App License Key

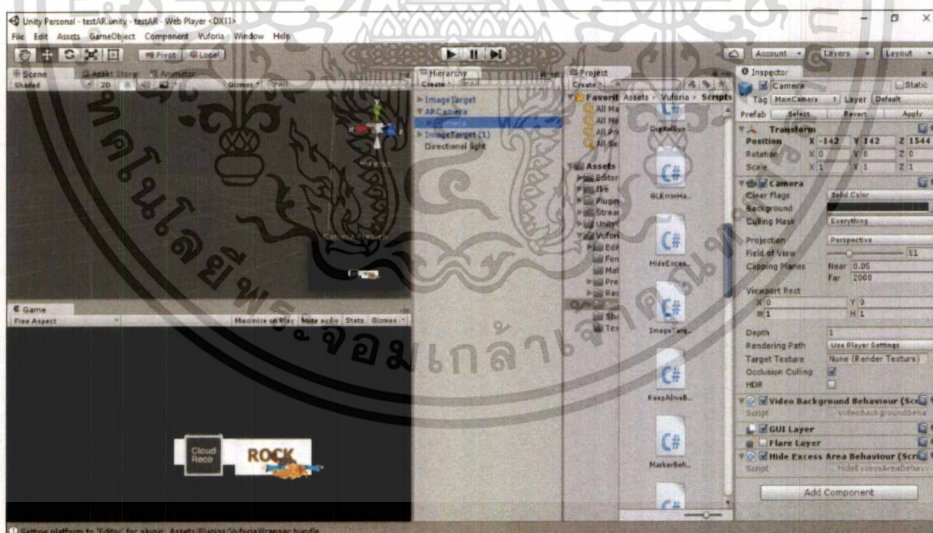
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.7.18 ค้นหาแล้วใส่ Image Target ไปดูที่ Image Target Behavior แล้วใส่ Database เป็นที่เราได้สร้างไว้ แล้วตรง Image Target ให้ใส่ชื่อรูปที่ต้องการใช้



รูปที่ 3.40 หน้าจอโปรแกรม Unity ขณะใส่ Image Target

3.7.19 จัด Image Target ทั้งหมดให้อยู่ในระยะที่ AR Camera มองเห็น (ดูจาก Camera Preview)



รูปที่ 3.41 หน้าจอโปรแกรม Unity ขณะดูผลลัพธ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

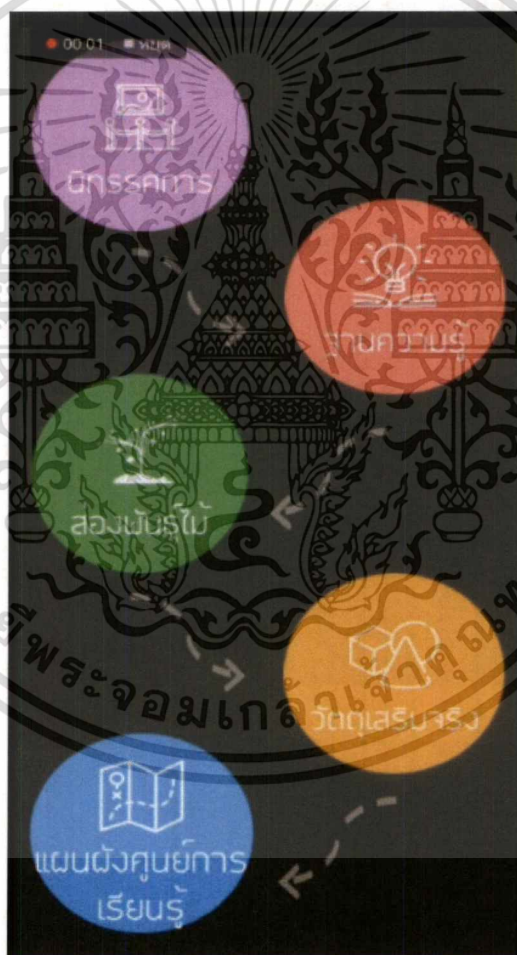
บทที่ 4

ผลการดำเนินงานและอภิปรายผล

ในปัญหาพิเศษนี้ ผู้จัดทำได้แบ่งการดำเนินงานออกเป็น 2 ส่วนคือ

4.1 ผลการพัฒนาแอปพลิเคชัน

โดยการพัฒนาแอปพลิเคชันจะอธิบายผ่านขั้นตอนการใช้งานแอปพลิเคชันจริงโดยการทำงานจะเริ่มจากเมื่อผู้ใช้งานเดินทางมาถึงบริเวณชุมชน จะมีวิทยากรมาอธิบายประวัติความเป็นมาของชุมชนและเปิดสื่อการเรียนรู้เกี่ยวกับการอธิบายการทำงานผู้ใช้งาน โดยเมื่อเปิดแอปพลิเคชันขึ้นมา จะมีหน้าเมนูปรากฏขึ้น



รูปที่ 4.1 หน้าเมนูเริ่มต้นของแอปพลิเคชัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.1.1 โหมดแผนผังศูนย์การเรียนรู้

เมื่อผู้ใช้งานเข้ามาสู่หน้าเมนู ให้ผู้ใช้งานเลือกโหมด แผนผังศูนย์การเรียนรู้ เพื่อที่จะให้ผู้ใช้งานเห็นภาพรวมของศูนย์การเรียนรู้ว่าฐานการเรียนรู้ต่าง ๆ อยู่บริเวณไหน



รูปที่ 4.2 ภาพแอปพลิเคชันขณะนำแอปพลิเคชันส่องกับมาร์คเกอร์



รูปที่ 4.3 ภาพแผนผังสามมิติของศูนย์การเรียนรู้ชุมชนคนเมืองบึงบัว

ในกรณีที่ผู้ใช้งานอยู่ในความดูแลของวิทยากร ก็จะสามารถเลือกโหมดฟังก์ชันที่ต้องการศึกษาได้จากสัญลักษณ์ที่ระบุอยู่ตามสถานที่ต่าง ๆ ภายในศูนย์การเรียนรู้ โดยจะแบ่งตามโหมดการทำงานคือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.1.2 โหมดฐานการเรียนรู้

เมื่อผู้ใช้งานอยู่บริเวณฐานการเรียนรู้ที่ศูนย์การเรียนรู้จัดเตรียมไว้ ให้ผู้ใช้งานเลือกโหมดฐานการเรียนรู้ หลังจากนั้นให้ผู้ใช้งานนำแอปพลิเคชันไปส่งกับมาร์คเกอร์ที่ตั้งไว้



รูปที่ 4.4 ภาพตัวอย่างฐานการเรียนรู้วิธีการทำสบู่สมุนไพร



รูปที่ 4.5 ภาพแอปพลิเคชันขณะสแกนมาร์คเกอร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หากสแกนสำเร็จ แอปพลิเคชันจะแสดงเมนูการใช้งานให้เลือก 3 อย่างคือ

1.เมนูสื่อการเรียนรู้ จะแสดงวีดิทัศน์สื่อการเรียนการสอนในฐานนั้น ๆ ซึ่งจะเป็นวีดิทัศน์ที่วิทยากรเป็นผู้บรรยาย



รูปที่ 4.6 ภาพแอปพลิเคชันขณะแสดงวีดิทัศน์การทำสุ่มุนไพร

2.เมนูเอกสาร จะแสดงข้อมูลเอกสารที่เกี่ยวข้องกับฐานการเรียนรู้ เช่น ขั้นตอนการทำ หรือ เอกสารที่เกี่ยวข้อง สำหรับผู้ใช้งานที่ต้องการหาความรู้เพิ่มเติมหรือดูวีดิทัศน์ยังไม่เข้าใจ



รูปที่ 4.7 ภาพแอปพลิเคชันขณะแสดงเอกสารการทำสุ่มุนไพร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.เมนูแกลเลอรีผลิตภัณฑ์ จะแสดงอัลบั้มรูปผลิตภัณฑ์ในขั้นตอนต่าง ๆ และแนะนำสินค้าภายในชุมชน



รูปที่ 4.8 ภาพแอปพลิเคชันขณะแสดงอัลบั้มการทำสบู่สมุนไพร

ซึ่งหลังจากการศึกษาในแต่ละฐานการเรียนรู้เสร็จ แอปพลิเคชันจะมีการเก็บคะแนนเต็มเพื่อนำไปใช้ในกิจกรรมส่งเสริมการเรียนรู้หรือแลกเปลี่ยนรางวัลเมื่อผู้ใช้งานสามารถทำภารกิจครบตามจำนวนที่กำหนด



รูปที่ 4.9 ภาพแอปพลิเคชันแสดงคะแนนเมื่อทำกิจกรรมในฐานการเรียนรู้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

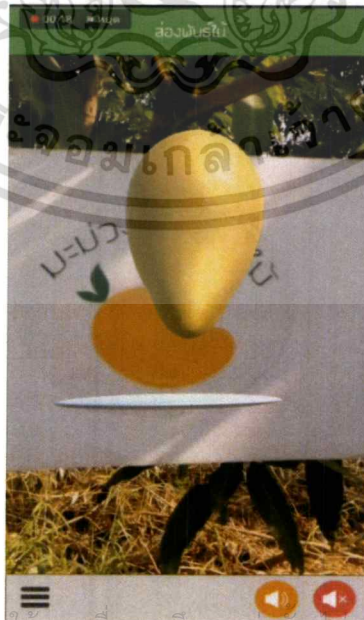
4.1.3 โหมดส่องพันธุ์ไม้

โหมดนี้จะถูกใช้งานในกรณีที่ผู้ใช้งานต้องการศึกษาพรรณไม้ต่าง ๆ ในสวนพฤกษศาสตร์ โดยการทำงานให้ผู้ใช้งานเลือกโหมดส่องพันธุ์ไม้ในหน้าเมนู หลังจากนั้นให้นำแอปพลิเคชันไปส่องกับมาร์คเกอร์ที่ตั้งอยู่บริเวณต้นไม้ต้น ๆ



รูปที่ 4.10 ภาพแสดงมาร์คเกอร์บริเวณต้นมะม่วง

เมื่อสแกนสำเร็จระบบจะทำการนำเสนอโมเดลผลผลิต 3 มิติของพันธุ์ไม้ที่สแกน พร้อมข้อมูลบรรยายเสียง เกี่ยวกับข้อมูลของพันธุ์ไม้ต้น ๆ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น **รูปที่ 4.11** ภาพแอปพลิเคชันแสดงโมเดลผลมะม่วง 3 มิติ ทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.1.4 โหมदनित्रรศการ

เมื่อผู้ใช้งานเข้ามาอยู่ห้องประชุม ให้ผู้ใช้งานเปิดแอปพลิเคชัน และนำมือถือส่งไปบริเวณโปสเตอร์ที่ทางชุมชนจัดเตรียมไว้ก็จะพบกับ วิดีทัศน์ที่เกี่ยวกับนิทรศการนั้นๆ



รูปที่ 4.12 ภาพโปสเตอร์บริเวณห้องประชุม

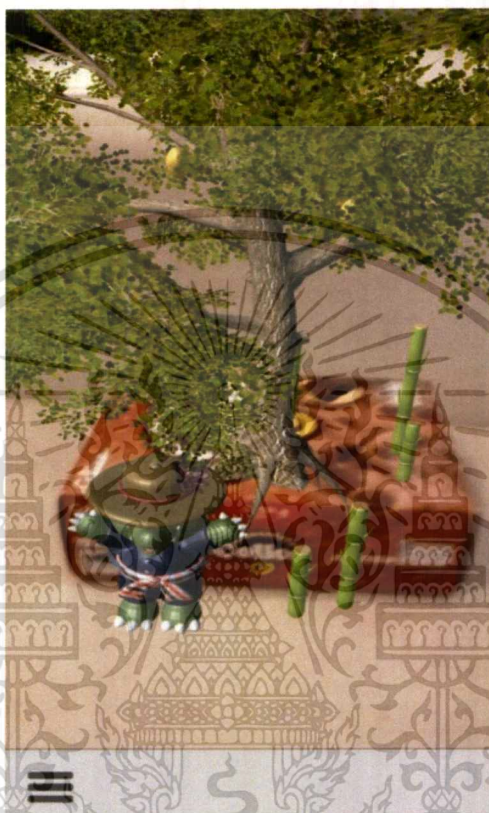


รูปที่ 4.13 ภาพแอปพลิเคชันแสดงวิดีโอ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.1.5 โหมดัวตฤเสริมจริง

เมื่อผู้ใช้งานต้องการดูรายละเอียดเกี่ยวกับการใช้งานอุปกรณ์การเกษตรอย่างถูกวิธี และการบำรุงรักษา โดยการใช้งานให้ผู้ใช้งานเลือกโหมดัวตฤเสริมจริงในหน้าเมนู หลังจากนั้นให้ผู้ใช้งานนำแอปพลิเคชันไปส่งกับอุปกรณ์นั้น ๆ ได้เลยโดยไม่จำเป็นต้องใช้มาร์คเกอร์ในลักษณะรูปภาพ โดยแอปพลิเคชันจะแสดงผลออกมาเป็นเสียงและภาพประกอบ



รูปที่ 4.14 ภาพแอปพลิเคชันขณะใช้งานโหมดัวตฤเสริมจริง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2 ผลความพึงพอใจของผู้ใช้หลังจากทดลองใช้งาน

ในการทดสอบผลของแอปพลิเคชัน โดยแบบทดสอบที่มีการประเมินทั้งทางด้านประสิทธิภาพการทำงานของแอปพลิเคชัน และความพึงพอใจหลังจากการใช้งานแอปพลิเคชัน และองค์ความรู้ที่ได้จากศูนย์การเรียนรู้ ผู้จัดทำกำหนดขอบเขตการทดสอบกับกลุ่มตัวอย่างจากนักเรียนที่ยังศึกษาอยู่ในระดับประถมศึกษาโรงเรียนอนุบาลยุพลาพัฒนา จำนวน 50 คน และ บุคคลทั่วไปอีก 50 คน โดยแบ่งตามช่วงอายุ 3 ช่วงอายุคือ

1. ช่วง 7- 17 ปี
2. ช่วง 18-30 ปี
3. ช่วง 31 ปีขึ้นไป

โดยใช้เกณฑ์การประเมิน จะแบ่งออกเป็นส่วนตัวตามประสิทธิภาพและความพึงพอใจของผู้ใช้งานคือ

- ความง่ายต่อการใช้งาน

เกณฑ์ในการให้คะแนน : ผู้ใช้งานสามารถทำความเข้าใจและใช้งานแอปพลิเคชันได้

- ประสิทธิภาพของแอปพลิเคชัน

เกณฑ์ในการให้คะแนน : ผู้ใช้งานใช้งานแอปพลิเคชันได้อย่างต่อเนื่อง(ไม่เกิดอาการค้างหรือช้าจนเกินไป)

- ความสวยงามของแอปพลิเคชัน

เกณฑ์ในการให้คะแนน : ผู้ใช้งานใช้งานพึงพอใจกับหน้าตาของแอปพลิเคชันมากน้อยเพียงใด

- ความมีประโยชน์ของแอปพลิเคชัน

เกณฑ์ในการให้คะแนน : ผู้ใช้งานใช้งานพึงพอใจกับข้อมูลและความรู้ที่นำเสนอ

- ประสพการณ์ที่ได้รับจากแอปพลิเคชัน

เกณฑ์ในการให้คะแนน : ผู้ใช้งานใช้งานสามารถจดจำและนำความรู้ที่ได้ไปต่อยอดได้มากแค่ไหน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตัวอย่างใบแบบประเมินที่ในการ
วัดผลประสิทธิภาพและความพึงพอใจของแอปพลิเคชัน

แบบประเมินประสิทธิภาพและความพึงพอใจหลังจากการใช้งาน
แอปพลิเคชันส่งเสริมการเรียนรู้ภายในชุมชนคนเมืองบึงบัว ด้วยเทคโนโลยีโลกเสริมจริง

ส่วนที่ 1 **วัตถุประสงค์**
แบบประเมินนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อสอบถามความคิดเห็นของทุกท่านไปปรับปรุงแอปพลิเคชันส่งเสริม
การเรียนรู้ภายในชุมชนคนเมืองบึงบัว ด้วยเทคโนโลยีโลกเสริมจริงต่อไปในอนาคต

ส่วนที่ 2 **อายุของผู้ตอบแบบประเมิน**
 อายุ 7-17 ปี อายุ 18-30 ปี อายุ 31 ปีขึ้นไป

ส่วนที่ 3 **รายการประเมิน**
กรุณาใส่เครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ท่านต้องการ
5 = เห็นด้วยมากที่สุด 4 = เห็นด้วยมาก 3 = เห็นด้วยปานกลาง
2 = เห็นด้วยน้อย 1 = เห็นด้วยน้อยมาก 0 = ไม่เห็นด้วย

รายการ	5	4	3	2	1	0	ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม
1. ความง่ายต่อการใช้งาน							
2. ประสิทธิภาพของแอปพลิเคชัน							
3. ความสวยงามของแอปพลิเคชัน							
4. ความมีประโยชน์ของแอปพลิเคชัน							
5. ตระหนักในคุณค่าของศิลปวัฒนธรรม							
6. พึงพอใจกับการเข้าร่วมโครงการ							
7. ประสพการณ์ที่ได้รับจากแอปพลิเคชัน							

ส่วนที่ 4 **ข้อเสนอแนะอื่นๆ**
.....
.....
.....

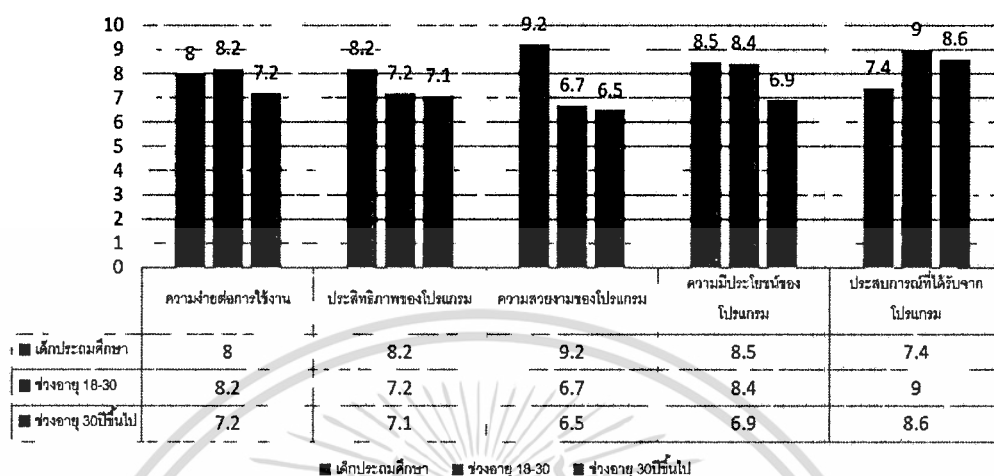
ขอขอบคุณทุกความเห็นของท่าน

รูปที่ 4.15 ตัวอย่างใบแบบประเมินที่ในการ
วัดผลประสิทธิภาพและความพึงพอใจของแอปพลิเคชัน

4.3 ข้อเสนอสรุปการทดลอง

นักเรียนที่ยังศึกษาอยู่ในระดับประถมศึกษาโรงเรียนอนุบาลยุพพัฒนวัฒนา พบว่าความพึงพอใจอยู่เกณฑ์ที่ดีที่ความพึงพอใจหลักจากการใช้งานแอปพลิเคชันและคะแนนจากบททดสอบเพื่อวัดความรู้ที่ได้จากองค์ความรู้ในชุมชน เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บุคคลทั่วไปที่สนใจพบว่าความพึงพอใจอยู่เกณฑ์ที่ดีความพึงพอใจหลักจากการใช้งานแอปพลิเคชันและคะแนนจากบททดสอบเพื่อวัดความรู้ที่ได้จากองค์ความรู้ในชุมชน กลุ่มผู้ทดสอบที่อายุประมาณ 40 ปีขึ้นไป จะมีความพึงพอใจกับผลการใช้งานเพียงระดับที่ดี



รูปที่ 4.16 กราฟผลการทดสอบด้านความพึงพอใจของแอปพลิเคชัน

	ช่วงอายุ 7-17 ปี	ช่วงอายุ 18-30 ปี	ช่วงอายุ 30ปีขึ้นไป	ค่าเฉลี่ยรวมของแต่ละผลการทดสอบ
ความง่ายต่อการใช้งาน	8	8.2	7.2	7.8
ประสิทธิภาพของโปรแกรม	8.2	7.2	7.1	7.5
ความสวยงามของโปรแกรม	9.2	6.7	6.5	7.4666
ความมีประโยชน์ของโปรแกรม	8.5	8.4	6.9	7.9333
ประสบการณ์ที่ได้รับจากโปรแกรม	7.4	9	8.6	8.3333
ค่าเฉลี่ยรวมของแต่ละช่วงอายุ	8.26	7.9	7.26	

ตารางที่ 4 ข้อมูลผลการทดสอบความพึงพอใจโดยรวม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5

สรุปผลและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการดำเนินงาน

แอปพลิเคชันส่งเสริมการเรียนรู้ภายในชุมชนคนเมือง บึงบัว ด้วยเทคโนโลยีโลกเสมือนจริงเป็นแอปพลิเคชันที่ถูกออกแบบมาเพื่อใช้งานภายในศูนย์การเรียนรู้ ซึ่งปัจจุบันเทคโนโลยีมีความก้าวหน้าไปได้อย่างรวดเร็ว มีการนำเทคโนโลยีมาใช้อย่างกว้างขวาง ทำให้เกิดกระบวนการเรียนรู้สิ่งใหม่ ๆ เพิ่มมากขึ้น นั่นจึงเป็นสาเหตุให้เกิดการเรียนรู้ด้วยตนเองได้ง่ายขึ้น ในปัจจุบันเทคโนโลยีที่ได้รับความนิยมเป็นอย่างมากในการนำมาสร้างสื่อการเรียนรู้ คือ เทคโนโลยีโลกเสมือนจริง (Augmented Reality : AR) ซึ่งเป็นเทคโนโลยีที่ผสมผสานระหว่างความเป็นจริง และ โลกเสมือนที่สร้างขึ้นมาผสานเข้าด้วยกันผ่านซอฟต์แวร์และอุปกรณ์เชื่อมต่อต่าง ๆ ซึ่งถือว่าการสร้างข้อมูลอีกข้อมูลหนึ่งที่เป็นส่วนประกอบบนโลกเสมือน (virtual world) เช่น ภาพกราฟิก วิดีโอ รูปทรงสามมิติ และข้อความตัวอักษร ให้ผนวกซ้อนทับกับภาพในโลกจริงที่ปรากฏบนกล้อง ซึ่งจากหลักการข้างต้นทำให้ประยุกต์ใช้ต่อยอดในด้านการเรียนรู้ได้อย่างดีเยี่ยม สาเหตุของปัญหาหลักของศูนย์การเรียนรู้ชุมชนเมืองบึงบัว มาจากการที่ศูนย์การเรียนรู้ขาดแคลนทรัพยากรบุคคลที่จะให้ความรู้กับผู้เข้ามาศึกษาดูงานภายในศูนย์การเรียนรู้ และปัญหาทางด้าน การนำเสนอความรู้ เพราะในศูนย์การเรียนรู้เน้นการบรรยายและการฝึกปฏิบัติจริง แต่ด้วยความที่จำนวนบุคลากรไม่เพียงพอทำให้ไม่สามารถเข้าถึงหรือดูแลผู้ที่เข้ามาศึกษาได้ อีกทั้งรูปแบบการนำเสนอค่อนข้างที่ล้าสมัย เพราะขาดความรู้ความเข้าใจทางด้านเทคโนโลยีและเครื่องมือที่ใช้ในการนำเสนอ ทางผู้จัดทำเล็งเห็นถึงปัญหาในด้านนี้จึงมีแนวคิดที่จะแก้ปัญหาด้วยเทคโนโลยี Augmented Reality (AR)

ซึ่งผลการทดสอบความพึงพอใจหลังจากการใช้งานแอปพลิเคชันส่งเสริมการเรียนรู้ภายในชุมชนคนเมืองบึงบัว ด้วยเทคโนโลยีโลกเสมือนจริง โดยกลุ่มตัวอย่างผู้ใช้ที่แบ่งตามช่วงอายุ พบว่าผลที่ได้อยู่ในเกณฑ์ความพึงพอใจที่ดีในกลุ่มเด็กอายุ 7-17 ปี เนื่องจากแอปพลิเคชัน มีสื่อการเรียนรู้ประเภทวิดีโอและโมเดล 3 มิติ ที่เป็นรูปแบบของการกระตุ้นทำให้กลุ่มเด็กเกิดความสนใจในเนื้อหาที่ผู้จัดทำต้องการนำเสนอ แต่ในกลุ่มผู้ใช้งานทั่วไป ความพึงพอใจหลังจากการใช้งานยังอยู่ในระดับพอใช้ ซึ่งผลมาจากการใช้งานในบางฟังก์ชันยังไม่เอื้ออำนวยกับการใช้งานของผู้ใช้งานในกลุ่มผู้ใหญ่มากพอเช่น ในการทดลองให้ผู้ใช้งานเข้าใช้โหมดพันธุ์ไม้ ผู้ใช้งานจำเป็นที่จะต้องนำมือถือไปส่องกับมาร์คเกอร์ แต่เมื่อใช้งานจริงแอปพลิเคชันไม่สามารถที่จะแสดงผลออกมาได้ เนื่องจากผู้ใช้งานไม่ได้อยู่ในตำแหน่งที่แอปพลิเคชันสามารถประมวลผลได้ จากผลการทดลองข้างต้น จึงจำเป็นที่จะต้องปรับปรุงต่อไปเพื่อที่จะนำไปปรับใช้กับศูนย์การเรียนรู้อื่น ๆ ในอนาคตตามวัตถุประสงค์ของผู้จัดทำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.2 ข้อจำกัดและปัญหาที่พบ

1. ในส่วนของ SDK Vuforia ที่เป็นการใช้งานพื้นฐานไม่เพียงพอต่อความต้องการของแอปพลิเคชัน เพราะถ้าเราจะใช้งานในระดับที่สูงขึ้นจำเป็นที่จะต้องมีการใช้จ่าย
2. ในส่วนของการออกแบบ Interface ไม่สามารถออกแบบให้เหมาะสมกับคนทุกเพศทุกวัยได้ดีเท่าที่ควร
3. แอปพลิเคชันไม่รองรับกับระบบปฏิบัติการรุ่นเก่า ทำให้ผู้ใช้งานบางคนไม่สามารถใช้งานแอปพลิเคชันได้
4. ในบางสถานที่ของศูนย์การเรียนรู้เป็นจุดอับสัญญาณทำให้ไม่สามารถใช้งาน Internet ได้ ทำให้แอปพลิเคชันไม่สามารถแสดงผลข้อมูลบางอย่างได้

5.3 ข้อเสนอแนะ

1. หา SDK หรือพัฒนาเครื่องมือเพื่อให้ตอบสนองกับเป้าหมายของโครงการมากที่สุด
2. พัฒนาในเรื่องของการนำผลงานให้กลายเป็นต้นแบบที่สามารถนำไปใช้ได้จริง
3. จำเป็นที่จะต้องจัดการแอปพลิเคชันให้ครอบคลุมผู้ใช้งานมากขึ้น
4. ต้องออกแบบสถานที่ตั้งของฐานกิจกรรมให้ครอบคลุมพื้นที่
5. เพิ่มจุดให้บริการ Internet เพิ่มมากขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารอ้างอิง

[1] it24hrs. (2558) Cloud Computing คืออะไร? Cloud Computing คืออย่างไร? แหล่งข้อมูล: <https://www.it24hrs.com/2015/cloud-computing-and-cloud-definition/> .

ค้นหาเมื่อวันที่ 26 ธันวาคม 2560

[2] Wikipedia. (2559) ความเป็นจริงเสริม. แหล่งข้อมูล: th.wikipedia.org/wiki/ความเป็นจริงเสริม .ค้นหาเมื่อวันที่ 26 ธันวาคม 2560

[3] ซีเรเดช บุญญา. (2558) (Instruction Development with Augmented Reality Technology on Android Operating System) การพัฒนาสื่อการเรียนการสอนด้วยเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมแต่ง บนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์,มหาวิทยาลัยราชภัฏชัยภูมิ,2558 ค้นหาเมื่อวันที่ 26 ธันวาคม 2560

[4] นิติศักดิ์ เจริญรูป. (2560) การประยุกต์ใช้ความเป็นจริงเสริมเพื่อนำเสนอข้อมูลแหล่งท่องเที่ยว: กรณีศึกษาวัดพระแก้ว จังหวัดเชียงราย, วารสารวิทยาการจัดการสมัยใหม่,2560 ค้นหาเมื่อวันที่ 26 ธันวาคม 2560

[5] บริษัท เดย์เดฟ จำกัด. (2558) การสร้าง Augmented Reality ร่วมกับ Unity 5 และ Vuforia แบบ บ่งาย . แหล่งข้อมูล : <http://www.daydev.com/developer/s11-game-development/augmented-reality-unity-5-vuforia.html>.ค้นหาเมื่อวันที่ 17 ธันวาคม 2560

[6] พนิดา ตันศิริ. (2553) โลกเสมือนจริงผสมโลกจริง (Augmented Reality) ค้นหาเมื่อวันที่ 23 ธันวาคม 2560

[7] พรทิพย์ ปรียวาทิต. (2553) ผลของการใช้บทเรียน Augmented Reality Code เรื่อง คำศัพท์ภาษาจีนพื้นฐาน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนเทศบาล 2 วัดตานีนรสโมสร, มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ค้นหาเมื่อวันที่ 24 ธันวาคม 2560

[8] อมรเดช ศิริพัฒนานนท์. (2560) เริ่มต้นใช้AWS Amazon S3–Storage .แหล่งข้อมูล: <https://beyourcyber.com/2017/start-with-aws-s3-storage/>. ค้นหาเมื่อวันที่ 26 ธันวาคม 2560

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ก. บทความวิจัย
การประชุมวิชาการเครือข่ายวิศวกรรมไฟฟ้า ครั้งที่ 11



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แอปพลิเคชันช่วยพัฒนาการเรียนรู้อาศัยเทคโนโลยีโลกเสริมจริงสำหรับ ศูนย์การเรียนรู้ชุมชนเมือง บึงบัว

The application helps develop learning with augmented reality technology for Bueng Bua Community

Learning Center

บทคัดย่อ

หนึ่งในเทคโนโลยีที่กำลังได้รับความนิยมนั้นคือ เทคโนโลยีโลกเสริมจริง ที่กำลังได้รับความนิยมอย่างมากเพราะสามารถเข้าถึงได้กับทุกเพศทุกวัย และสามารถนำมาใช้เป็นสื่อการเรียนการสอนได้เพราะเทคโนโลยีนี้ ทำให้ผู้ใช้สามารถเข้าถึงได้ง่ายขึ้น เช่น การใช้ภาพ วีดีโอ โมเดล 3 มิติ นั้นจึงเป็นเหตุผลให้เรานำเทคโนโลยีมาประยุกต์ใช้กับศูนย์การเรียนรู้ชุมชนเมืองบึงบัว ซึ่งปัญหาหลักของศูนย์การเรียนรู้เกิดมาจากพื้นที่และบุคลากรมีจำกัด ทำให้ไม่สามารถรองรับกับผู้เข้ามาศึกษาที่ศูนย์การเรียนรู้ได้ ทำให้เป็นอุปสรรคต่อการเผยแพร่องค์ความรู้ทางผู้จัดทำจึงนำเทคโนโลยีโลกเสริมจริง การประมวลผลข้อมูลแบบกลุ่มก้อนเมฆและคอมพิวเตอร์กราฟิกส์มาประยุกต์กันเพื่อแก้ไขปัญหาที่เป็นอยู่ จากผลการทดลองการใช้งานแอปพลิเคชันจากกลุ่มตัวอย่างมีคะแนนอยู่ในเกณฑ์ที่ดี

คำสำคัญ: ศูนย์การเรียนรู้ชุมชนเมืองบึงบัว, เทคโนโลยีโลกเสริมจริง

Abstract

One of the technologies that are gaining popularity is Augmented Reality. Which is getting very popular because it is accessible to all ages. And can be used as a teaching media because of this technology Allowing users to understand more easily. Such as using video images, 3D models, That is why we apply technology, The main problem of the learning center is the limited space and personnel. Making it impossible to support those who come to study at the learning center Making it a hurdle to disseminating knowledge The organizer therefore uses Augmented Reality (AR) technology, Cloud Computing, Computer Graphic to apply to solve the problems that exist.

keyword: Bueng Bua Community, Augmented Reality (AR) technology

1. บทนำ

ศูนย์การเรียนรู้ชุมชนเมืองบึงบัว เกิดจากความร่วมมือกันของคนภายในชุมชนบึงบัว ที่ต้องการสร้างศูนย์การเรียนรู้ภายในชุมชนของตน เพื่อเผยแพร่องค์ความรู้ ฝึกฝนอาชีพ และการแปรรูปทรัพยากรที่มีอยู่ภายในพื้นที่ ปัญหาหลักของศูนย์การเรียนรู้เกิดมาจากพื้นที่และบุคลากรมีจำกัด ทำให้ไม่สามารถรองรับกับผู้เข้ามาศึกษาที่ศูนย์การเรียนรู้ได้ ทำให้เป็นอุปสรรคต่อการเผยแพร่องค์ความรู้ ทางผู้จัดทำจึงนำเทคโนโลยีโลกเสริมจริง[1]การประมวลผลข้อมูลแบบกลุ่มก้อนเมฆและคอมพิวเตอร์กราฟิกส์ มาประยุกต์กันเพื่อแก้ไขปัญหาที่เป็นอยู่ โดยเราใช้เทคโนโลยีโลกเสริมจริงเพื่อที่จะเป็นตัวเชื่อมโยงระหว่างผู้ใช้งานกับสื่อการเรียนรู้[2] ทั้งในลักษณะที่เป็นภาพนิ่งตามมิติ ภาพเคลื่อนไหว หรืออาจจะเป็นสื่อที่มีเสียงประกอบ จากเทคโนโลยีทั้งหมดที่กล่าวมา ทำให้เราสามารถสร้างสื่อการเรียนรู้ที่เข้าใจง่าย ทันสมัย และเข้าถึงผู้ใช้งานได้ง่ายขึ้น

2. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

พรทิพย์ ปรีชาพิทักษ์[3] ได้ทำการวิจัยนำเทคโนโลยีเสริมจริงมาใช้ในการสร้างสื่อการเรียนรู้เพื่อพัฒนาการศึกษาของนักเรียน ซึ่งส่งผลให้ผู้ใช้งานมีความสนใจในเนื้อหาบทเรียนมากขึ้น โดยผลการศึกษาพบว่า บทเรียน AR Code เรื่องคำศัพท์ภาษาจีน มีประสิทธิภาพตามที่ตั้งสมมุติฐานไว้ โดยใช้วิธีการทดสอบเก็บคะแนนการสอบวัดผล ซึ่งพบว่าหลังจากการใช้สื่อการเรียนรู้ ผู้ใช้งานสามารถทำคะแนนได้เพิ่มขึ้น

นิคคัตต์ เจริญรูป[4] ได้จัดทำการวิจัยโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อนำความเป็นจริงเสมือน มานำเสนอข้อมูลแหล่งท่องเที่ยวบนสมาร์ตโฟน ซึ่งงานวิจัยนี้นำเสนอข้อมูลวัดพระแก้ว จังหวัดเชียงราย ซึ่งผลการสำรวจพบว่ามีความพึงพอใจสูงสุดด้านแอปพลิเคชัน ซึ่งมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ส่วนความพึงพอใจด้านการ นำเสนอข้อมูลสูงสุด คือ ภาษาที่ใช้บรรยายเข้าใจง่าย และถูกต้อง มีความพึงพอใจในระดับมากเช่นกัน

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทความวิจัย

การประชุมวิชาการเครือข่ายวิศวกรรมไฟฟ้า ครั้งที่ 11

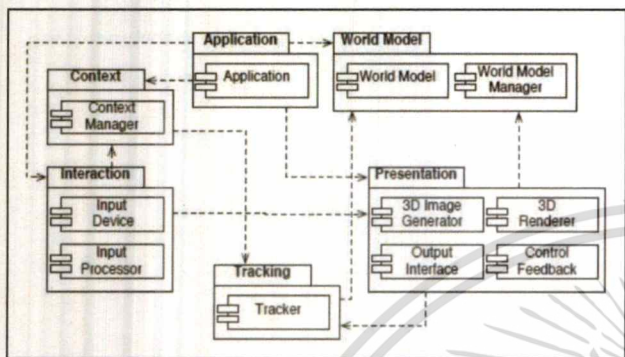
11th Conference of Electrical Engineering Network 2019 (EENET 2019)

3. โครงสร้างและการออกแบบ

3.1 โครงสร้างการทำงานของเทคโนโลยีโลกเสริมจริง

โครงสร้างทั่วไปของระบบ โลกเสริมจริง (Augmented reality) [3]

ประกอบไปด้วย 6 โมดูลดังรูปที่ 1



รูปที่ 1 โครงสร้างการทำงานของเทคโนโลยีโลกเสริมจริง

Interaction ทำหน้าที่รวบรวมและประมวลผลข้อมูลสำคัญที่ได้จากผู้ใช้ ซึ่งประกอบไปด้วย Input Device และ Input Process

Tracking ทำหน้าที่เป็น โมดูลที่คอยอ้างอิงข้อมูลที่ได้จาก Interaction และ Presentation

Context ทำหน้าที่ควบคุมการไหลของข้อมูลและส่งต่อข้อมูลให้กับโมดูลอื่น ประกอบไปด้วย Context Manager

Presentation แสดงผลลัพธ์ที่ประมวลผลไปที่ผู้ใช้ไม่ว่าจะเป็นข้อเสนอนะ 2D, 3D หรืออุปกรณ์

World Model รวบรวมข้อมูลโลกแห่งความจริงที่เชื่อมโยงกับวัตถุในโลกแห่งความเป็นจริงหรือตำแหน่งของผู้ใช้

Application ส่วนการทำงานหลัก โดยจะประกอบไปด้วยฟังก์ชันการทำงานและข้อมูลทั้งหมดของระบบ

3.2 เครื่องมือที่ใช้พัฒนาแอปพลิเคชัน

Amazon Web Service S3[5] เป็นพื้นที่จัดเก็บออบเจกต์ที่สร้างขึ้นเพื่อใช้จัดเก็บและเรียกค้นข้อมูลตามจำนวนที่ต้องการจากที่ใดก็ได้บนอินเทอร์เน็ต โดยเป็นบริการพื้นที่จัดเก็บแบบง่ายๆ ที่ให้โครงสร้างพื้นฐานการจัดเก็บข้อมูลที่มีความทนทาน พร้อมใช้งานได้อย่างเต็มที่ และสามารถปรับขนาดได้ไม่จำกัดในราคาที่ต่ำมาก

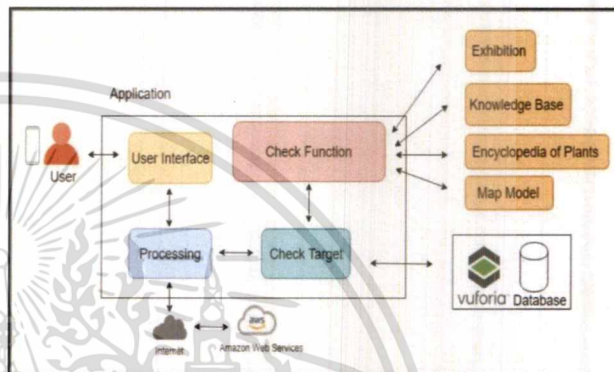
Vuforia เป็น Augmented Reality Software Development Kit (SDK) ที่จะช่วยให้พัฒนา Software ที่ใช้แทน โนโลยี Augmented Reality ได้ง่ายขึ้น นอกจากนั้นยังสามารถพัฒนา Virtual Reality ได้อีกด้วย โดยสามารถใช้งานได้บนหลายอุปกรณ์ เช่น สมาร์ทโฟน แท็บเล็ต โน้ตบุ๊ก และ

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แว่นตาจิจิตอล ซึ่ง Vuforia ใช้เป็นส่วนขยายที่สามารถใช้งานร่วมกับโปรแกรม Unity3D

3.3 โครงสร้างของแอปพลิเคชัน

สำหรับโครงสร้าง Architecture ของแอปพลิเคชันช่วยพัฒนาการเรียนรู้โดยใช้เทคโนโลยีโลกเสริมจริงสำหรับ ศูนย์การเรียนรู้ชุมชนคนเมือง บึงบัว ถูกออกแบบโดยการแบ่งเป็น โมดูลดังรูปที่ 2



รูปที่ 2 System Architecture

ระบบจะเริ่มจากการที่ User ใช้งานแอปพลิเคชัน ผ่าน โมดูล

User Interface เป็นส่วนที่ใช้ในการติดต่อร่วมกันกับผู้ใช้งานจะมีการแสดงเมนูการใช้งานรวมถึงเนื้อหาต่าง ๆ ภายในแอปพลิเคชัน โดยข้อมูลที่ได้จาก User จะถูกส่งไปยังโมดูล **Process** ทำหน้าที่ในการประมวลผลชุดคำสั่งต่าง ๆ ที่ได้รับมาจากโมดูล interface และส่งผลลัพธ์ที่ได้กลับไปยังโมดูล interface หรือส่งต่อชุดคำสั่งไปยังโมดูล **Check Target** ทำหน้าที่ในการการค้นหา Marker จากรูปภาพที่ได้จากกล้องแล้วสืบค้นจากฐานข้อมูล[6] (Marker Database) ที่มีการเก็บจาก library ของ VUFORIA เมื่อเช็คแล้วว่าตรงกัน โมดูลจะส่งค่าผลลัพธ์ที่ได้จากการเปรียบเทียบไปยังโมดูล **Check Function** เป็นโมดูลที่มีหน้าที่ในการเช็ค Input ที่ได้รับมาจาก **Check Target** โดยจะเข้าไปดึงข้อมูลตามที่ USER ต้องการมาแสดงบน **USER Interface**

3.4 ลำดับขั้นตอนการทำงาน

แอปพลิเคชันช่วยพัฒนาการเรียนรู้โดยใช้เทคโนโลยีโลกเสริมจริงสำหรับ ศูนย์การเรียนรู้ชุมชนคนเมือง บึงบัวมีลำดับขั้นตอนการทำงานคือให้ผู้ใช้งานเลือกโหมดการทำงาน โดยเมื่อเลือกโหมดการทำงาน ระบบจะให้สแกนมาร์คเกอร์ตามที่แอปพลิเคชันกำหนดไว้ โดยถ้าเลือกโหมดนิทรรศการ แสดงเนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับนิทรรศการที่เกี่ยวข้องกับเศรษฐกิจพอเพียงที่แสดงทั้งรูปและวิดีโอ

บทความวิจัย

การประชุมวิชาการเครือข่ายวิศวกรรมไฟฟ้า ครั้งที่ 11

11th Conference of Electrical Engineering Network 2019 (EENET 2019)

ถ้าเลือกโหมดฐานความรู้ จะมีเมนูการทำงานให้เลือกใช้งาน 3 เมนูคือการแสดงผล วีดีโอ เนื้อหา และผลิตภัณฑ์

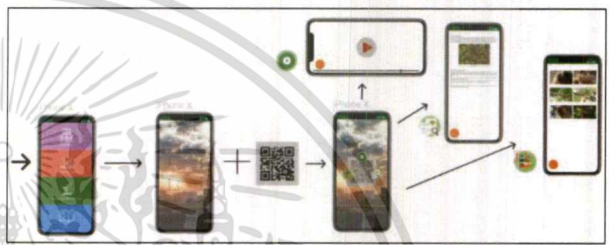
ถ้าสแกนสองพันธุไม้ จะแสดงข้อมูลเกี่ยวกับพันธุไม้ที่ผู้ใช้งาน สแกนพร้อมโมเดล 3 มิติของผลผลิตที่ผู้ใช้งานสแกนพร้อมคำบรรยาย เสียง

ถ้าสแกนโหมดแผนผังการเรียนรู้ จะมีข้อมูลเกี่ยวกับฐานการ เรียนรู้ในรูปแบบ 3 มิติ ดังรูปที่ 3



รูปที่ 4 โหมดนิทรรศการ

โหมดฐานการเรียนรู้ เป็นฟังก์ชันการทำงานที่ทำหน้าที่แสดง เนื้อหาสื่อการเรียนรู้ โดยใช้เทคโนโลยี AR โดยการทำงานเพียงคุณหยิบ มือถือขึ้นมาสแกนหา Marker ตามแต่ละฐาน ดังรูปที่ 5

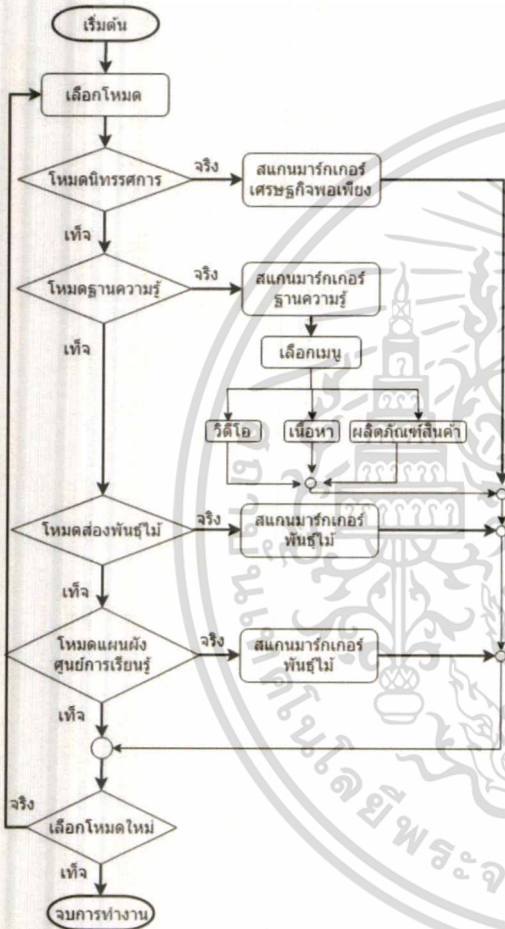


รูปที่ 5 โหมดฐานการเรียนรู้

โหมดสองพันธุไม้ เป็นฟังก์ชันที่เปรียบเสมือนสารานุกรม โดยมันจะช่วยให้คุณสามารถรู้ข้อมูลของต้นไม้ที่คุณค้นหา AR Marker ข้อมูลพันธุไม้ โหมดผลผลิตที่เกิดจากต้นนั้น และเสียงคำ บรรยายก็จะแสดงขึ้นมา ดังรูปที่ 6



รูปที่ 6 โหมดสองพันธุไม้

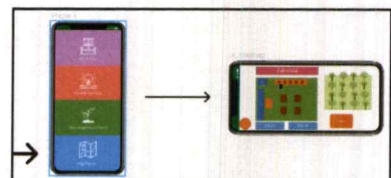


รูปที่ 3 ลำดับการทำงานของแอปพลิเคชัน

3.5 หน้าจอของแอปพลิเคชัน

ภายในแอปพลิเคชันจะแบ่งหน้าจอการทำงานหลักตาม ฟังก์ชันการทำงาน สามารถแบ่งได้ทั้งหมด 4 โหมดคือ

โหมดนิทรรศการ ฟังก์ชันที่ทำหน้าที่ในการนำเสนอสื่อข้อมูล ที่เกี่ยวกับปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงทั้งในรูปแบบวีดีโอและรูปภาพ ที่ทำ ให้คุณเข้าใจสิ่งต่างๆ ได้ง่ายขึ้น ดังรูปที่ 4



รูปที่ 7 โหมดแผนผังศูนย์การเรียนรู้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

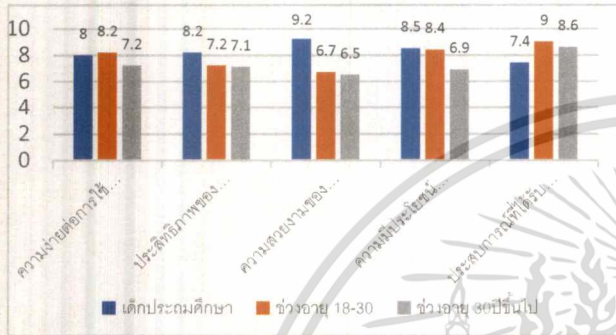
บทความวิจัย

การประชุมวิชาการเครือข่ายวิศวกรรมไฟฟ้า ครั้งที่ 11

11th Conference of Electrical Engineering Network 2019 (EENET 2019)

4.ผลของการทดสอบโปรแกรม

ในการทดสอบผลของแอปพลิเคชัน โดยแบบทดสอบที่มีการประเมินทั้งทางด้านภาพรวมของแอปพลิเคชัน และความพึงพอใจ หลังจากการใช้งานแอปพลิเคชัน และองค์ความรู้ที่ได้จากชุมชน ทางผู้จัดทำกำหนดให้ทำการทดสอบกับกลุ่มตัวอย่างจากนักเรียนที่ยังศึกษาอยู่ในระดับประถมศึกษาโรงเรียนอนุบาลยุพพัฒนวัฒนา จำนวน 50 คน และ บุคคลทั่วไปอีก 50 คน ดังรูปที่ 8



รูปที่ 8 กราฟผลการทดสอบด้านความพึงพอใจของแอปพลิเคชัน

นักเรียนที่ยังศึกษาอยู่ในระดับประถมศึกษาโรงเรียนอนุบาลยุพพัฒนวัฒนา พบว่าความพึงพอใจอยู่เกณฑ์ที่ดีที่ความพึงพอใจจากการใช้งานแอปพลิเคชันและคะแนนจากบททดสอบเพื่อวัดความรู้ที่ได้จากองค์ความรู้ในชุมชน

บุคคลทั่วไปที่สนใจพบว่าความพึงพอใจอยู่เกณฑ์ที่ดีที่ความพึงพอใจหลักจากการใช้งานแอปพลิเคชันและคะแนนจากบททดสอบเพื่อวัดความรู้ที่ได้จากองค์ความรู้ในชุมชน

กลุ่มผู้ทดสอบที่อายุประมาณ 40 ปีขึ้นไป จะมีความพึงพอใจกับการใช้งานเพียงระดับที่ดี

ตารางที่ 1 ข้อมูลผลการทดสอบความพึงพอใจโดยรวม

หัวข้อการทดสอบ	ค่าเฉลี่ยรวมของแต่ละผลการทดสอบ
ความง่ายต่อการใช้งาน	7.8
ประสิทธิภาพของโปรแกรม	7.5
ความสวยงามของโปรแกรม	7.4666
ความมีประโยชน์ของโปรแกรม	7.9333
ประสบการณ์ที่ได้รับจากโปรแกรม	8.3333
ภาพรวมของแอปพลิเคชัน	7.80664

จากผลการทดสอบตามตารางที่ 1 ได้พบว่าแอปพลิเคชันมีคะแนนภาพรวมอยู่ที่ 7.8 ซึ่งถือว่าอยู่ในเกณฑ์ที่ดี

5.สรุปผล

แอปพลิเคชันส่งเสริมการเรียนรู้ภายในศูนย์การเรียนรู้ชุมชนคนเมือง บึงบัว ด้วยเทคโนโลยีโลกเสมือนจริง สามารถที่จะแก้ไขปัญหาการขาดแคลนทรัพยากรบุคคล และปัญหาทางการนำเสนอความรู้ผลที่ได้จากแอปพลิเคชันก็ถือว่าอยู่ในเกณฑ์ที่พึงพอใจในทุกช่วงอายุ นอกจากนี้แอปพลิเคชันยังช่วยสร้างประสบการณ์ที่ดีให้กับผู้ใช้และสามารถที่จะนำไปปรับใช้เพื่อให้เกิดสิ่งที่ดีต่อไปในอนาคต

6.กิตติกรรมประกาศ

7.เอกสารอ้างอิง

[1] Bett and Nicholas, Paper presented at The First IEEE International Augmented Reality Toolkit Workshop. Darmstadt, Germany, 2002.

[2] ชีรเดช บุญญาภ. (2558) (Instruction Development with Augmented Reality Technology on Andriod Operating System) การพัฒนาสื่อการเรียนการสอนด้วยเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมแบบระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์, มหาวิทยาลัยราชภัฏชัยภูมิ, 2558 ค้นหามือเมื่อวันที่ 26 ธันวาคม 2560

[3] พรทิพย์ ปรีชาวิท (2559) ผลของการใช้บทเรียน Augmented Reality Code เรื่องคำศัพท์ภาษาไทยพื้นฐาน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนเทศบาล ๒ วัดคานีนรสถโมสร,วารสารวิทยบริการ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

[4] นายนิติศักดิ์ เจริญรูป “การประยุกต์ใช้ความเป็นจริงเสริมเพื่อนำเสนอข้อมูลแหล่งท่องเที่ยว : กรณีศึกษาวัดพระแก้ว จังหวัดเชียงราย ” วารสารวิทยาการจัดการสมัยใหม่ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา, ปีที่ 10, ฉบับที่ 1, เดือนมกราคม - มิถุนายน 2560

[5] อมรเดช ศิริพัฒนานนท์. (2560) เริ่มต้นใช้AWS Amazon S3–Storage .!แหล่งข้อมูล: <https://beyourcyber.com/2017/start-with-aws-s3-storage/>. ค้นหามือเมื่อวันที่ 24 มกราคม 2561

[6] it24hrs. (2558) Cloud Computing คืออะไร ? Cloud Computing คืออย่างไร.แหล่งข้อมูล <https://www.it24hrs.com/2015/cloud-computing-and-cloud-definition/> . ค้นหามือเมื่อวันที่ 24 มกราคม 2561

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้