

แอปพลิเคชันแผนที่ทัศน اجرแสดงตำแหน่งสามมิติ
เสมือนจริงที่ สจล.

Application for Introducing KMITL Using 3D
Augmented Reality Map



ปัญหาพิเศษนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต (วิทยาการคอมพิวเตอร์)
ภาควิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ปีการศึกษา 2558

แอปพลิเคชันแผนที่ที่ศึกษาจรแสดงตำแหน่งสามมิติ
เสมือนจริงที่ สจล.

Application for Introducing KMITL Using 3D
Augmented Reality Map



เลขหมู่.....**149049**
เลขทะเบียน.....**27 S.ศ. 2560**
วัน,เดือน,ปี.....

b. 1287๑6๖๐
i.

ปัญหาพิเศษนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต (วิทยาการคอมพิวเตอร์)
ภาควิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ปีการศึกษา 2558

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Application for Introducing KMITL Using 3D Augmented Reality Map



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
ACADEMIC YEAR 2015

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อปัญหาพิเศษ

แอปพลิเคชันแผนที่ที่ศนาจรแสดงตำแหน่งสามมิติเสมือนจริงที่ สจล.
Application for Introducing KMITL Using 3D Augmented
Reality Map

ชื่อนักศึกษา

นางสาวศศิธร ประจักษ์วรวิทย์ รหัสนักศึกษา 55050469
นางสาวศิริขวัญ โสวัตร์ รหัสนักศึกษา 55050473

ปริญญา

วิทยาศาสตร์บัณฑิต (วิทยาการคอมพิวเตอร์)

ภาควิชา

วิทยาการคอมพิวเตอร์

ปีการศึกษา

2558

อาจารย์ที่ปรึกษา

ผศ.ดร.วรางคณา กัมปาน

คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง (สจล.) อนุมัติให้
ปัญหาพิเศษนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต (วิทยาการ
คอมพิวเตอร์) ประจำปีการศึกษา 2558

คณะกรรมการสอบ	ลายมือชื่อ
รศ.ธีรวัฒน์ ประกอบผล ประธานกรรมการ	
ดร.ไพรัตน์ ธรเจริญศรี กรรมการ	
ผศ.ดร.วรางคณา กัมปาน กรรมการและอาจารย์ที่ปรึกษา	

ลิขสิทธิ์ของคณะวิทยาศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อปัญหาพิเศษ	แอปพลิเคชันแผนที่ที่ศนาจรแสดงตำแหน่งสามมิติเสมือนจริงที่ สจล.
ชื่อนักศึกษา	นางสาวศศิธร ประจักษ์วรวิทย์ รหัสนักศึกษา 55050469 นางสาวศิริขวัญ โสวัตร์ รหัสนักศึกษา 55050473
ปริญญา	วิทยาศาสตร์บัณฑิต (วิทยาการคอมพิวเตอร์)
ภาควิชา	วิทยาการคอมพิวเตอร์
คณะ	วิทยาศาสตร์
มหาวิทยาลัย	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง (สจล.)
ปีการศึกษา	2558
อาจารย์ที่ปรึกษา	ผศ.ดร.วรางคณา กัมปาน

บทคัดย่อ

เนื่องจากสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง เป็นสถาบันฯ ที่มีพื้นที่ขนาดใหญ่ แต่ละส่วนงานบริการรวมถึงคณะต่างๆ ถูกแยกเป็นพื้นที่ซึ่งไม่ได้ตั้งอยู่ในบริเวณที่ใกล้เคียงกัน หรืออยู่ติดกัน แต่ต่างถูกแบ่งเป็นส่วนพื้นที่ที่ถูกตัดผ่านด้วยถนน และรางรถไฟ ดังนั้นการเดินทางไปในสถานที่ต่างๆ ภายในสถาบันฯ จึงต้องรู้ตำแหน่งทิศทางของสถานที่ที่จะไปเพื่อไม่ให้เสียเวลา ซึ่งสำหรับนักศึกษาหรือบุคลากรใหม่ ผู้มาเยี่ยมชมสถาบันฯ หรือผู้ที่เข้ามาติดต่อกิจการอาจเป็นเรื่องยากที่จะไปยังสถานที่ต่างๆ ได้อย่างถูกต้อง เพื่อที่จะแก้ไขปัญหานี้โครงการนี้จึงนำเสนอแอปพลิเคชัน “KMITL 3D Tour” ในการช่วยแก้ไขปัญหาดังกล่าว โดยแอปพลิเคชันนี้รองรับการทำงานทั้งบนระบบปฏิบัติการไอโอเอสและแอนดรอยด์ สำหรับผู้ใช้บริการในการค้นหา สถานที่และนำทางไปยังอาคารสถานที่ต่างๆ ภายในสถาบันฯ โดยใช้เทคโนโลยีที่ผสมผสานโลกแห่งความเป็นจริงและความเสมือนจริงเข้าด้วยกัน (Augmented Reality : AR) ผ่านเครื่องมือที่มีชื่อว่า wiktude แอปพลิเคชันนี้ประกอบไปด้วย 3 ฟังก์ชัน ฟังก์ชันแรกใช้สำหรับสถานที่ค้นหาตำแหน่งของอาคารสถานที่ทั้งหมดที่สำคัญภายในสถาบันฯ ในรูปแบบโมเดล 2 มิติ ฟังก์ชันที่สองเป็นเมนูที่ใช้พิมพ์เพื่อค้นหาสถานที่ในกรณีที่ผู้ใช้ทราบชื่อสถานที่ที่ต้องการไป โดยฟังก์ชันนี้จะแสดงข้อมูลของสถานที่ แสดงตำแหน่งของสถานที่ในรูปแบบโมเดล 3 มิติ สามารถนำผู้ใช้ไปยังอาคารสถานที่โดยใช้ google map เพื่อไปยังจุดหมายปลายทาง และสามารถแสดงอาคารสถานที่ในรูปแบบ google street view และฟังก์ชันที่สามเป็นฟังก์ชันที่ใช้แสดงภาพแผนที่ของอาคารสถานที่ทั้งหมดภายในสถาบันฯ

คำสำคัญ : จีพีเอส เทคโนโลยีโลกเสมือนผสมผสานโลกจริง โมบายแอปพลิเคชัน โลกเสมือนเบสเซอร์วิส เออาร์ แอนดรอยด์ ไอโอเอส

Title	Application for Introducing KMITL Using 3D Augmented Reality Map
Students	Miss Sasithorn Prajakworawit Student ID 55050469 Miss Sirikwan Sowat Student ID 55050473
Degree	Bachelor of Science (Computer Science)
Department	Computer Science
Faculty	Science
University	King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang (KMITL)
Academic Year	2558
Advisor	Assistant Professor Dr.Warangkhana Kimpan

Abstract

King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang (KMITL) has a large compound, and the locations of each service office and faculty are being separated by road and rail road. Therefore, getting to a certain building in KMITL is time consuming unless one knows the direction where to go. It is difficult for the freshmen to get to each building on schedule and the new staffs or visitors who need to contact KMITL offices when there is no information or directory.

Thus, "KMITL 3D Tour" is proposed to solve this problem. It is an application that is compatible with both Android and iOS Operating System for users to search, scan, and navigate the places around KMITL using Augmented Reality (AR) technology called wikitude. "KMITL 3D Tour" consists of 3 functions: the first function is "scan" for searching the exact location of each building within the institute. It shows the locations in two-dimensional (2D) models. The second function provides a menu to search for the details of each location if the users already know the name of the building. This function can display the details and three-dimensional (3D) models of each location. It can both navigate the users to their destination using Google Map and display the building using Google Street View. The last function is to display KMITL map to view all locations in KMITL.

Keywords : Android, AR, Augmented Reality, GPS, iOS, Location-Based Service, Mobile Application

กิตติกรรมประกาศ

การทำปัญหาพิเศษนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดีจากการช่วยเหลือและสนับสนุนของบุคคลหลายท่าน คณะผู้จัดทำขอขอบพระคุณ ผศ.ดร.วรางคณา กิมปาน อาจารย์ที่ปรึกษาปัญหาพิเศษที่คอยให้คำแนะนำ ให้คำปรึกษา และชี้แนะแนวทางการทำงานอย่างใกล้ชิด รวมถึงช่วยแนะนำแนวทางการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นในปัญหาพิเศษฉบับนี้

ขอขอบพระคุณประธานกรรมการ รศ.ธีรวัฒน์ ประกอบผล และกรรมการปัญหาพิเศษ ดร.ไพรัตน์ ธรเจริญศรี อาจารย์ภาควิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ที่ให้คำแนะนำ ชี้แนะแนวทาง ชี้แนะจุดบกพร่องที่ควรแก้ไข และทำให้ปัญหาพิเศษฉบับนี้มีความน่าสนใจและสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น

ขอขอบพระคุณอาจารย์ในภาควิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์ ซึ่งได้ให้ความรู้ทางวิชาการและความรู้อันเป็นพื้นฐานในการทำงาน จนกระทั่งผู้จัดทำมีความรู้ความสามารถที่จะทำปัญหาพิเศษนี้ให้สำเร็จลุล่วงไปได้เช่นกัน

ท้ายที่สุดนี้ผู้จัดทำขอขอบพระคุณ คุณพ่อ คุณแม่ และบุคคลในครอบครัว รวมถึงเพื่อนที่ให้ความช่วยเหลือ คอยสนับสนุน และเป็นกำลังใจตลอดมา จนกระทั่งปัญหาพิเศษนี้สำเร็จลุล่วงไปได้

ศศิธร ประจักษ์วรวิทย์
ศิริขวัญ โสวัตร์

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ก
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ข
กิตติกรรมประกาศ	ค
สารบัญ	ง
สารบัญตาราง	ฉ
สารบัญรูป	ช
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหาพิเศษ	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการทำปัญหาพิเศษ	1
1.3 ขอบเขตของปัญหาพิเศษ	1
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	2
1.5 อุปกรณ์ที่ใช้ในการทำปัญหาพิเศษ	2
บทที่ 2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง	3
2.1 ออกเมนเต็ดเรียลลิตี (Augmented Reality)	3
2.2 การระบุตำแหน่ง	5
2.2.1 จีพีเอสบนโทรศัพท์สมาร์ทโฟน	5
2.2.2 เซ็นเซอร์บนโทรศัพท์สมาร์ทโฟน	6
2.2.3 พิกัดจุดสนใจ	7
2.3 ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์	7
2.4 ระบบปฏิบัติการไอโอเอส	8
2.5 เอ็กโค้ด	8
2.6 แอนดรอยด์สตูดิโอ	9
2.7 ภาษาจาวา	10
2.8 ภาษาออบเจกต์ทีพีซี	11
2.9 แอปพลิเคชันด้านออกเมนเต็ดเรียลลิตี	12
บทที่ 3 วิธีการดำเนินงาน	15
3.1 สถาปัตยกรรมของระบบ	15
3.2 การออกแบบระบบ	16
3.2.1 แผนภาพยูสเคส (Use Case Diagram)	16
3.2.2 แผนภาพลำดับการทำงาน (Sequence Diagram)	17
3.2.3 การจัดเก็บข้อมูลของระบบ	19
3.3 ส่วนติดต่อกับผู้ใช้ (User Interface)	20

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 4 ผลการดำเนินงานและการอภิปรายผล.....	24
4.1 การใช้งานแอปพลิเคชันสำหรับผู้ทั่วไป	24
4.1.1 หน้าจอหลักของแอปพลิเคชัน.....	24
4.1.2 หน้าจอฟังก์ชันแสดงรายชื่อสถานที่	25
4.1.3 หน้าจอแสดงข้อมูลสถานที่	26
4.1.4 หน้าจอแสดงการนำทางไปยังสถานที่จากฟังก์ชัน SEARCH	27
4.1.5 หน้าจอแสดงการค้นหาตำแหน่งในรูปแบบสามมิติจากฟังก์ชัน SEARCH	28
4.1.6 หน้าจอแสดงรูปภาพสถานที่จากฟังก์ชัน SEARCH	29
4.1.7 หน้าจอแสดงรูปภาพแผนที่จากฟังก์ชัน MAP	30
4.1.8 หน้าจอแสดงการค้นหาตำแหน่งในรูปแบบสองมิติจากฟังก์ชัน SCAN.....	31
4.2 ตัวอย่างโค้ดโปรแกรม	32
4.2.1 ตัวอย่างโค้ดในการพัฒนาโปรแกรมในส่วนการเชื่อมต่อกับ Wikitude SDK.....	32
4.2.2 ตัวอย่างโค้ดคำสั่งในการพัฒนาโปรแกรมของระบบปฏิบัติการไอโอเอส	34
4.2.3 ตัวอย่างโค้ดคำสั่งในการพัฒนาโปรแกรมของระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์	37
บทที่ 5 สรุปผลและข้อเสนอแนะ	41
5.1 สรุปผลการดำเนินการ.....	41
5.2 ข้อจำกัดของระบบ	41
5.3 ข้อเสนอแนะ	41
เอกสารอ้างอิง.....	42
ภาคผนวก.....	44
ภาคผนวก ก. ขั้นตอนการติดตั้งแอปพลิเคชัน	45
ภาคผนวก ข. คู่มือการใช้งานแอปพลิเคชัน.....	71
ภาคผนวก ค. ส่วนติดต่อกับ Wikitude SDK.....	83
ภาคผนวก ง. การติดตั้งโปรแกรมที่ใช้ในการพัฒนาแอปพลิเคชัน	87
ภาคผนวก จ. เอกสารที่เกี่ยวข้อง.....	97

สารบัญตาราง

ตารางที่

หน้า

3.1 แสดงรายละเอียดการเก็บข้อมูลของตารางสถานที่.....19



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป

รูปที่	หน้า
2.1 ออกเมนเต็ตเรียลลิตี้แบบโลเคชันเบส.....	3
2.2 ออกเมนเต็ตเรียลลิตี้แบบอิมเมจเบส.....	4
2.3 ออกเมนเต็ตเรียลลิตี้แบบออบเจกต์เบส.....	4
2.4 วงโคจรของดาวเทียมจีพีเอส.....	5
2.5 ลักษณะการทำงานของเข็มทิศดิจิทัล.....	6
2.6 การแสดงพิกัดจุดสนใจบนแผนที่ลักษณะ 2 มิติ.....	7
2.7 โปรแกรมเอ็กซ์โค้ด 4.....	8
2.8 หน้าจอโปรแกรมแอนดรอยด์สตูดิโอ.....	9
2.9 ภาษาจาวา.....	10
2.10 ภาษาออบเจกต์ทีพีซี.....	11
2.11 การใช้ AcrossAir ในการหาตำแหน่ง.....	12
2.12 Google Sky Map หาตำแหน่งของดวงดาว.....	13
2.13 การใช้ iOnRoad Augmented Driving ในการนำทาง.....	13
2.14 เมนูหลักของแอปพลิเคชัน BTS Click.....	14
2.15 ฟังก์ชันการค้นหาตำแหน่งด้วยเทคโนโลยีเออาร์.....	14
3.1 สถาปัตยกรรมของ KMITL 3D TOUR.....	15
3.2 แผนภาพยูสเคสของระบบ.....	16
3.3 แผนภาพแสดงลำดับการทำงานของระบบจากการค้นหาด้วยเทคโนโลยีเออาร์.....	17
3.4 แผนภาพแสดงลำดับการทำงานของระบบจากการค้นหาด้วยรายการ.....	18
3.5 หน้าจอแรกของแอปพลิเคชัน.....	20
3.6 หน้าจอหลักของแอปพลิเคชัน.....	20
3.7 หน้าจอแสดงผลการสแกน.....	21
3.8 หน้าจอแสดงสถานที่ทั้งหมด.....	21
3.9 หน้าจอแสดงข้อมูลของสถานที่ที่เลือก.....	22
3.10 หน้าจอเส้นทางไปยังสถานที่ที่ต้องการ.....	22
3.11 หน้าจอแสดงภาพแผนที่ สจล.....	23
4.1 หน้าจอการใช้งานหลักของแอปพลิเคชัน.....	24
4.2 หน้าจอฟังก์ชันเลือกสถานที่.....	25
4.3 หน้าจอแสดงข้อมูลสถานที่.....	26
4.4 หน้าจอแสดงการนำทางไปยังสถานที่.....	27
4.5 หน้าจอแสดงตำแหน่งสถานที่ในรูปแบบสามมิติ.....	28
4.6 หน้าจอแสดงรูปภาพสถานที่จากฟังก์ชัน SEARCH.....	29
4.7 หน้าจอแสดงรูปภาพแผนที่จากฟังก์ชัน MAP.....	30
4.8 หน้าจอแสดงการค้นหาตำแหน่งในรูปแบบสองมิติจากฟังก์ชัน SCAN.....	31

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่	หน้า
ก.1 ไอคอนแอปสโตร์.....	45
ก.2 หน้าค้นหาโปรแกรม Xcode.....	45
ก.3 หน้าจอแสดงผลการค้นหาโปรแกรม Xcode.....	46
ก.4 หน้าจอดาวน์โหลดโปรแกรม Xcode.....	46
ก.5 หน้าจอแสดงการเข้าสู่ระบบเพื่อดาวน์โหลดโปรแกรม.....	47
ก.6 หน้าจอแสดงไอคอนเมื่อ Xcode กำลังติดตั้ง.....	47
ก.7 หน้าจอแสดงไอคอนเมื่อ Xcode ติดตั้งเสร็จสมบูรณ์.....	48
ก.8 หน้าจอแสดงข้อตกลงในการใช้โปรแกรม.....	48
ก.9 หน้าจอแสดงแถบรอการติดตั้ง.....	49
ก.10 หน้าจอแรกของโปรแกรม Xcode.....	49
ก.11 หน้าต่างการติดตั้งแอปพลิเคชัน.....	50
ก.12 หน้าต่างแสดงการเลือกอุปกรณ์ที่ต้องการติดตั้งแอปพลิเคชัน.....	50
ก.13 หน้าต่างแสดงปุ่มรันโปรแกรม.....	51
ก.14 หน้าเว็บแสดงการ Save File และขั้นตอนการติดตั้งโปรแกรม.....	51
ก.15 หน้าต่างแสดงไฟล์เดอร์ Products.....	52
ก.16 หน้าต่างแสดงไฟล์เดอร์ Products.....	52
ก.17 หน้าต่างแสดงไฟล์แอปพลิเคชัน.....	53
ก.18 หน้าต่างแสดงการซิปไฟล์.....	53
ก.19 หน้าต่างแสดงการเปลี่ยนนามสกุลไฟล์.....	54
ก.20 หน้าต่างสอบถามการเปลี่ยนนามสกุลไฟล์.....	54
ก.21 ไอคอนไฟล์ .ipa.....	55
ก.22 ไอคอน iTunes.....	55
ก.23 หน้าจอแสดงการเลือกส่วนจัดการแอปพลิเคชัน.....	56
ก.24 ปุ่มสำหรับไปยังส่วนการติดตั้ง.....	56
ก.25 หน้าจอแสดงหน้าการจัดการสมาร์ตโฟน.....	57
ก.26 หน้าจอการติดตั้งแอปพลิเคชัน.....	57
ก.27 หน้าจอแสดงแถบการคัดลอกข้อมูล.....	58
ก.28 หน้าเว็บสำหรับดาวน์โหลดโปรแกรม Android Studio.....	58
ก.29 หน้าเว็บแสดงการดาวน์โหลดโปรแกรม Android Studio.....	59
ก.30 หน้าจอแสดงไฟล์ที่ถูกดาวน์โหลดมาเพื่อรอการติดตั้ง.....	59
ก.31 หน้าจอแสดงหน้าต่าง Setup.....	60
ก.32 หน้าจอแสดงหน้าต่าง Setup สำหรับเลือกไฟล์เดอร์ในการติดตั้งโปรแกรม.....	60
ก.33 หน้าจอแสดงหน้าต่าง Setup สำหรับเลือกสร้าง Android Studio shortcuts.....	61
ก.34 หน้าจอแสดงแถบรอการติดตั้ง.....	61
ก.35 หน้าจอแสดงหน้าต่างการติดตั้งโปรแกรมเสร็จสมบูรณ์.....	62

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปเผยแพร่บนสื่อออนไลน์

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่	หน้า
ก.36 หน้าเว็บสำหรับดาวน์โหลด Android SDK	62
ก.37 หน้าเว็บแสดงการดาวน์โหลด JDK.....	63
ก.38 หน้าจอแสดงไฟล์ที่ถูกดาวน์โหลดมาเพื่อรอการติดตั้ง	63
ก.39 หน้าจอแสดงหน้าต่าง Setup.....	64
ก.40 หน้าจอแสดงหน้าต่างแถบรอการติดตั้ง	64
ก.41 หน้าจอแสดงวิธีการปรับแต่ง Java SDK	65
ก.42 หน้าจอแสดงการใส่ค่าในการปรับแต่ง Java SDK	65
ก.43 ปุ่มเลือกเป้าหมายในการรันและติดตั้งแอปพลิเคชัน	66
ก.44 หน้าต่างแสดงอุปกรณ์ที่ใช้ในการรันและติดตั้งแอปพลิเคชัน	66
ก.45 หน้าต่าง Generate Signed APK.....	67
ก.46 หน้าต่างสร้าง New Key Store.....	67
ก.47 หน้าต่าง Generate Signed APK แสดงตัวอย่างการใส่ข้อมูล	68
ก.48 หน้าต่าง Generate Signed APK แสดงการกำหนดเกี่ยวกับไฟล์ .apk.....	68
ก.49 หน้าจอแสดงการเปิดใช้งาน Unknown Sources	69
ก.50 หน้าจอแสดงไฟล์ APK บนอุปกรณ์ Android	69
ก.51 หน้าจอแสดงรายละเอียดแอปพลิเคชันและแถบรอการติดตั้ง	70
ก.52 หน้าจอแสดงไอคอนของแอปพลิเคชัน KMITL 3D TOUR.....	70
ข.1 หน้าจอแสดงไอคอน KMITL 3D TOUR.....	71
ข.2 หน้าจอแรกของแอปพลิเคชัน	72
ข.3 หน้าจอแสดงฟังก์ชันของแอปพลิเคชัน	73
ข.4 หน้าจอแสดงโลโก้ของ Wikitude	74
ข.5 หน้าจอแสดงการทำงานของฟังก์ชัน SCAN	75
ข.6 หน้าจอแสดงรายการสถานที่.....	76
ข.7 หน้าจอแสดงการทำงานของแถบค้นหา.....	77
ข.8 หน้าจอแสดงข้อมูลสถานที่.....	78
ข.9 หน้าจอแสดงการนำทางโดยกูเกิลแมพ	79
ข.10 หน้าจอแสดงการสแกนในรูปแบบสามมิติ.....	80
ข.11 หน้าจอแสดงการดูรูปสถานที่ปลายทางโดยกูเกิลสตรีทวิว	81
ข.12 หน้าจอแสดงรูปแผนที่ของสถาบันฯ	82
ค.1 หน้าจอแสดงการลงทะเบียนเพื่อใช้บริการ Wikitude SDK.....	83
ค.2 หน้าจอแสดงการลงทะเบียนใช้บริการ Wikitude SDK เสร็จ	83
ค.3 หน้าจอแสดงการเข้าถึง Trial license key ที่ขอใช้บริการ	84
ค.4 หน้าจอแสดงเว็บสำหรับดาวน์โหลด Wikitude SDK.....	84
ค.5 หน้าจอแสดงตารางเปรียบเทียบ Wikitude SDK API 2 ชนิด	85
ค.6 หน้าจอแสดงหน้าเว็บสำหรับดาวน์โหลด Wikitude SDK.....	85

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปเผยแพร่ขึ้นต้นการการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่	หน้า
ค.7 หน้าจอแสดงข้อมูลในโพลเดอร์ Wikitude SDK.....	86
ค.8 การเพิ่มไลเซนส์คีย์ระบบปฏิบัติการไอโอเอส.....	86
ค.9 การเรียกใช้ Wikitude SDK API บนระบบปฏิบัติการไอโอเอส.....	86
ง.1 หน้าเว็บแรกของโปรแกรม SketchUp	87
ง.2 หน้าเว็บแสดงข้อมูลที่ตรงกรอก.....	87
ง.3 หน้าเว็บแสดงการดาวน์โหลดโปรแกรม SketchUp.....	88
ง.4 หน้าเว็บแสดงการ Save File และขั้นตอนการติดตั้งโปรแกรม	88
ง.5 หน้าจอแสดงไฟล์ที่ถูกดาวน์โหลดมาเพื่อรอการติดตั้ง	89
ง.6 หน้าจอแสดงแถบรอการคลายไฟล์	89
ง.7 หน้าจอแสดงหน้าต่าง Setup	90
ง.8 หน้าจอแสดงแถบรอการติดตั้ง.....	90
ง.9 หน้าจอเมื่อโปรแกรมติดตั้งสำเร็จ.....	91
ง.10 ไอคอนเมื่อติดตั้งโปรแกรม SketchUpเสร็จสมบูรณ์.....	91
ง.11 หน้าต่างแสดงโพลเดอร์ Tools ที่อยู่ในไฟล์ Wikitude SDK.....	92
ง.12 หน้าต่างแสดงโพลเดอร์ Wikitude 3D Encoder ที่อยู่ในโพลเดอร์ Tools.....	92
ง.13 หน้าจอแสดงหน้าเว็บไซต์ดาวน์โหลด Wikitude 3D Encoder	93
ง.14 หน้าจอแสดงหน้าต่างติดตั้งโปรแกรม Wikitude 3D Encoder	93
ง.15 หน้าจอแสดงหน้าต่างติดตั้งโปรแกรม Wikitude 3D Encoder (ต่อ).....	94
ง.16 หน้าจอแสดงหน้าต่างเลือกโพลเดอร์สำหรับติดตั้ง Wikitude 3D Encoder	94
ง.17 หน้าจอแสดงหน้าต่างยืนยันการติดตั้ง Wikitude 3D Encoder	95
ง.18 หน้าจอแสดงหน้าต่างแถบรอการติดตั้ง Wikitude 3D Encoder	95
ง.19 หน้าจอแสดงหน้าต่างการติดตั้ง Wikitude 3D Encoder สำเร็จ.....	96
ง.20 หน้าจอแสดงไอคอนโปรแกรม Wikitude 3D Encoder.....	96
จ.1 แผนที่ในสถาบันฯ.....	97

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหาพิเศษ

ในปัจจุบันแอปพลิเคชันบนโทรศัพท์สมาร์ทโฟนเป็นสิ่งจำเป็น เนื่องจากมีผู้ใช้งานโทรศัพท์สมาร์ทโฟนมากขึ้น ด้วยเหตุนี้จึงมีการสร้างแอปพลิเคชันที่มีความสามารถรองรับการทำงานหลายด้านทั้งด้านความบันเทิง สุขภาพและการศึกษา ประสานกับเทคโนโลยีการติดต่อกับผู้ใช้ (User Interface) ที่มีการพัฒนาไปอย่างมาก แอปพลิเคชันที่มีส่วนติดต่อกับผู้ใช้ที่ดี สมจริง สวยงาม จะทำให้ใช้งานได้ง่ายขึ้น มีความน่าสนใจมากขึ้น สามารถสร้างประโยชน์ และสร้างความสะดวกสบายให้กับผู้ใช้ได้มากยิ่งขึ้นด้วย

สำหรับสถาบันการศึกษา เช่น สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ในทุกปีการศึกษา ทางสถาบันฯ จะมีนักศึกษาและบุคลากรเข้าใหม่ รวมไปถึงผู้เดินทางมาเยี่ยมชมสถานที่หรือติดต่องานภายในสถาบันฯ การเข้ามาในสถาบันฯ ครั้งแรกโดยไม่คุ้นชินกับสถานที่ หรือไม่รู้จักบุคคลในสถานที่ อาจสร้างความกังวลให้กับนักศึกษา บุคลากรใหม่ และรวมถึงผู้ที่มาติดต่องานภายในสถาบันฯ ได้ หากมีเครื่องมือที่จะช่วยแนะนำสถานที่ เช่น คณะต่างๆ หน่วยงานส่วนกลางที่ต้องทำการติดต่อ ไม่ว่าจะเส้นทางและตำแหน่งของสถานที่ต่างๆ ก่อนหรือขณะที่สมาชิกใหม่ ผู้เยี่ยมชม หรือผู้ที่ติดต่องาน จะเข้ามาในสถาบันฯ อาจช่วยลดความกังวล ลดการเสียเวลาในการเดินทาง และลดการคลาดจากการนัดหมายได้

1.2 วัตถุประสงค์ของการทำปัญหาพิเศษ

- 1) เพื่อเป็นการศึกษาการพัฒนาแอปพลิเคชันบนโทรศัพท์สมาร์ทโฟน โดยจัดทำเป็นแผนที่นำทางเสมือนจริงที่สามารถนำทางผู้ใช้ไปยังสถานที่สำคัญต่างๆ ของสถาบันฯ ได้
- 2) เพื่อลดปัญหาในการเดินทางหรือสอบถามเส้นทาง
- 3) เพื่อลดความกังวลในการเดินทางให้กับผู้ใช้ที่ไม่คุ้นเคยกับสถานที่

1.3 ขอบเขตของปัญหาพิเศษ

- 1) แอปพลิเคชันนี้รองรับการใช้งานบนโทรศัพท์สมาร์ทโฟนทั้งบนระบบปฏิบัติการไอโอเอสและแอนดรอยด์ รูปแบบรองรับผู้ใช้งานให้ใช้งานได้ง่ายและสะดวก
- 2) แอปพลิเคชันสามารถแสดงตำแหน่งปัจจุบันและสถานที่ใกล้เคียงผู้ใช้อยู่ภายในสถาบันฯ ได้
- 3) แอปพลิเคชันสามารถบอกเส้นทางและแสดงรูปภาพ ตำแหน่งหรือรายละเอียดของสถานที่ต่างๆ ภายในสถาบันฯ ได้

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1) ด้านผู้ใช้แอปพลิเคชัน (User)

- ได้แอปพลิเคชันที่ใช้งานได้ทั้งระบบปฏิบัติการไอโอเอสและระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ ในการช่วยค้นหาสถานที่ต่างๆ ภายในสถาบันฯ
- ลดความกังวลและผลกระทบจากความไม่คุ้นเคยกับสถานที่
- เพิ่มความสะดวกในการเดินทางไปยังสถานที่สำคัญต่างๆ ภายในสถาบันฯ
- ลดเวลาในการเดินทางหรือสอบถามเส้นทาง

2) ด้านผู้พัฒนาแอปพลิเคชัน (Developer)

- เรียนรู้และเข้าใจการพัฒนาแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์
- เรียนรู้และเข้าใจการพัฒนาแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการไอโอเอส
- เรียนรู้และเข้าใจการพัฒนาส่วนเชื่อมต่อข้อมูลกับแอปพลิเคชันและระหว่างแอปพลิเคชัน

1.5 อุปกรณ์ที่ใช้ในการทำปัญหาพิเศษ

1) ฮาร์ดแวร์

- คอมพิวเตอร์แบบพกพา 2 เครื่อง
- โทรศัพท์สมาร์ทโฟนระบบปฏิบัติการไอโอเอส 1 เครื่อง
- โทรศัพท์สมาร์ทโฟนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ 1 เครื่อง

2) ซอฟต์แวร์

- ระบบปฏิบัติการ Windows7 และ Mac OS
- ระบบปฏิบัติการ Android และ iOS
- ระบบปฏิบัติการด้านแอปพลิเคชัน Eclipse Google Sketch up และ Wikitude SDK
- ตัวแปลภาษาต่างๆที่ใช้ในการพัฒนาแอปพลิเคชัน ภาษา JAVA Objective-C

บทที่ 2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

การจัดทำแอปพลิเคชันที่ใช้เทคโนโลยีออกเมนต์เรียลลิตี (Augmented Reality) บนโทรศัพท์สมาร์ทโฟน จะใช้กล้องถ่ายภาพของสมาร์ทโฟนเป็นตัวดึงภาพจากสถานที่จริงที่ผู้ใช้ยืนอยู่ในขณะนั้น จากนั้นจะค้นหาตำแหน่งและทิศทางของสมาร์ตโฟนเครื่องนั้นผ่านจีพีเอสและเข็มทิศ เมื่อทราบพิกัดของโทรศัพท์สมาร์ทโฟน จะมีการร้องขอข้อมูลภาพของโลกเสมือนผ่านอินเทอร์เน็ต แล้วทาบภาพในโลกเสมือนลงบนภาพที่ได้จากกล้องจริง เพื่อเป็นพื้นฐานในการดำเนินการพัฒนาแอปพลิเคชัน ผู้จัดทำจึงได้ศึกษาทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง โดยเสนอรายละเอียดตามหัวข้อต่อไปนี้

2.1 ออกเมนต์เรียลลิตี (Augmented Reality)

ออกเมนต์เรียลลิตีหรือเออาร์ (Augmented Reality : AR) หมายถึง เทคโนโลยีที่ผสานโลกแห่งความเป็นจริงและความเสมือนจริงเข้าด้วยกันผ่านซอฟต์แวร์และอุปกรณ์ต่างๆ เช่น เว็บแคม คอมพิวเตอร์ หรืออุปกรณ์อื่นที่เกี่ยวข้อง ซึ่งภาพเสมือนจริงนั้นจะแสดงผลผ่านหน้าจอคอมพิวเตอร์ หน้าจอโทรศัพท์มือถือ บนเครื่องฉายภาพ หรือบนอุปกรณ์แสดงผลอื่นๆ โดยภาพเสมือนจริงที่ปรากฏขึ้นจะมีปฏิสัมพันธ์กับผู้ใช้ได้ทันที (Real-Time) ทั้งในลักษณะที่เป็นข้อความ ภาพนิ่ง ภาพสามมิติ ภาพเคลื่อนไหว หรืออาจจะเป็นสื่อที่มีเสียงประกอบ ขึ้นอยู่กับการออกแบบสื่อแต่ละรูปแบบว่าจะให้ออกมาแบบใด [1]

เทคโนโลยีเออาร์สามารถแบ่งออกเป็น 3 ประเภท คือ

1) โลเคชันเบส (Location-Based) ใช้ระบบพิกัดดาวเทียมเป็นเครื่องหมายในการกำหนดพื้นที่บริเวณที่แสดงข้อมูลรูปภาพ วิดีโอหรือโมเดลสามมิติโดยผ่านหน้าจอสมาร์ทโฟนที่มีจีพีเอสและเข็มทิศในตัวเช่นแอปพลิเคชันที่ผู้ใช้ค้นหาสถานที่ด้วยการเปิดกล้องและหมุนไปในทิศทางต่างๆ เพื่อหาสถานที่ ดังแสดงตัวอย่างในรูปที่ 2.1



รูปที่ 2.1 ออกเมนต์เรียลลิตีแบบโลเคชันเบส [1]

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2) มาร์กเกอร์หรืออิมเมจเบส (Marker or Image - Based) ต้องเขียนโค้ดรหัสในการทำงานเพื่อให้เกิดเป็น 3 มิติในรูปแบบต่างๆ เป็นประเภทที่ใช้งานกับเครื่องคอมพิวเตอร์ซึ่งจะใช้กล้องเว็บแคมในการอ่านสัญลักษณ์เพื่อนำเข้าไปประมวลผลและแสดงผลภาพ ออกมาผ่านทางหน้าจอตั้งรูปที่ 2.2 โดยมีหลักการทำงานอยู่ 4 ส่วน ประกอบด้วย

- AR Marker คือส่วนกำหนดมุมมองและตำแหน่งในการวางวัตถุเสมือนให้กับคอมพิวเตอร์
- กล้องเว็บแคม หรือกล้องที่แสดงภาพจริงทำการจับภาพ AR Marker ส่งภาพให้กับคอมพิวเตอร์เพื่อประมวลผล
- เครื่องคอมพิวเตอร์ซึ่งบรรจุโปรแกรมที่ทำการวิเคราะห์หา AR Marker จากนั้นเลือกนำวัตถุเสมือนที่ตรงกับ AR Marker
- หน้าจอแสดงผลทำหน้าที่แสดงผลสิ่งแวดล้อมในเวลาจริงและวัตถุเสมือนจริงที่คอมพิวเตอร์ได้สร้างขึ้นไว้มาแสดง



รูปที่ 2.2 ออกเมนเต็ดเรียลลิตีแบบอิมเมจเบส [1]

3) ออบเจกต์เบส (Object-Based) ใช้งานผ่านอุปกรณ์สื่อสารโดยการส่องเข้ากับวัตถุที่กำหนด หลักการทำงานของออบเจกต์เบสคือการสร้างโค้ดไว้ในคอมพิวเตอร์จากนั้นใช้แอปพลิเคชันส่องเข้าไปที่วัตถุที่ต้องการก็จะเกิดภาพตามที่ได้กำหนดไว้ ดังรูปที่ 2.3



รูปที่ 2.3 ออกเมนเต็ดเรียลลิตีแบบออบเจกต์เบส [1]

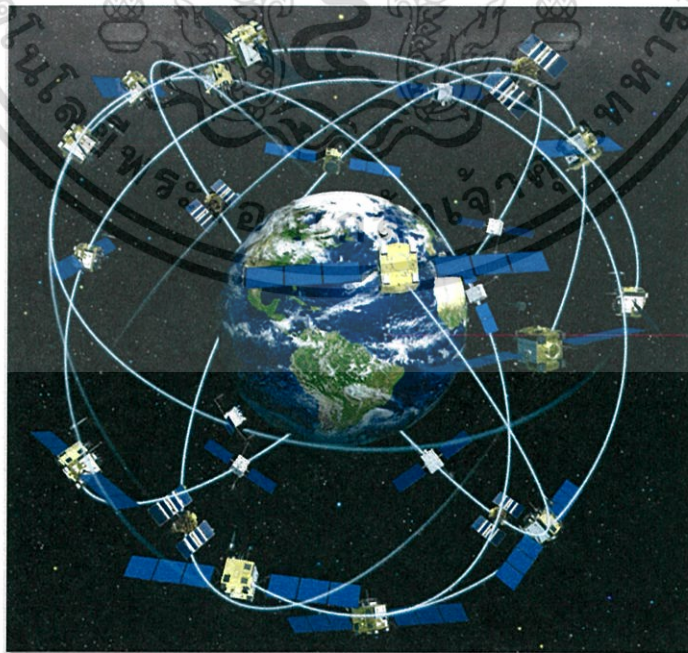
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2 การระบุตำแหน่ง

2.2.1 จีพีเอสบนโทรศัพท์มือถือ

จีพีเอส (Global Positioning System : GPS) เป็นระบบบอกพิกัดผ่านทางดาวเทียม โดยจะคอยส่งสัญญาณให้กับเครื่องลูกข่าย เพื่อให้พิกัดตำแหน่งบนผิวโลกตลอด 24 ชม. ซึ่งปัจจุบันเทคโนโลยีนี้ได้พัฒนาไปมากจนอุปกรณ์จีพีเอสมีขนาดที่เล็กลงและสามารถนำมาใช้ร่วมกับอุปกรณ์ชนิดอื่นๆ ได้ เช่น โทรศัพท์ซึ่งเป็นอุปกรณ์ที่ทุกคนมีติดตัว

ระบบจีพีเอสที่ใช้งานอยู่ทุกวันนี้อาศัยเครือข่ายดาวเทียมจีพีเอสของสหรัฐฯ ที่ชื่อว่า NAVSTAR เป็นกลุ่มของดาวเทียมจีพีเอสจำนวน 28 ดวง (ใช้งานจริง 24 ดวง สำรอง 4 ดวง) ที่โคจรรอบโลกในระดับความสูงเหนือพื้นดินประมาณ 20,200 กม. และเพื่อให้ครอบคลุมพื้นที่ทั้งหมดบนพื้นผิวโลกจึงมีการแบ่งดาวเทียมจำนวน 24 ดวงให้กระจายตัวออกไปอยู่ใน 6 รอบวงโคจร โดยในแต่ละวงโคจรจะเอียงทำมุม 55 องศากับเส้นศูนย์สูตร (ลักษณะसानคล้ายลูกเต๋าก้อน) ดังรูปที่ 2.4 ซึ่งดาวเทียมแต่ละดวงนั้นจะใช้เวลาในการโคจรรอบโลก 12 ชม. และมีสถานีควบคุมกระจายอยู่ 5 จุดบนโลกคอยทำหน้าที่ตรวจสอบการโคจรของดาวเทียมทุกๆ ดวงให้ทำงานและอยู่ในตำแหน่งที่ถูกต้องตลอดเวลา เมื่อจีพีเอสบนมือถือหรืออุปกรณ์ใดๆ เริ่มทำงาน จะรับเอาสัญญาณข้อมูลที่ระบุตำแหน่งหรือพิกัดบนพื้นผิวโลก และเวลาขณะส่งสัญญาณที่ต้องมีความเที่ยงตรงสูงมาจากดาวเทียมแต่ละดวงที่โคจรผ่าน ซึ่งที่ตัวเครื่องรับหรือจีพีเอสบนมือถือจะต้องนำเอาข้อมูลเหล่านี้มาทำการประมวลผลเพื่อให้ทราบถึงตำแหน่งหรือพิกัดที่ถูกต้อง เมื่อนำมาเทียบกับแผนที่ที่ใช้อยู่โดยในการค้นหาและระบุตำแหน่งหรือพิกัดบนแผนที่ด้วยดาวเทียมนี้ จำเป็นต้องใช้สัญญาณข้อมูลจากดาวเทียมอย่างน้อย 4 ดวงเพื่อความถูกต้องแม่นยำ โดยข้อมูลจาก 3 ดวงใช้เพื่อระบุตำแหน่งบนพื้นผิวโลกในแนว ระนาบ และข้อมูลจากดวงที่ 4 ถูกนำมาใช้คำนวณเรื่องความสูง



รูปที่ 2.4 วงโคจรของดาวเทียมจีพีเอส [2]

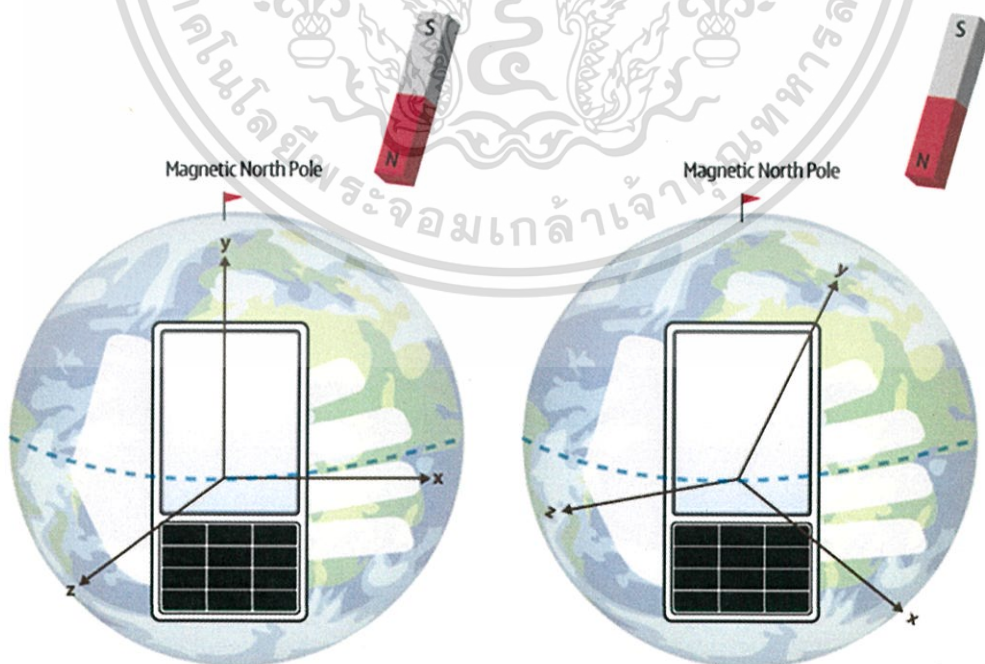
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นอกจากนี้ความถูกต้องแม่นยำของการระบุตำแหน่งหรือพิกัด ยังขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายประการ อาทิ ตำแหน่งหรือระยะห่างของดาวเทียมแต่ละดวงที่ยังอยู่ห่างกันก็ยิ่งได้ค่าที่แม่นยำมากกว่าที่จะอยู่ใกล้กัน และยังรับสัญญาณได้จากดาวเทียมจำนวนมาก ก็ยิ่งได้ค่าที่แม่นยำมากขึ้น ตลอดจนถึงความแปรปรวนของชั้นบรรยากาศ สภาพแวดล้อมในบริเวณที่รับสัญญาณและประสิทธิภาพหรือความไวของเครื่องรับในการรับสัญญาณสิ่งเหล่านี้เป็นปัจจัยที่ส่งผลต่อความถูกต้องและแม่นยำของการระบุตำแหน่งทั้งสิ้น

การทำงานให้มีประสิทธิภาพของระบบนำทาง จะขึ้นอยู่กับปัจจัยหลักๆ 3 ส่วนคือ ตัวอุปกรณ์ชิปประมวลผลตำแหน่งจีพีเอสที่ติดต่อกับดาวเทียมเสาสัญญาณประสิทธิภาพสูง ส่วนซอฟต์แวร์ระบบนำทางที่จะทำงานร่วมกับฮาร์ดแวร์ และสุดท้ายคือแผนที่ที่ใช้จะมีความละเอียด และมีการอัปเดตบ่อยเพียงใด ยกเว้นการใช้สมาร์ตโฟนที่สามารถเปลี่ยนซอฟต์แวร์และแผนที่ใช้ได้ตามต้องการ [2]

2.2.2 เข็มทิศบนโทรศัพท์สมาร์ตโฟน

การระบุทิศทางของสมาร์ตโฟนเกิดจากการทำงานของเซ็นเซอร์ที่ตรวจจับคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า (Geomagnetic Sensor) เป็นเซ็นเซอร์ที่มีไว้สำหรับตรวจจับคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าที่เรียกว่าเข็มทิศดิจิทัล (Digital Compass) โดยการทำงานจะเป็นการตรวจจับแบบ 3 แกน (3-Axes) ดังรูปที่ 2.5 จะสามารถใช้ระบุตำแหน่งและทิศทางของผู้ใช้ได้เมื่อมีการใช้ร่วมกับจีพีเอสซึ่งมีประโยชน์มากสำหรับการใช้งานแอปพลิเคชันแผนที่ หรือระบบนำทางต่างๆ รวมถึงแอปพลิเคชันประเภทเออาร์ซึ่งต้องอาศัยข้อมูลทิศทางที่ ถูกต้องแม่นยำ โดยเข็มทิศดิจิทัลนี้มีประสิทธิภาพในการแสดงทิศทางได้แม่นยำใกล้เคียงกับเข็มทิศจริง [3]

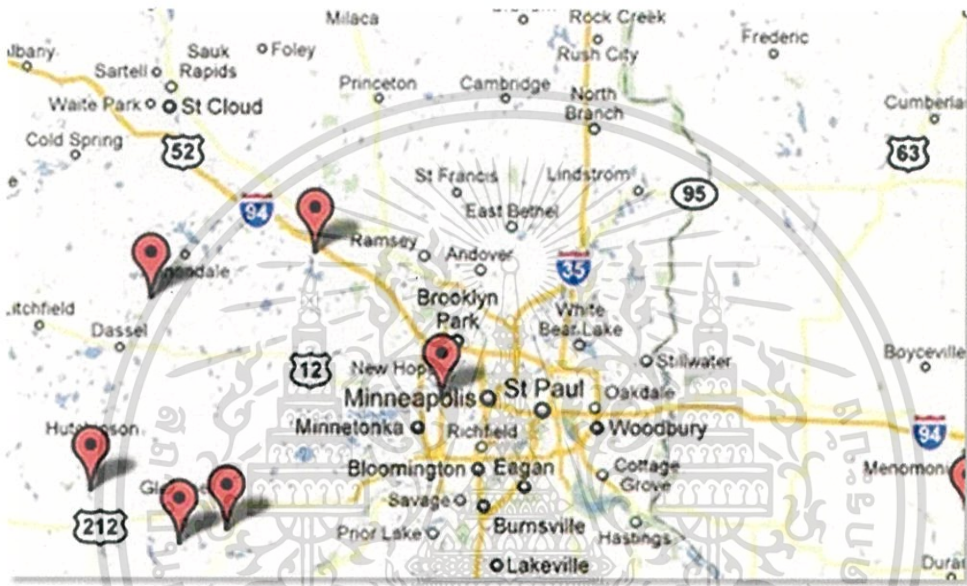


รูปที่ 2.5 ลักษณะการทำงานของเข็มทิศดิจิทัล [3]

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.3 พิกัดจุดสนใจ

พิกัดจุดสนใจ (Point of Interest : POI) หมายถึง เป็นจุดตำแหน่งของสถานที่ที่อยู่โดยรอบของตำแหน่งปัจจุบัน โดยอาศัยการอ้างอิงตำแหน่งจากระบบจีพีเอส ตำแหน่งดังกล่าวจะถูกอ้างอิงได้อย่างแม่นยำ โดยปัจจุบันพิกัดจุดสนใจถูกนำไปใช้กับเทคโนโลยีต่างๆ เช่น กูเกิลแมพ (Google's Map) เป็นต้น รวมถึงนำไปใช้กับคุณสมบัติของโทรศัพท์สมาร์ทโฟน เช่น เช็ททิค โดยจุดสนใจนั้นสามารถแสดงข้อมูลได้ทั้งในรูปแบบข้อความรูปภาพ และมีการนำไปใช้ร่วมกับเทคโนโลยีเออาร์ด้วยเช่นกัน โดยจุดสนใจนี้จะแสดงในรูปแบบของพิกัดดังรูปที่ 2.6 ตัวอย่างเช่น "N19 23.905 E98 35.311" เป็นต้น[4]



รูปที่ 2.6 การแสดงพิกัดจุดสนใจบนแผนที่ลักษณะ 2 มิติ [4]

2.3 ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์

แอนดรอยด์ (Android) เป็นระบบปฏิบัติการสำหรับอุปกรณ์พกพา เช่น โทรศัพท์มือถือแท็บเล็ต เน็ตบุ๊ก ที่ทำงานบนลินุกซ์เคอร์เนล เริ่มพัฒนาโดยบริษัทแอนดรอยด์ จากนั้นบริษัทแอนดรอยด์ถูกซื้อโดยกูเกิล และภายหลังถูกพัฒนาในนามของ Open Handset Alliance โทรศัพท์เครื่องแรกที่สามารถใช้งานระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ได้ คือ HTC Dream ความสามารถใหม่ที่เพิ่มเข้ามาของแอนดรอยด์ 2.3 คือ Near Field Communication

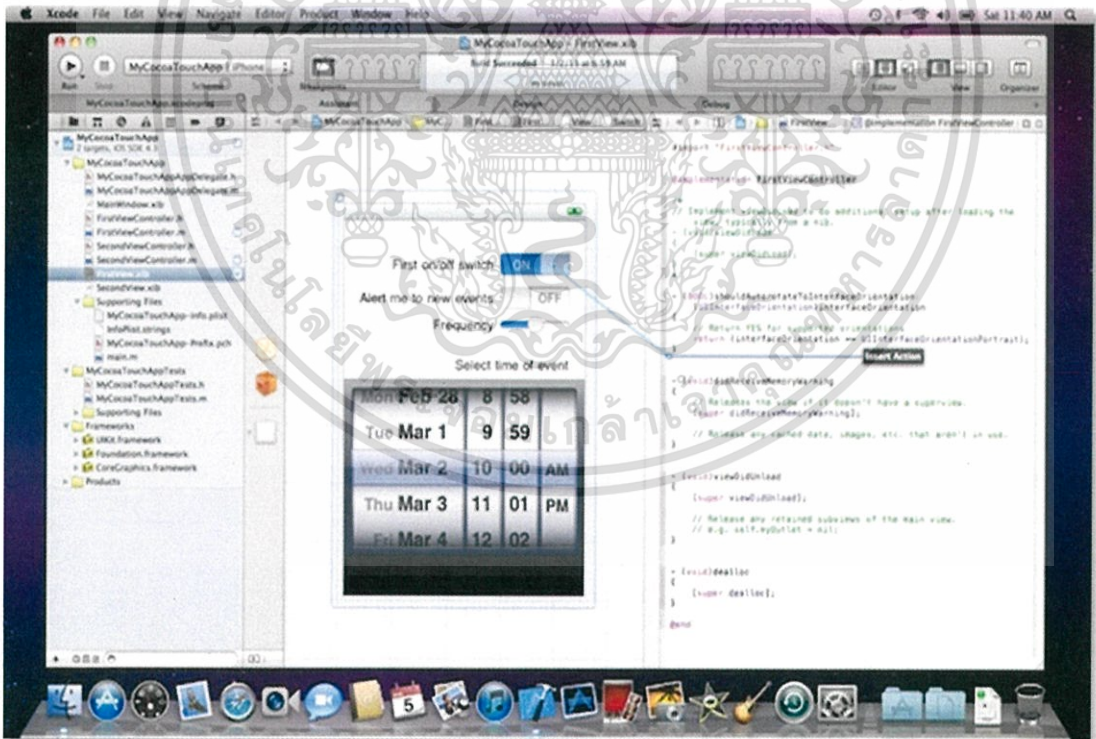
แอนดรอยด์ถูกพัฒนาขึ้นแบบโอเพนซอร์ส (Open Source) ได้รับความนิยมเนื่องจากอุปกรณ์ที่ใช้ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์มีจำนวนมาก อุปกรณ์มีหลายระดับ หลายราคา รวมทั้งสามารถทำงานบนอุปกรณ์ที่มีขนาดของหน้าจอและความละเอียดที่แตกต่างกันได้ [5]

2.4 ระบบปฏิบัติการไอโอเอส

ไอโอเอส (IOS) ชื่อเดิมที่เรียกกันคือ ไอโฟนโอเอส (iPhone OS) คือระบบปฏิบัติการสำหรับสมาร์ทโฟนของบริษัท แอปเปิล (Apple Inc.) ภายใต้แนวความคิด “Direct Manipulation” ซึ่งเน้นการควบคุมและใช้งานผ่านระบบสัมผัสด้วยนิ้ว ปุ่ม และสวิตช์ โดยจะมีเซ็นเซอร์ตรวจจับการเคลื่อนไหวโดยเฉพาะ ใสไว้ในตัวอุปกรณ์ ซึ่งเป็นตัวกลางในการควบคุม เป็นระบบที่ได้พัฒนาขึ้นสำหรับใช้ในโทรศัพท์ไอโฟน และต่อมาได้มีการพัฒนาต่อเพื่อใช้สำหรับไอพอดทัชและไอแพด ซึ่งระบบไอโอเอสสามารถเชื่อมต่อไปยัง Apps Store สำหรับการเข้าถึงแอปพลิเคชันที่สามารถใช้งานได้บนระบบปฏิบัติการไอโอเอสหรือที่เรียกกันว่า IOS Application หรือ IOS Apps ซึ่งมีการแบ่งเป็นหมวดการใช้งานสำหรับผู้ใช้อุปกรณ์ไอโฟน สามารถทำการดาวน์โหลด IOS Apps มาใช้งานได้ตามต้องการ และปัจจุบันได้มีการพัฒนา IOS Apps สำหรับใช้งานและอำนวยความสะดวกแก่ผู้ใช้ระบบไอโอเอสมากมาย [6]

2.5 เอ็กซ์โค้ด

เอ็กซ์โค้ด (Xcode) เป็นเครื่องมือของนักพัฒนาแอปเปิล เพื่อใช้สร้างแอปพลิเคชันสำหรับเครื่องแมค ไอโฟน และไอแพด เอ็กซ์โค้ดต้องติดตั้งลงบนเครื่องที่มีระบบปฏิบัติการไอโอเอส เป็น Mac OS X โดยเอ็กซ์โค้ดมีหน้าตาดังรูปที่ 2.7 ซึ่งเอ็กซ์โค้ดประกอบด้วย [7]



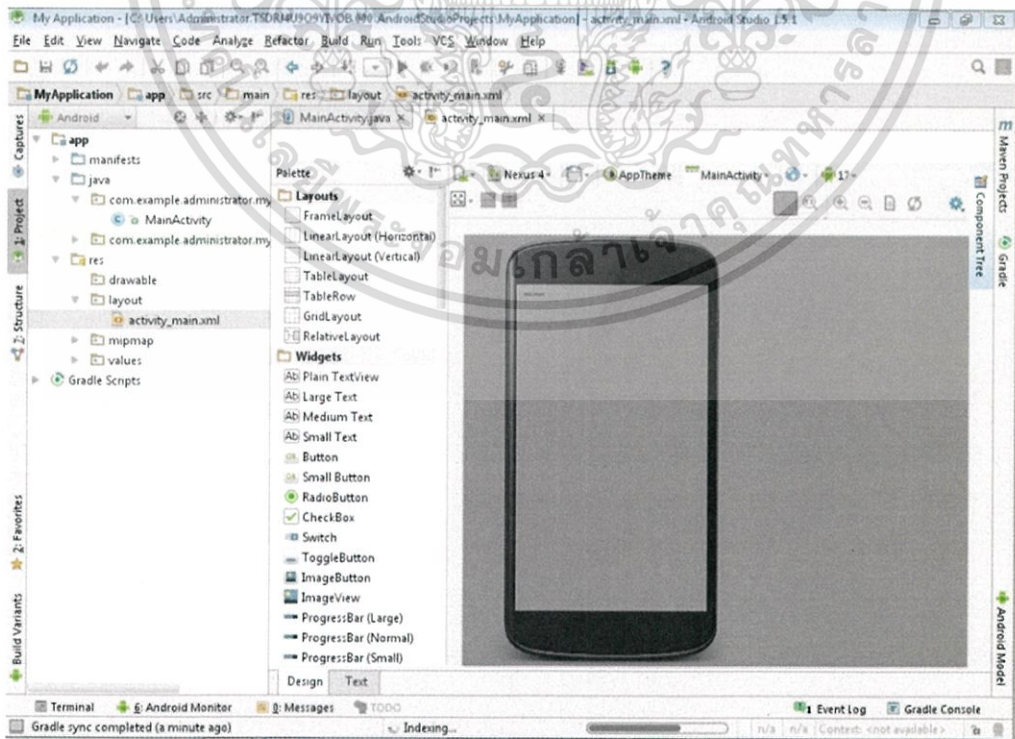
รูปที่ 2.7 โปรแกรมเอ็กซ์โค้ด 4 [7]

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 1) Xcode IDE คือ สภาพแวดล้อมในการพัฒนาแอปพลิเคชัน ประกอบด้วยพื้นที่ทำงานสำหรับเขียนโค้ดและออกแบบหน้าจอ (Interface Builder) มีคอมไพเลอร์ที่มีประสิทธิภาพสูงชื่อ LLVM Compiler 2.0 สามารถคอมไพล์โค้ดได้เร็วกว่า GCC ถึง 2 เท่า มีระบบตรวจสอบโค้ดที่มีประสิทธิภาพ แก๊ซโค้ดที่ผิดให้อัตโนมัต มี Version Editor ที่ตรวจสอบ Source Code ทั้ง 2 เวอร์ชันให้เห็นบรรทัดที่มีความแตกต่างกันได้อย่างมีประสิทธิภาพ มี Debugger Engine ที่ชื่อว่า LLDB ที่สามารถติดตามโค้ดได้ในขณะที่โปรแกรมกำลังรันอยู่มี Source Control ควบคุมเวอร์ชันของโปรเจคได้
- 2) Instruments เป็นเครื่องมือที่ใช้ตรวจสอบประสิทธิภาพของแอปพลิเคชันที่พัฒนาเสร็จแล้ว โดยวัดการใช้งานหน่วยความจำของหน่วยประมวลผลต่างๆ
- 3) SDK สำหรับ Mac OS X และไอโอเอส คือ Class Library สำหรับใช้พัฒนาแอปพลิเคชัน แบ่งเป็น Mac OS X และไอโอเอส

2.6 แอนดรอยด์สตูดิโอ

แอนดรอยด์สตูดิโอ (Android Studio) คือ เครื่องมือพัฒนา (Integrated Development Environment : IDE) ที่ถูกสร้างขึ้นมาเพื่อการพัฒนาแอนดรอยด์แอปพลิเคชัน บนพื้นฐานของแนวคิด IntelliJ คล้ายๆ กับการทำงานของอีคลิปส์ และ Android ADT Plugin โดยวัตถุประสงค์ของแอนดรอยด์สตูดิโอ คือ ต้องการพัฒนาเครื่องมือ IDE ที่สามารถพัฒนาแอปพลิเคชันบนแอนดรอยด์ให้ มีประสิทธิภาพมากขึ้น ทั้งด้านการออกแบบ GUI ที่ช่วยให้สามารถปรับวิวดูแอปพลิเคชันมุมมองที่แตกต่างกันบนสมาร์ตโฟนแต่ละรุ่น สามารถแสดงผลบางอย่างได้ทันทีโดยไม่ต้องทำการรันแอปพลิเคชันบน Emulator [8] โดยแอนดรอยด์สตูดิโอมีหน้าจอการทำงานดังรูปที่ 2.8



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนรูปที่ 2.8 หน้าจอโปรแกรมแอนดรอยด์สตูดิโอ [8] ตีให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.7 ภาษาจาวา

จาวา (Java) คือ ภาษาโปรแกรมเชิงวัตถุที่พัฒนาโดย เจมส์กอสลิง และวิศวกรคนอื่นๆ ที่บริษัท ซัน ไมโครซิสเต็มส์ ภาษานี้มีการพัฒนาขึ้นโดยจุดประสงค์เพื่อใช้แทนภาษาซีพลัสพลัส (C++) โดยรูปแบบที่เพิ่มเติมขึ้นมีความคล้ายกับภาษาออบเจกต์ทีฟซี (Objective-C) แต่เดิมภาษานี้เรียกว่า ภาษาโอ๊ก (Oak) ภายหลังจึงเปลี่ยนไปใช้ชื่อจาวาซึ่งเป็นชื่อกาแฟแทน จุดเด่นของภาษาจาวาอยู่ที่ ผู้เขียนโปรแกรมสามารถใช้หลักการภาษาที่สนับสนุนการเขียนโปรแกรมเชิงวัตถุ (Object-Oriented Programming : OOP) มาพัฒนาโปรแกรมของตนด้วยภาษาจาวาได้

ภาษาจาวาเป็นภาษาสำหรับเขียนโปรแกรม ซึ่งเป็นภาษาที่สนับสนุนการเขียนโปรแกรมเชิงวัตถุ ถูกสร้างภายในคลาส ดังนั้นคลาสคือที่เก็บเมธอด (Method) หรือพฤติกรรม (Behavior) ซึ่งมีสถานะ (State) และรูปร่าง (Identity) ประจำพฤติกรรม

ภาษาจาวาเป็นภาษาที่ไม่กำหนดแบบการเขียนโปรแกรมในแต่ละบรรทัด แต่แต่ละบรรทัดสามารถเขียนคำสั่งได้หลายคำสั่ง สามารถแทรกคำอธิบายได้ จาวาเป็นภาษาที่บังคับอักขระตัวพิมพ์ใหญ่ ตัวพิมพ์เล็ก (Case Sensitive) จาวามีตัวดำเนินการ (Operators) หลายชนิดให้ใช้งานนอกจากคำสั่งนั้นเป็นคำสั่งที่ผู้ใช้สร้างขึ้นใหม่อาจกำหนดเป็นตัวพิมพ์ใหญ่หรือตัวเล็กก็ได้ และสามารถเขียนชุดคำสั่งที่ประกอบด้วยตัวดำเนินการหลายตัวที่ต่างชนิดกันในชุดคำสั่งหนึ่งๆ ได้โดยภาษาจาวาจะจัดลำดับการประมวลผลตามลำดับการทำงานของตัวดำเนินการ

รูปแบบคำสั่ง (Statements) จาวา คือ ส่วนประมวลผล (Execute) เพื่อให้ได้ผลลัพธ์ออกมาทุกคำสั่งจะต้องจบด้วยเครื่องหมาย เซมิโคลอน (;) ดังรูปที่ 2.9 [9]

```

1 import java.io.*;
2 public class TicketBooking {
3     public static void main(String[] args) throws IOException, Exception {
4         BufferedReader in = new BufferedReader(new InputStreamReader(System.in));
5         System.out.println("Choose Destination");
6         System.out.println("1. Tokyo, Japan ");
7         System.out.println("2. Beijing, China ");
8         System.out.println("3. Doha, Qatar ");
9         String strDestination = in.readLine();
10        System.out.println("Choose Seat Type ");
11        System.out.println("1. First Class ");
12        System.out.println("2. Business Class ");
13        System.out.println("3. Economy Class ");
14        String strSeatType = in.readLine();
15        System.out.println("Choose Number of Seat ");
16        String strSeatNum = in.readLine();
17        int destination = Integer.parseInt(strDestination);
18        int seatType = Integer.parseInt(strSeatType);
19        int seatNum = Integer.parseInt(strSeatNum);
20        double price = 0;
21        String destinationName = "";
22        String seatTypeName = "";
23
24        switch(destination){
25            case 1:price=25000;destinationName="Tokyo";break;
26            case 2:price=20000;destinationName="Beijing";break;
27            case 3:price=30000;destinationName="Doha";break;

```

รูปที่ 2.9 ภาษาจาวา [9]

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.8 ภาษาออบเจกต์ทีฟซี

ภาษาออบเจกต์ทีฟซี (Objective-C : ObjC) เป็นภาษาโปรแกรมเชิงวัตถุที่มีสมบัติการสะท้อน โดยแรกเริ่ม ภาษาออบเจกต์ทีฟซี พัฒนาขึ้นจากภาษาซีโดยยังคงคุณลักษณะของภาษาซีไว้ครบทุกประการ เพียงแต่เพิ่มระบบส่งข้อความแบบภาษาสมอลล์ทอล์กเข้าไป (Objective-C runtime) ปัจจุบันภาษาออบเจกต์ทีฟซีมีคุณสมบัติอื่นๆเพิ่มเติมจากการพัฒนาโดยบริษัทแอปเปิล

ปัจจุบันภาษาออบเจกต์ทีฟซี ถูกใช้มากใน Cocoa API ใน Mac OS X , GNUstepAPI และ CocotronAPI เป็นต้น ซึ่งระบบเหล่านี้ได้รับการพัฒนาขึ้นโดยมีพื้นฐานจากมาตรฐาน OpenStep API ในระบบปฏิบัติการ Nextstep โดยมีภาษาออบเจกต์ทีฟซีเป็นภาษาหลัก ปัจจุบัน Mac OS X ใช้ Cocoa เป็นเฟรมเวิร์คสำหรับสร้างโปรแกรมประยุกต์ โดยไลบรารีหรือ API เหล่านี้เป็นเพียงส่วนเพิ่มขยาย (Software Extension) เท่านั้น โปรแกรมที่ใช้ภาษาออบเจกต์ทีฟซีทั่วไปที่ไม่ได้ใช้ส่วนเพิ่มขยายเหล่านี้ก็ยังสามารถคอมไพล์ได้ เช่นอาจใช้แต่ GCC ซึ่งรองรับภาษาออบเจกต์ทีฟซี [10] ตัวอย่างภาษาออบเจกต์ทีฟซี ดังรูปที่ 2.10

```
#import "ViewController.h"
@interface ViewController ()
@end
@implementation ViewController
UILabel *promptLabel;
UILabel *helloWorldLabel;
UIButton *btnGo;
UITextView *txtInput;
- (void)viewDidLoad
{
    promptLabel = [[UILabel alloc] initWithFrame:CGRectMake(0, 20, 320, 40)];
    promptLabel.text = @"Enter your name:";

    txtInput = [[UITextView alloc] initWithFrame:CGRectMake(0, 60, 320, 40)];
    txtInput.text = @"Laurence";

    btnGo = [UIButton buttonWithType:UIButtonTypeRoundedRect];
    btnGo.frame = CGRectMake(0, 100, 320, 40);
    [btnGo setTitle:@"Click me!" forState:UIControlStateNormal];
    [btnGo addTarget:self action:@selector(updateHW) forControlEvents:UIControlEventTouchUpInside];

    helloWorldLabel = [[UILabel alloc] initWithFrame:CGRectMake(0, 160, 320, 40)];
    helloWorldLabel.text = @"Hello, World :";

    [self.view addSubview:promptLabel];
    [self.view addSubview:txtInput];
    [self.view addSubview:btnGo];
    [self.view addSubview:helloWorldLabel];

    [super viewDidLoad];
    // Do any additional setup after loading the view, typically from a nib.
}
-(void)updateHW
{
    NSString *name = txtInput.text;
    helloWorldLabel.text = [NSString stringWithFormat:@"Hello, World :%@",name];
}
```

รูปที่ 2.10 ภาษาออบเจกต์ทีฟซี [10]

รูปแบบข้อมูลในภาษาออบเจกต์ทีฟซีสามารถแบ่งรูปแบบข้อมูลออกเป็น 2 ส่วนดังนี้

- 1) ข้อมูลประเภทมูลฐาน คือ ข้อมูลชนิดเบื้องต้น ทำหน้าที่ในการเก็บข้อมูลประเภทต่างๆ เช่น ตัวเลขจำนวนเต็มตัวเลขทศนิยม ฯลฯ

2) ข้อมูลที่เป็นชนิดออบเจกต์ คือ กลุ่มของคลาสสำเร็จรูปที่ถูกสร้างขึ้นมาพร้อมให้เรียกใช้งาน จะถูกแบ่งออกเป็นกลุ่มๆ แยกตามหน้าที่เรียกว่าเฟรมเวิร์ค นอกจากนี้ในส่วนของคลาสที่สร้างขึ้นเองก็จะอยู่ในส่วนนี้เช่นกัน ในส่วนของข้อมูลที่เป็นออบเจกต์ก็จะมีส่วนย่อยๆ ที่แยกออกมาได้อีก ซึ่งจะมี 2 รูปแบบด้วยกัน คือ

- ในส่วนของออบเจกต์ที่ไม่มีส่วนแสดงผล คือ ส่วนของคลาสที่สร้างขึ้นเพื่อรับผิตชอบงานที่ทำ และไม่เกี่ยวกับผู้ใช้ ตัวอย่างเช่น กลุ่มคลาสบางตัวในการแสดงแผนที่หรือกลุ่มคลาสที่ทำหน้าที่ติดต่อกับส่วนเก็บข้อมูล เป็นต้น
- ในส่วนของออบเจกต์ที่มีส่วนแสดงผล คือ การที่ออบเจกต์ทำหน้าที่แสดงส่วนของการใช้งานให้แก่ผู้ใช้ได้เห็นหน้าตาว่าเป็นอย่างไร ในส่วนนี้เกิดจากคลาสส่วนใหญ่จะขึ้นต้นด้วยตัว UI ตัวอย่างเช่น ปุ่มต่างๆ ช่องรับข้อความ เป็นต้น

2.9 แอปพลิเคชันด้านออกเมนเตดเรียลลิตี

เทคโนโลยีเออาร์สามารถทำให้ส่วนติดต่อกับผู้ใช้มีความน่าสนใจมากขึ้น จึงมีการนำเทคโนโลยีเออาร์มาประยุกต์ใช้กับแอปพลิเคชันหลากหลายด้าน โดยแอปพลิเคชันที่น่าเสนอเป็นแอปพลิเคชันที่ใช้เทคโนโลยีเออาร์แบบโลเคชันเบสซึ่งเป็นเป้าหมายในการพัฒนานี้

1) AcrossAir

ใช้ได้สำหรับระบบปฏิบัติการไอโอเอส โดยแอปพลิเคชัน AcrossAir จัดว่าเป็นออกเมนเตดเรียลลิตีสำหรับนำทางระบบ 3D ที่น่าตื่นตาตื่นใจที่จะช่วยให้เข้าถึงสถานที่ต่างๆ ได้อย่างง่ายดาย โดยการนำสมาร์ตโฟนส่องไปรอบๆ เพื่อดูร้านอาหาร โรงภาพยนตร์ สถานที่สำคัญ โรงแรม และอื่นๆ พร้อมทั้งยังเชื่อมต่อกับกูเกิลแมพเพื่อสามารถกำหนดตำแหน่งที่ชัดเจนได้ โดยตัวอย่างการทำงานของแอปพลิเคชัน AcrossAir [11] แสดงดังรูปที่ 2.11

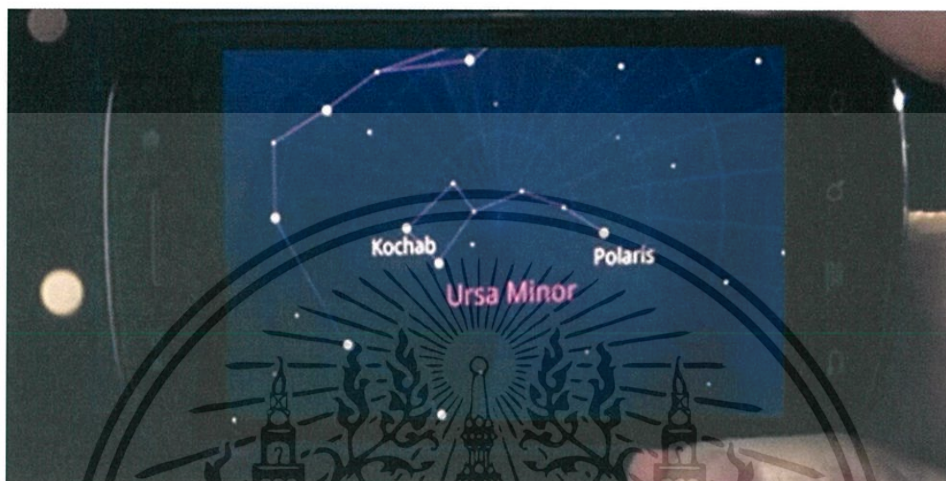


รูปที่ 2.11 การใช้ AcrossAir ในการหาตำแหน่ง [11]

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2) Google Sky Map

เป็นแอปพลิเคชันสำหรับระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์โดยแอปพลิเคชัน Google Sky Map จัดว่าเป็นออกเมนเตดเรียลลิตี้ที่เหมาะสมสำหรับนักดาราศาสตร์ หรือผู้ที่สนใจเรื่องดวงดาวและจักรวาล เพียงดาวน์โหลดแอปพลิเคชันแล้วนำไปส่องบนท้องฟ้า ผู้ใช้จะเห็นตำแหน่งของดวงดาวบนท้องฟ้าผ่านเทคโนโลยีเออาร์ที่นำอัจฉริยะบนอุปกรณ์ของผู้ใช้โดย ตัวอย่างการทำงานของแอปพลิเคชัน Google Sky Map [12] แสดงดังรูปที่ 2.12



รูปที่ 2.12 Google Sky Map หาตำแหน่งของดวงดาว [12]

3) iOnRoad Augmented Driving

เป็นแอปพลิเคชันสำหรับระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์และไอโอเอส โดยแอปพลิเคชัน iOnRoad Augmented Driving จัดว่าเป็นออกเมนเตดเรียลลิตี้ที่เหมาะสมสำหรับผู้ที่ต้องใช้รถเป็นประจำ เพราะเป็นออกเมนเตดเรียลลิตี้สำหรับการนำทางโดยการเชื่อมต่อกับระบบจีพีเอสและเซ็นเซอร์อื่นๆ สำหรับนำทางโดยตัวอย่างการทำงานของแอปพลิเคชัน iOnRoad Augmented Driving [13] แสดงดังรูปที่ 2.13



เอกสารนี้เป็นเอกสารรูปที่ 2.13 การใช้ iOnRoad Augmented Driving ในการนำทาง [13] ซึ่งประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4) BTS Click

เป็นแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการไอโอเอสสามารถค้นหาสถานที่ใกล้เคียงบริเวณสถานีรถไฟฟ้าบีทีเอสได้ และแสดงตำแหน่งพื้นที่ใกล้เคียงนั้นโดยใช้เทคโนโลยีเออาร์ [14] รวมถึงสามารถนำทางจากตำแหน่งปัจจุบันไปยังสถานที่ที่ผู้ใช้ต้องการผ่านกูเกิลแมพ โดยมีตัวอย่างหน้าจอของแอปพลิเคชัน BTS click แสดงดังรูปที่ 2.14 และรูปที่ 2.15



รูปที่ 2.14 เมนูหลักของแอปพลิเคชัน BTS Click [14]



รูปที่ 2.15 ฟังก์ชันการค้นหาตำแหน่งด้วยเทคโนโลยีเออาร์ [14]

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

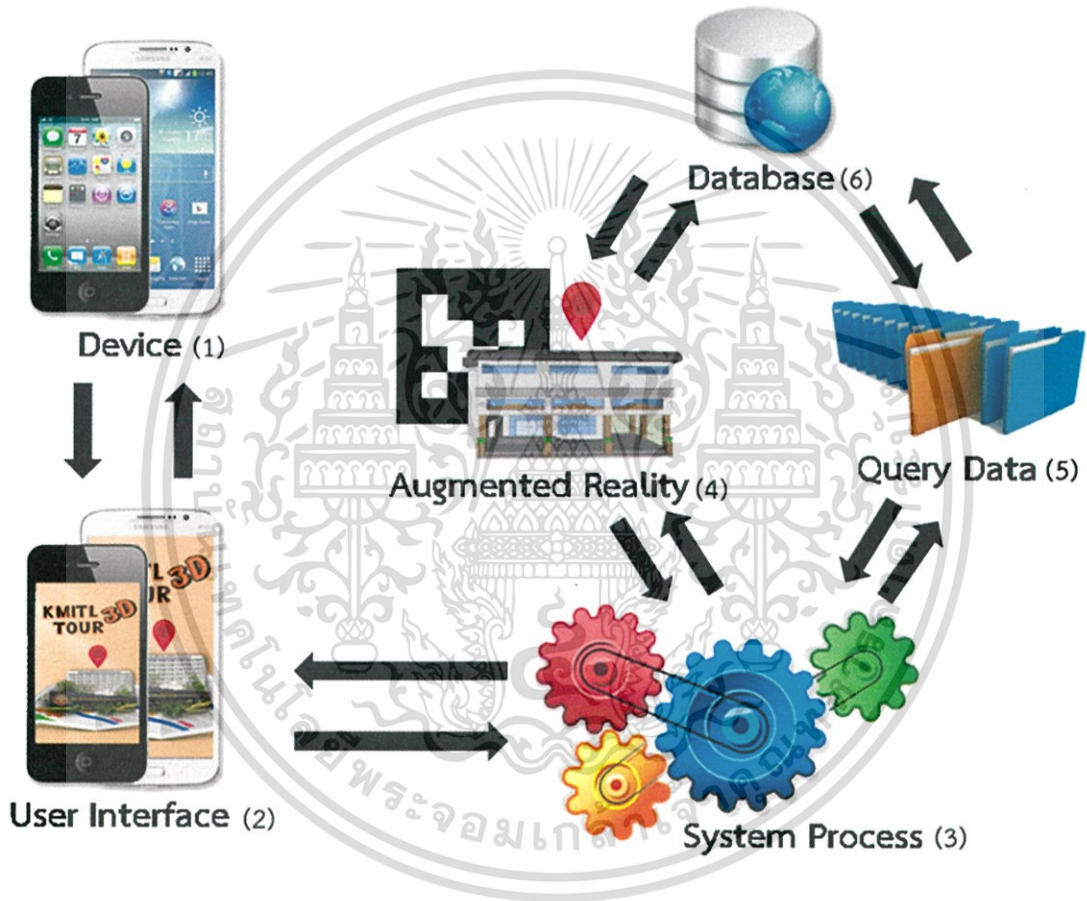
บทที่ 3

วิธีการดำเนินงาน

การวิเคราะห์และออกแบบระบบ มีขั้นตอนดังนี้

3.1 สถาปัตยกรรมของระบบ

สถาปัตยกรรมของ KMITL 3D TOUR มีลำดับการทำงานดังรูปที่ 3.1



รูปที่ 3.1 สถาปัตยกรรมของ KMITL 3D TOUR

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

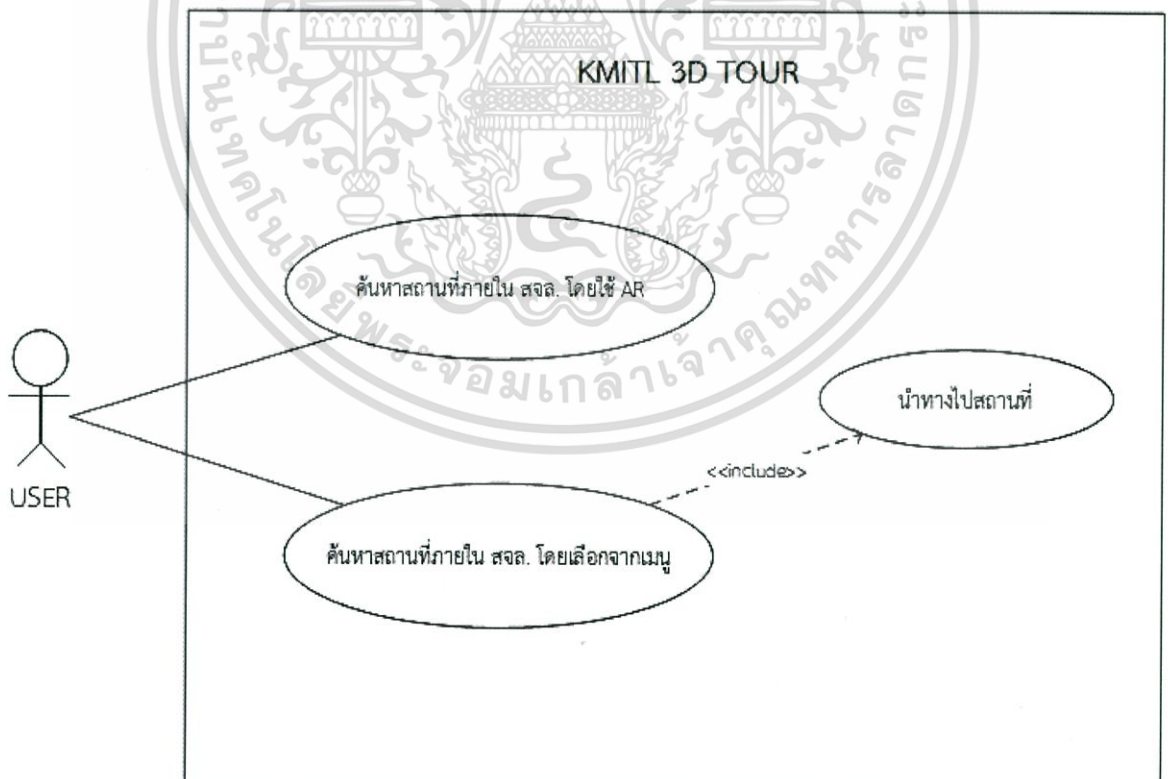
สถาปัตยกรรมของระบบในรูปแบบที่ 3.1 แสดงให้เห็นถึงโครงสร้าง และขั้นตอนการทำงานของแอปพลิเคชันที่มีส่วนประกอบต่างๆ ดังต่อไปนี้

- 1) Device คือ สมาร์ทโฟนที่รองรับระบบปฏิบัติการไอโอเอสหรือระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ ซึ่งสมาร์ตโฟนดังกล่าวต้องประกอบด้วย เซ็นเซอร์กล้อง กล้อง และจีพีเอส ซึ่งเป็นส่วนสำคัญที่จะทำให้แอปพลิเคชันที่ใช้เทคโนโลยีเออาร์ทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- 2) User Interface คือ ส่วนติดต่อกับผู้ใช้ ที่แสดงผลการทำงานของแอปพลิเคชันและรับคำสั่งจากผู้ใช้ โดยเลือกจากฟังก์ชันต่างๆ ของแอปพลิเคชัน
- 3) System Process คือ กระบวนการการทำงานของแอปพลิเคชันที่ทำงาน และประมวลผลตามคำสั่งของผู้ใช้ตามทีผู้ใช้เลือกจากฟังก์ชันของแอปพลิเคชัน
- 4) Augmented Reality คือ เทคโนโลยีที่ผสมผสานโลกแห่งความเป็นจริง และความเสมือนจริงเข้าด้วยกัน นำมาใช้เพื่อแสดงผลตำแหน่งของสถานที่ต่างๆ
- 5) Query Data คือ การดึงข้อมูลจากฐานข้อมูลเพื่อนำมาแสดงผลหรือประมวลผลตามคำขอของผู้ใช้
- 6) Database คือ ฐานข้อมูลที่ใช้ในการจัดเก็บข้อมูลต่างๆ ของแอปพลิเคชัน

3.2 การออกแบบระบบ

3.2.1 แผนภาพยูสเคส (Use Case Diagram)

ความสามารถของระบบสามารถแสดงด้วยแผนภาพยูสเคส ดังรูปที่ 3.2



รูปที่ 3.2 แผนภาพยูสเคสของระบบ

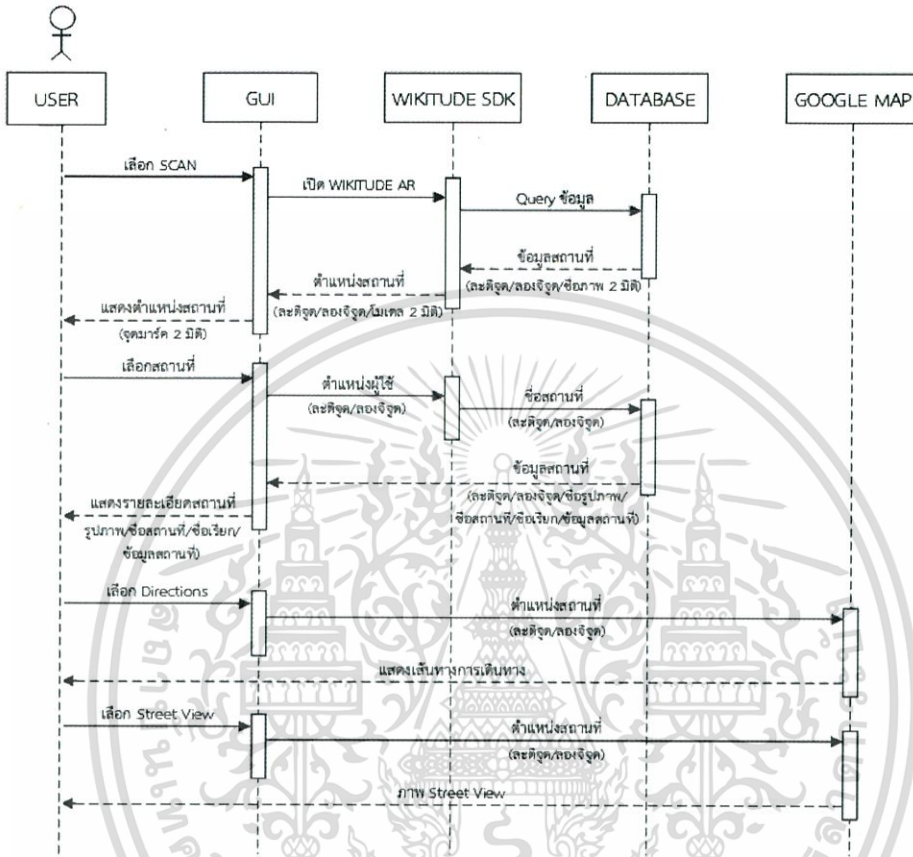
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.2 แผนภาพลำดับการทำงาน (Sequence Diagram)

ลำดับการทำงานของระบบ แบ่งได้เป็น 2 ส่วน ตามฟังก์ชันดังนี้

1) การค้นหาสถานที่โดยใช้เทคโนโลยีเออาร์

สามารถแสดงลำดับการทำงานด้วยแผนภาพขั้นตอนการทำงาน ดังรูปที่ 3.3



รูปที่ 3.3 แผนภาพแสดงลำดับการทำงานของระบบจากการค้นหาด้วยเทคโนโลยีเออาร์

จากรูปที่ 3.3 เมื่อผู้ใช้เลือก

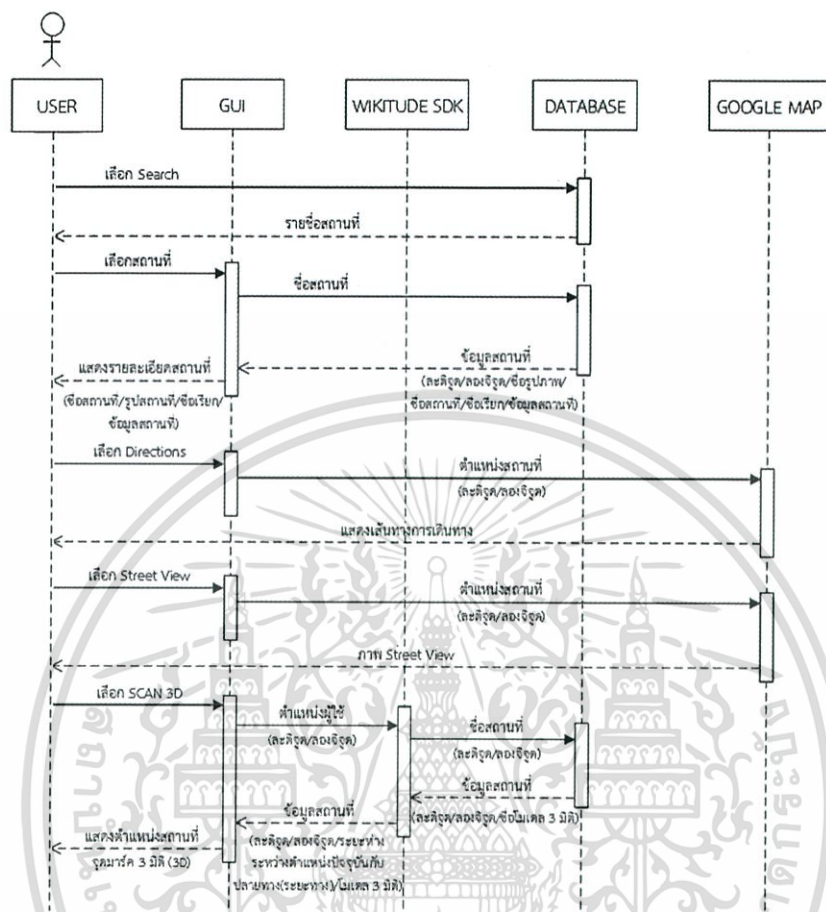
- 1) SCAN : เมื่อผู้ใช้เลือกเมนู SCAN ในหน้า GUI จะทำการเปิด WIKITUDE AR โดยเรียกผ่าน WIKITUDE SDK จากนั้น WIKITUDE SDK จะดึงข้อมูลจาก DATABASE แล้วทำการส่งข้อมูล ละติจูด ลองจิจูด และชื่อภาพสองมิติ เพื่อให้ WIKITUDE SDK ประมวลผลและแสดงผลที่หน้าจอของผู้ใช้
- 2) สถานที่ : เมื่อผู้ใช้เลือกสถานที่ที่ต้องการ ตำแหน่งของผู้ใช้จะถูกส่งไปยัง WIKITUDE SDK จากนั้นจะดึงข้อมูลของสถานที่ ละติจูด ลองจิจูด รูปภาพ ชื่อสถานที่ ชื่อเรียก และข้อมูลสถานที่ ที่ต้องการจาก DATABASE มาแสดงผลที่หน้าจอของผู้ใช้
- 3) DIRECTIONS : เมื่อผู้ใช้เลือกที่เมนู DIRECTIONS ตำแหน่งของสถานที่ที่จะถูกส่งไปยัง GOOGLE MAP จากนั้น GOOGLE MAP จะประมวลผลและเรียกแอปพลิเคชันขึ้นมาเพื่อแสดงเส้นทางให้กับผู้ใช้
- 4) STREET VIEW : เมื่อผู้ใช้เลือกที่เมนู STREET VIEW ตำแหน่งของสถานที่ที่จะถูกส่งไปยัง GOOGLE MAP จากนั้น GOOGLE MAP จะประมวลผลและเรียกแอปพลิเคชัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารขึ้นมาจากห้องสมุด สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง เพื่ออนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2) การค้นหาสถานที่โดยเลือกจากรายการ

สามารถแสดงลำดับการทำงานด้วยแผนภาพขั้นตอนการทำงาน ดังรูปที่ 3.4



รูปที่ 3.4 แผนภาพแสดงลำดับการทำงานของระบบจากการค้นหาด้วยรายการ

จากรูปที่ 3.4 เมื่อผู้ใช้เลือก

- 1) SEARCH : เมื่อผู้ใช้เลือกเมนู SEARCH จะแสดงรายการสถานที่ทั้งหมดบนหน้าจอ
- 2) สถานที่ : เมื่อผู้ใช้เลือกสถานที่ จะมีการส่งชื่อสถานที่ไปดึงข้อมูลจาก DATABASE จากนั้นจะส่งข้อมูลสถานที่ โดยประกอบด้วย ละติจูด ลองจิจูด รูปภาพ ชื่อสถานที่ ชื่อเรียก และข้อมูลสถานที่ มาแสดงผลที่หน้าจอของผู้ใช้
- 3) DIRECTIONS : เมื่อผู้ใช้เลือกที่เมนู DIRECTIONS ตำแหน่งของสถานที่จะถูกส่งไปยัง GOOGLE MAP จากนั้น GOOGLE MAP จะประมวลผลและเรียกแอปพลิเคชันขึ้นมาเพื่อแสดงเส้นทางให้กับผู้ใช้
- 4) STREET VIEW : เมื่อผู้ใช้เลือกที่เมนู STREET VIEW ตำแหน่งของสถานที่จะถูกส่งไปยัง GOOGLE MAP จากนั้น GOOGLE MAP จะประมวลผลและเรียกแอปพลิเคชันขึ้นมาเพื่อแสดงภาพของตำแหน่งปลายทางให้กับผู้ใช้
- 5) SCAN 3D : เมื่อผู้ใช้เลือกที่เมนู SCAN 3D ตำแหน่งของผู้ใช้จะถูกส่งไปยัง WIKITUDE SDK และส่งชื่อสถานที่ไปดึงข้อมูลจาก DATABASE แล้วทำการส่งข้อมูล ละติจูด ลองจิจูด และชื่อโมเดลสามมิติ เพื่อให้ WIKITUDE SDK ประมวลผลและแสดงผลที่หน้าจอของผู้ใช้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่ให้บริการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.3 การจัดเก็บข้อมูลของระบบ

การจัดเก็บข้อมูลสถานที่ จะเก็บข้อมูลที่ประกอบด้วย รหัสสถานที่ ชื่อสถานที่ ชื่อเรียกสถานที่ ข้อมูลสถานที่ ตำแหน่งละติจูดและลองจิจูด ชื่อรูปภาพสถานที่ ชื่อโมเดลสองมิติ ชื่อโมเดลสามมิติ โดยมีรายละเอียดดังตารางที่ 3.1

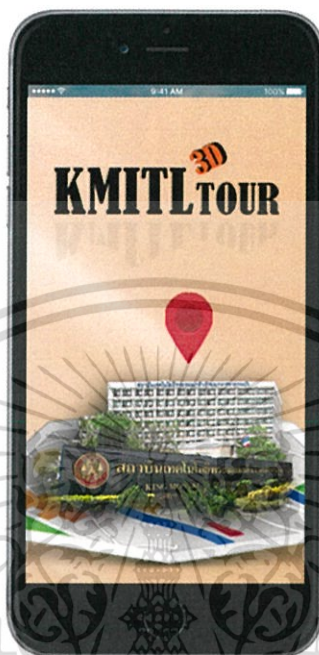
ตารางที่ 3.1 รายละเอียดการเก็บข้อมูลของตารางสถานที่

รายการ	ชนิด	คำอธิบาย	ประเภทของคีย์
poiId	Integer	รหัสสถานที่	PK
poiName	Text	ชื่อสถานที่	
poiCallName	Text	ชื่อเรียกสถานที่	
poiDetail	Text	ข้อมูลสถานที่	
poiLat	Text	ละติจูด	
poiLong	Text	ลองจิจูด	
poiPic	Text	ชื่อรูปภาพสถานที่	
poi2d	Text	ชื่อโมเดลสองมิติ	

3.3 ส่วนติดต่อกับผู้ใช้ (User Interface)

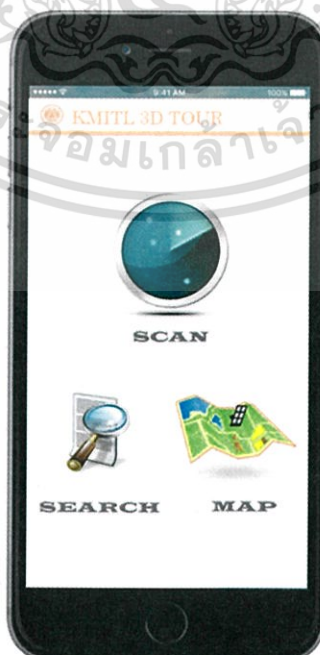
ตัวอย่างหน้าจอส่วนติดต่อกับผู้ใช้ของระบบจะแสดงดังรูปที่ 3.5 ถึงรูปที่ 3.11

- 1) หน้าจอแรกของแอปพลิเคชัน เป็นหน้าจอแรกที่แสดงขึ้นมา เมื่อเข้าใช้แอปพลิเคชัน ดังรูปที่ 3.5



รูปที่ 3.5 หน้าจอแรกของแอปพลิเคชัน

- 2) หน้าจอหลักของแอปพลิเคชัน เป็นหน้าจอที่ประกอบด้วยเมนูหลักของแอปพลิเคชัน ดังรูปที่ 3.6



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับรูปที่ 3.6 หน้าจอหลักของแอปพลิเคชัน อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 3) เป็นหน้าจอแสดงการทำงานของเมนู SCAN โดยเมนูสแกนเป็นฟังก์ชันการค้นหาตำแหน่งของสถานที่ โดยใช้เทคโนโลยีเออาร์ซึ่งนำเอาโลกความเป็นจริงผสมกับโลกเสมือนจริง ดังรูปที่ 3.7



รูปที่ 3.7 หน้าจอแสดงผลการสแกน

- 4) เป็นหน้าจอแสดงการทำงานของเมนู SEARCH โดยเมนูเสิร์ชเป็นฟังก์ชันสำหรับค้นหาสถานที่ด้วยชื่อสถานที่ โดยผู้ใช้สามารถเลือกค้นหาสถานที่ด้วยการพิมพ์ค้นหา หรือเลือกรายการ ดังรูปที่ 3.8



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับรูปที่ 3.8 หน้าจอแสดงสถานที่ทั้งหมดอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 5) เป็นหน้าจอแสดงการทำงานของเมนู SEARCH โดยเมื่อผู้ใช้เลือกสถานที่ที่ต้องการ หน้าจอจะแสดงรายละเอียดของสถานที่ และมีเมนูสำหรับนำทางผู้ใช้ไปยังปลายทางด้วยกูเกิลแมพ ดังรูปที่ 3.9



รูปที่ 3.9 หน้าจอแสดงข้อมูลของสถานที่ที่เลือก

- 6) เป็นหน้าจอแสดงการทำงานของเมนูนำทางไปยังสถานที่ด้วยกูเกิลแมพ จากเมนูเสิร์ช ดังรูปที่ 3.10



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนรูปที่ 3.10 หน้าจอแนะนำทางไปยังสถานที่ที่ต้องการ ราวให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7) เป็นหน้าจอแสดงการทำงานของเมนู MAP เป็นฟังก์ชันที่แสดงแผนที่ในรูปแบบของภาพเพื่อแสดงให้เห็นภาพรวมของสถานที่ทั้งหมดภายในสถาบันฯ ดังรูปที่ 3.11



รูปที่ 3.11 หน้าจอแสดงภาพแผนที่ สจล.



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

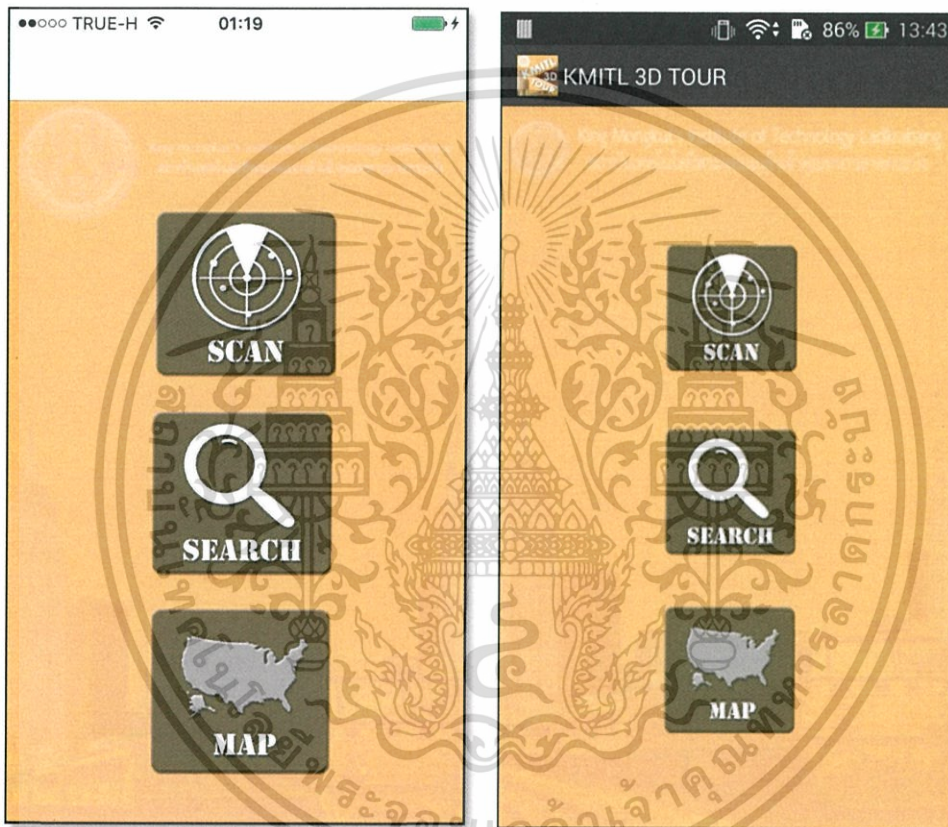
บทที่ 4

ผลการดำเนินงานและการอภิปรายผล

4.1 การใช้งานแอปพลิเคชันสำหรับผู้ทั่วไป

4.1.1 หน้าจอหลักของแอปพลิเคชัน

หน้าจอหลักของแอปพลิเคชันทั้งบนระบบปฏิบัติการไอโอเอส และระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ แสดงดังรูปที่ 4.1 (ก) และ (ข)



(ก) ระบบปฏิบัติการไอโอเอส

(ข) ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์

รูปที่ 4.1 หน้าจอการใช้งานหลักของแอปพลิเคชัน

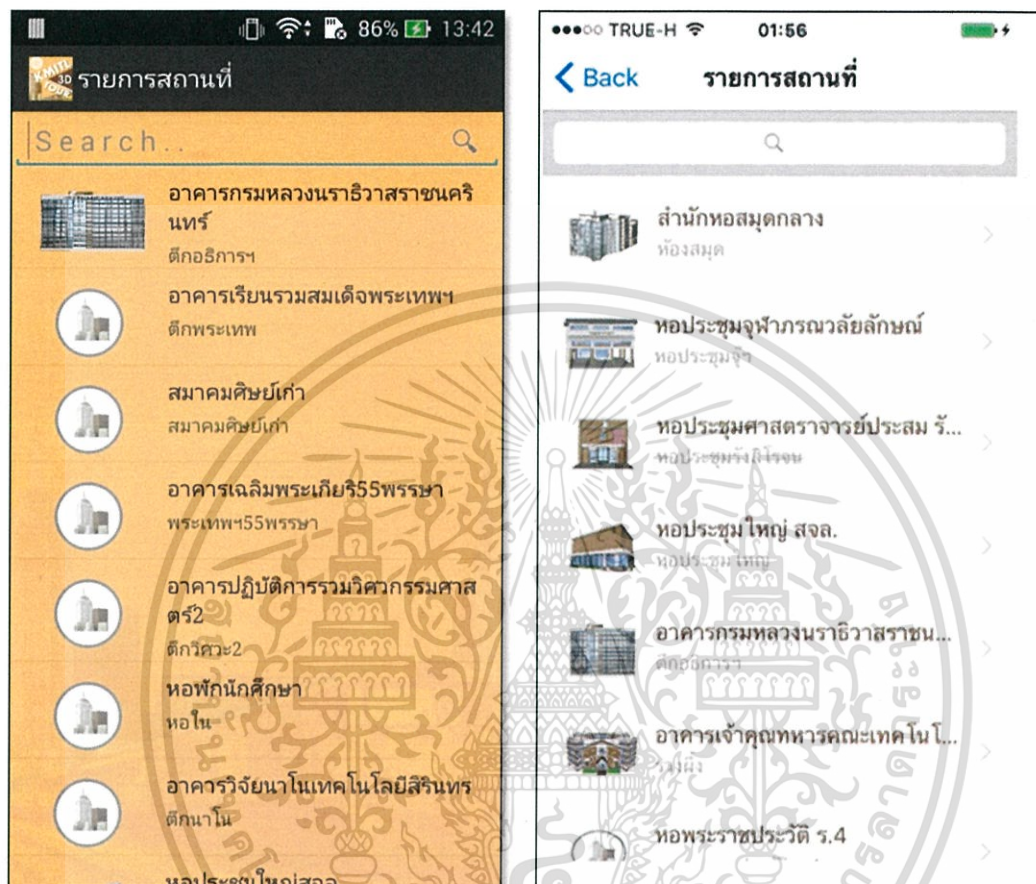
จากรูปที่ 4.1 แสดงหน้าจอหลักของแอปพลิเคชัน ซึ่งหน้าจอหลักประกอบด้วยเมนูหลักทั้งหมด 3 เมนู ดังนี้

- 1) SCAN เป็นเมนูที่ใช้ในการค้นหาตำแหน่งของสถานที่ภายในสถาบันฯ ทั้งหมดโดยใช้เทคโนโลยีเออาร์
- 2) SEARCH เป็นเมนูที่ใช้ในการค้นหาสถานที่ภายในสถาบันฯ โดยการพิมพ์ชื่อสถานที่
- 3) MAP เป็นเมนูที่แสดงรูปภาพแผนที่ของสถาบันฯ ทั้งหมด ซึ่งผู้จัดทำใช้เป็นข้อมูลอ้างอิงในการทำแอปพลิเคชัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.1.2 หน้าจอฟังก์ชันแสดงรายชื่อสถานที่

เมื่อเลือกที่เมนู SEARCH ในเมนูหลักจะแสดงรายการสถานที่ทั้งหมดของสถาบันฯ โดยอ้างอิงตามแผนที่ของสถาบันฯ ซึ่งมีสถานที่ทั้งหมด 26 สถานที่ ดังแสดงในรูปที่ 4.2 เพื่อให้ผู้ใช้เลือกไปยังสถานที่ที่ผู้ใช้ต้องการไป



(ก) ระบบปฏิบัติการไอโอเอส

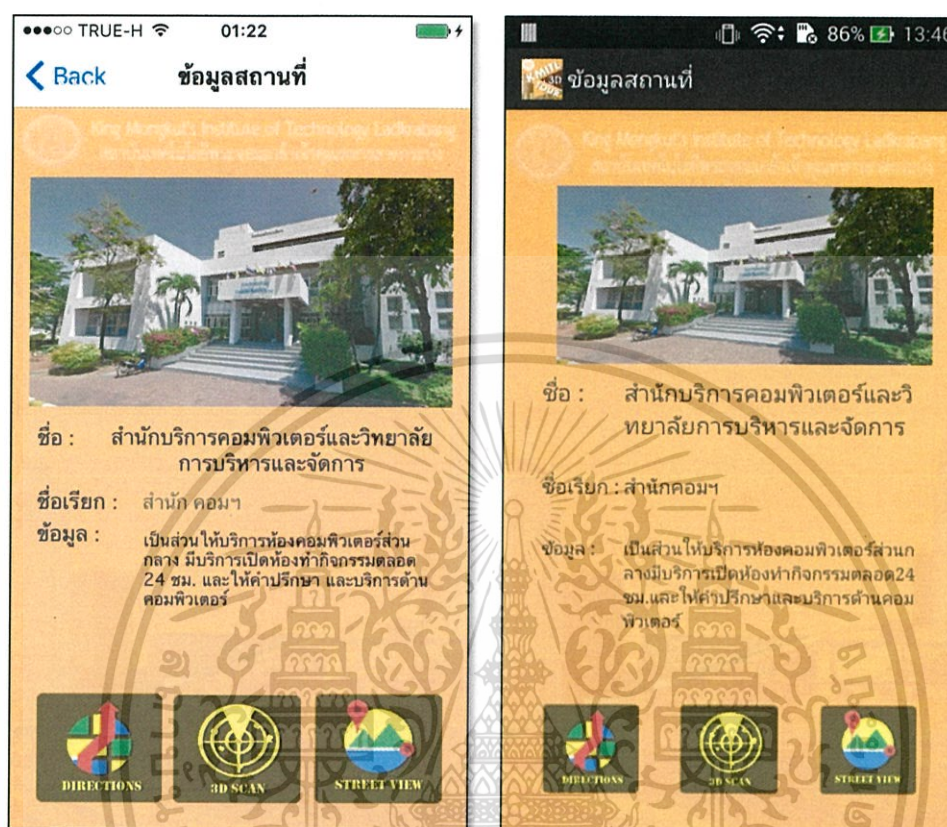
(ข) ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์

รูปที่ 4.2 หน้าจอฟังก์ชันเลือกสถานที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.1.3 หน้าจอแสดงข้อมูลสถานที่

เมื่อเลือกรายการสถานที่ที่ต้องการจากหน้าจอหลักจะปรากฏหน้าจอแสดงข้อมูลสถานที่ โดยจะแสดงข้อมูลของสถานที่ที่เลือกดังแสดงในรูปที่ 4.3



(ก) ระบบปฏิบัติการไอโอเอส

(ข) ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์

รูปที่ 4.3 หน้าจอแสดงข้อมูลสถานที่

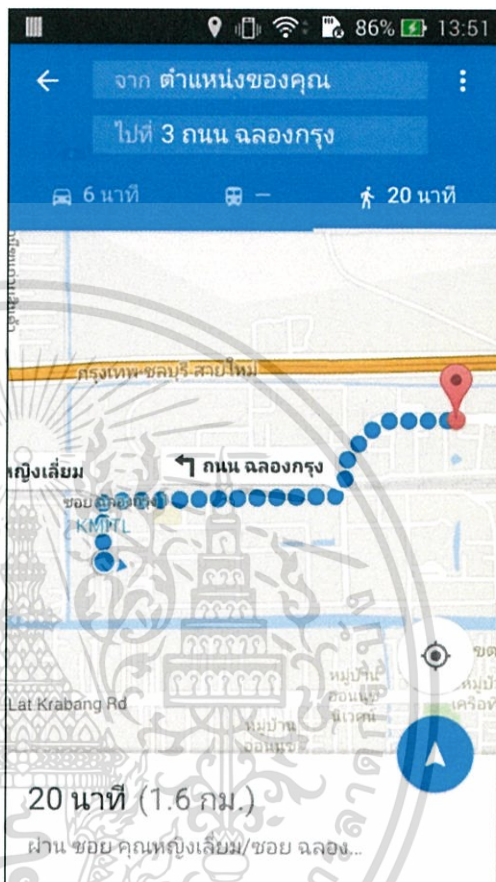
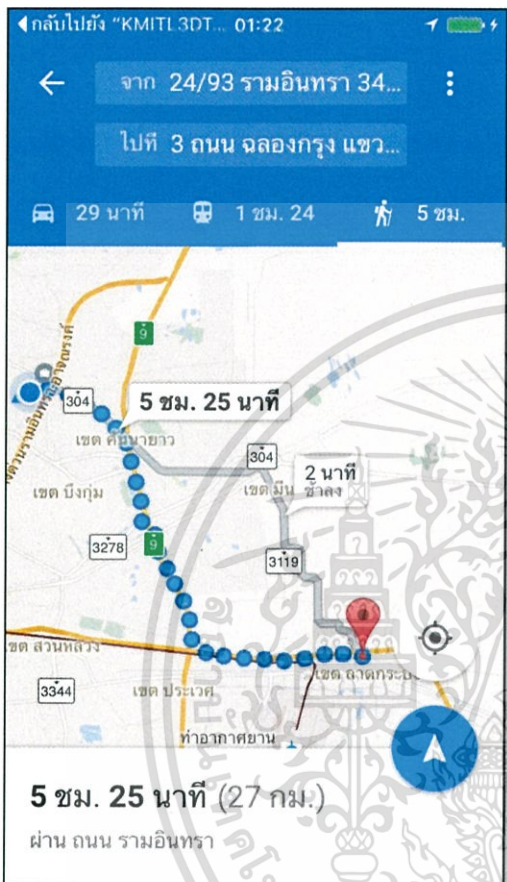
โดยแอปพลิเคชันจะมีการแสดงข้อมูลดังต่อไปนี้

- 1) รูปภาพของสถานที่
- 2) ชื่อ : ชื่อเต็มของอาคาร หรือสถานที่
- 3) ชื่อเรียก : ชื่อเรียกของอาคาร หรือสถานที่ โดยเป็นชื่อที่นิยมเรียกโดยนักศึกษาเป็นลักษณะชื่อสั้น ชื่อย่อ หรือชื่อที่สื่อความหมายว่าเป็นสถานที่นั้น
- 4) ข้อมูล : ข้อมูลของสถานที่
- 5) ปุ่ม DIRECTIONS : เป็นเมนูสำหรับการนำทางไปยังสถานที่ปลายทางโดยกูเกิลแมพ
- 6) ปุ่ม 3D SCAN : เป็นเมนูสำหรับค้นหาตำแหน่งและทิศทางของสถานที่ในรูปแบบสามมิติด้วยเทคโนโลยีเออาร์
- 7) ปุ่ม STREET VIEW : เป็นเมนูสำหรับดูภาพของสถานที่ปลายทางเป็นบริการของกูเกิลแมพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.1.4 หน้าจอแสดงการนำทางไปยังสถานที่จากฟังก์ชัน SEARCH

เมื่อคลิกที่ปุ่ม DIRECTIONS จากหน้าจอหลักจะปรากฏหน้าจอของกูเกิลแมพ โดยจะแสดงเส้นทางจากตำแหน่งปัจจุบันไปยังสถานที่ที่เลือก ซึ่งเป็นเส้นทางในการเดินทางด้วยวิธีการเดินเท้า ดังแสดงในรูปที่ 4.4



(ก) ระบบปฏิบัติการไอโอเอส

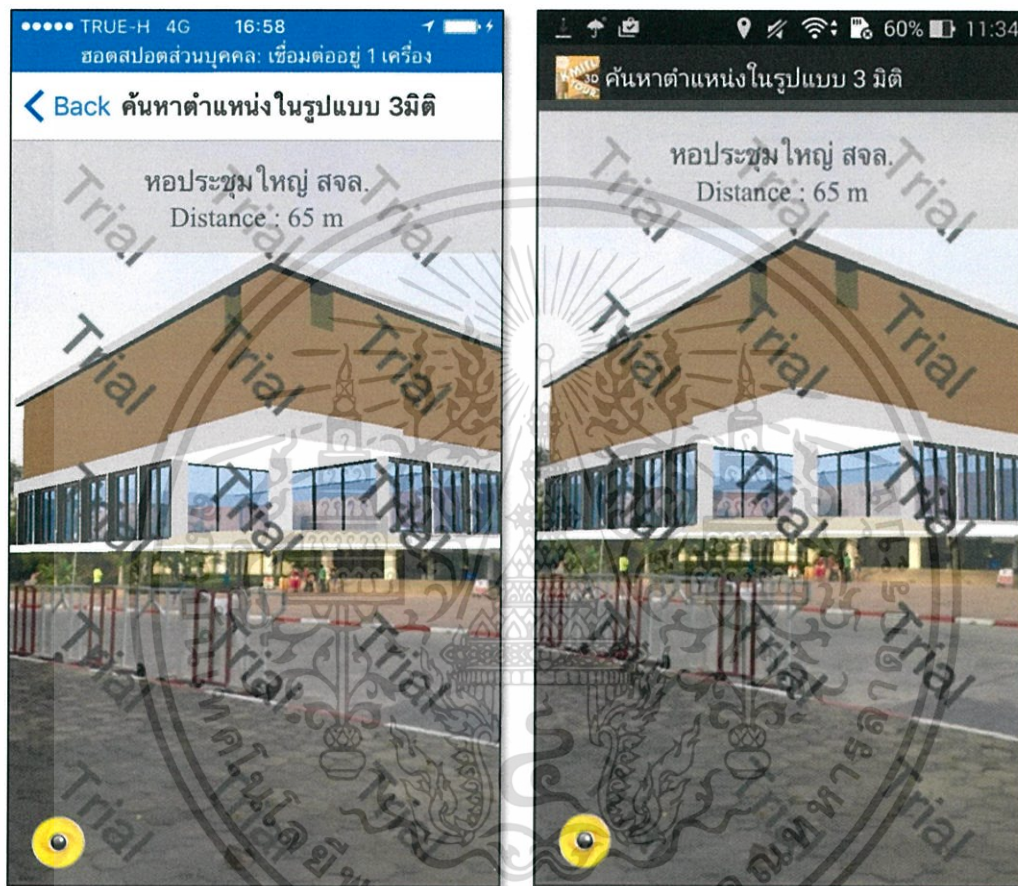
(ข) ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์

รูปที่ 4.4 หน้าจอแสดงการนำทางไปยังสถานที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.1.5 หน้าจอแสดงการค้นหาตำแหน่งในรูปแบบสามมิติจากฟังก์ชัน SEARCH

เมื่อคลิกที่ปุ่ม SCAN 3D จากหน้าจอหลักจะปรากฏหน้าจอการสแกน เพื่อหาดำแหน่งทิศทางของสถานที่ ซึ่งโมเดลของสถานที่จะถูกแสดงตามตำแหน่งทิศทางของสถานที่จริงนั้นๆ โดยแสดงในรูปแบบสามมิติ และมีการแสดงระยะห่างจากระหว่างตำแหน่งปัจจุบันและตำแหน่งปลายทาง โดยโมเดลจะมีขนาดเล็กเมื่ออยู่ในระยะไกล และโมเดลจะมีขนาดใหญ่เมื่ออยู่ในระยะใกล้ ดังแสดงในรูปที่ 4.5



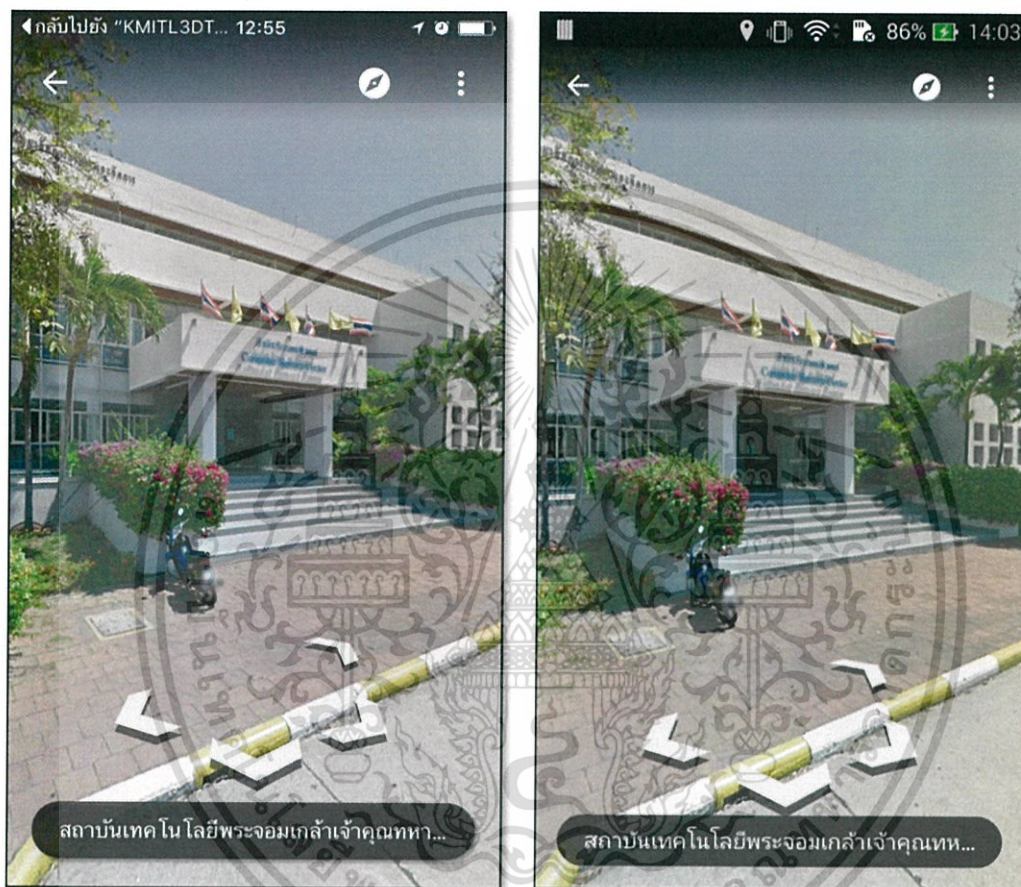
(ก) ระบบปฏิบัติการไอโอเอส (ข) ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์

รูปที่ 4.5 หน้าจอแสดงตำแหน่งสถานที่ในรูปแบบสามมิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.1.6 หน้าจอแสดงรูปภาพสถานที่จากฟังก์ชัน SEARCH

เมื่อคลิกที่ปุ่ม STREET VIEW จากหน้าจอหลักจะปรากฏหน้าจอของกูเกิลแมพโดยจะแสดงรูปภาพของตำแหน่งปลายทาง และผู้ใช้สามารถเยี่ยมชมพื้นที่โดยรอบของสถานที่ที่ผู้ใช้เลือก โดยผู้ใช้สามารถปรับมุมมองไปรอบๆ ด้านได้โดยการใช้นิ้วสัมผัสและลากไปในทิศทางที่ต้องการ และสามารถเดินไปในทิศทางต่างๆ ด้วยสามเหลี่ยมบอกทิศทางด้านล่าง ดังแสดงในรูปที่ 4.6



(ก) ระบบปฏิบัติการไอโอเอส

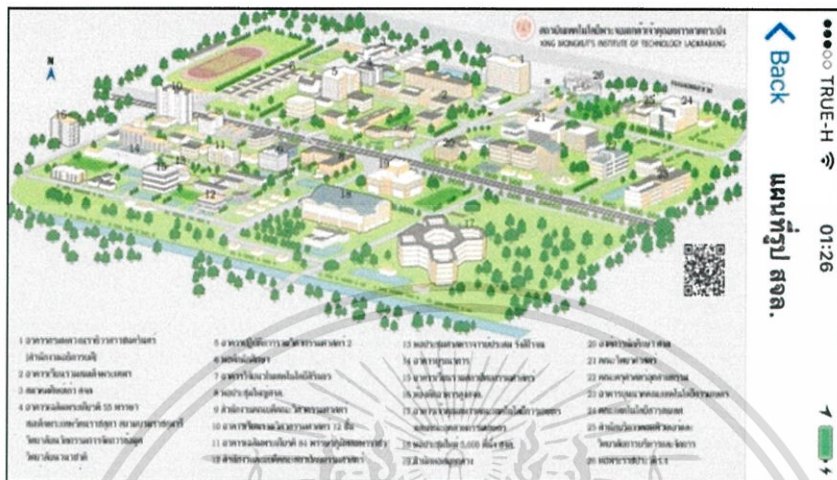
(ข) ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์

รูปที่ 4.6 หน้าจอแสดงรูปภาพสถานที่จากฟังก์ชัน SEARCH

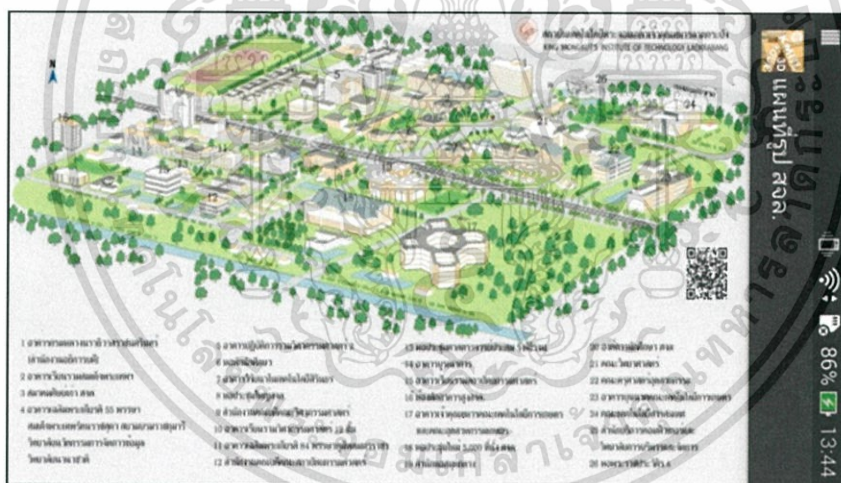
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.1.7 หน้าจอแสดงรูปภาพแผนที่จากฟังก์ชัน MAP

เมื่อเลือกที่เมนู MAP จากหน้าจอหลักจะปรากฏหน้าจอแสดงรูปภาพแผนที่ ซึ่งเป็นแผนที่ที่ถูกติดตั้งอยู่โดยรอบสถาบันฯ โดยจะแสดงตำแหน่งของสถานที่ต่างๆ ภายในสถาบันฯ ทั้งหมด 26 ตำแหน่ง ดังแสดงในรูปที่ 4.7



(ก) ระบบปฏิบัติการไอโอเอส



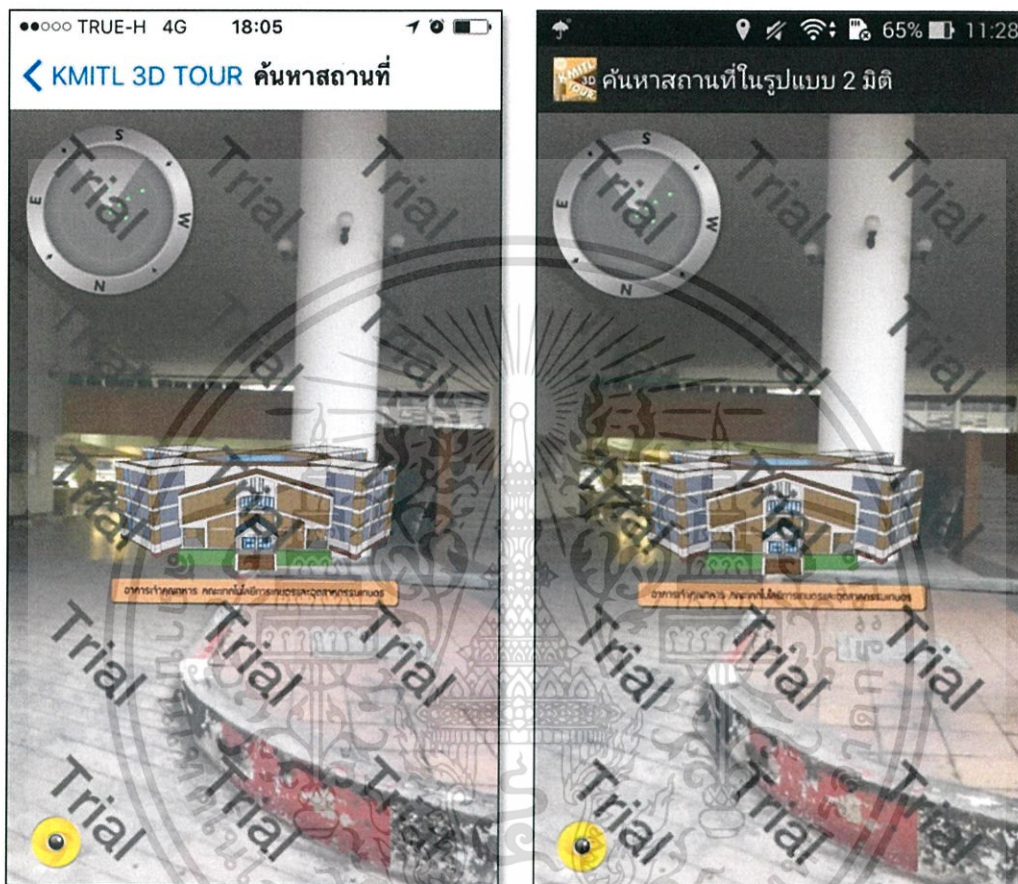
(ข) ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์

รูปที่ 4.7 หน้าจอแสดงรูปภาพแผนที่จากฟังก์ชัน MAP

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.1.8 หน้าจอแสดงการค้นหาตำแหน่งในรูปแบบสองมิติจากฟังก์ชัน SCAN

เมื่อคลิกที่ปุ่ม SCAN จากหน้าจอหลักจะปรากฏหน้าจอการสแกน เพื่อหาตำแหน่งทิศทางของสถานที่ ซึ่งมาร์คเกอร์จะถูกแสดงตามตำแหน่งของสถานที่จริงนั้นๆ โดยแสดงในรูปแบบสองมิติ มาร์คเกอร์จะมีขนาดเล็กเมื่ออยู่ในระยะไกลและจะมีขนาดใหญ่เมื่ออยู่ในระยะใกล้ ดังแสดงในรูปที่ 4.8



(ก) ระบบปฏิบัติการไอโอเอส

(ข) ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์

รูปที่ 4.8 หน้าจอแสดงการค้นหาตำแหน่งในรูปแบบสองมิติจากฟังก์ชัน SCAN

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2 ตัวอย่างโค้ดโปรแกรม

4.2.1 ตัวอย่างโค้ดในการพัฒนาโปรแกรมในส่วนการเชื่อมต่อกับ Wikitude SDK

การเชื่อมต่อกับ Wikitude SDK ต้องใช้ภาษา Javascript เป็นตัวกลางในการสื่อสาร ซึ่งในส่วนนี้สามารถใช้ได้กับการพัฒนาโปรแกรมบนระบบปฏิบัติการไอโอเอส และระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์

1) ตัวอย่างโค้ดในการสร้างจุดสนใจเป็นโมเดลสามมิติ โดยใช้บริการของ Wikitude SDK

```
var World = {
  loaded: false,
  rotating: false,
  init: function initFn() {
    this.createModelAtLocation();
  },
  createModelAtLocation: function createModelAtLocationFn() {
    var location1 = new AR.GeoLocation(13.7305839,100.7771536);
    //กำหนดละติจูดและลองจิจูดของตำแหน่ง
    var modelATK = new AR.Model("assets/ARKBD.wt3", {
      onLoad: this.worldLoaded, scale: { x: 3, y: 3, z: 4 },
      rotate: { heading: 20.0 //y }
    });//กำหนดชื่อของโมเดลสามมิติ โดยสามารถกำหนดขนาดและทิศทางของโมเดลได้
    var indicatorImage = new AR.ImageResource("assets/indi.png");
    var indicatorDrawable = new AR.ImageDrawable( indicatorImage, 0.1, {
      verticalAnchor: AR.CONST.VERTICAL_ANCHOR.TOP
    });//ใส่ตัวชี้บอกตำแหน่งของโมเดล
    var obj = new AR.GeoObject(location1, {
      drawables: {
        cam: [modelATK],
        indicator: [indicatorDrawable]
      }
    });//คำสั่งสร้างโมเดลสามมิติ ด้วยโมเดลบนตำแหน่งละติจูดและลองจิจูดที่กำหนด
    var dist = location1.distanceToUser();
    document.write("อาคารกรมหลวงนราธิวาสราชนครินทร์+"<br/>");
    if(dist > 30){
      var distToUser = (dist > 999) ? ((dist / 1000).toFixed(2) + " กิโลเมตร") :
      (Math.round(dist) + " เมตร");
      document.write("ระยะห่าง : " +distToUser);
    }
    else {
      document.write("ถึงที่หมาย");
    }
  }
};
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

    }
  },//ใส่ข้อมูลของสถานที่ และระยะห่างของสถานที่ ให้ปรากฏบนหน้าจอสแกน
  worldLoaded: function worldLoadedFn() {
    World.loaded = true;
    var e = document.getElementById('loadingMessage');
    e.parentElement.removeChild(e);
  }
};
World.init();

```

2) ตัวอย่างโค้ดในการสร้างจุดสนใจเป็นโมเดลสองมิติ โดยใช้บริการของ Wikitude SDK

```

var World = {
  loaded: true,
  rotating: false,
  init: function initFn() {
    this.createModelAtLocation();
  },
  createModelAtLocation: function createModelAtLocationFn() {
    var radar = AR.radar;
    radar.background = new AR.ImageResource("assets/radar_bg.png");
    radar.positionX = 0.005;
    radar.positionY = 0.005;
    radar.width = 0.4;
    radar.centerX = 0.5;
    radar.centerY = 0.5;
    radar.radius = 0.2;
    radar.northIndicator.image = new AR.ImageResource
      ("assets/radar_north.png");
    radar.northIndicator.radius = 0;
    radar.enabled = true;
    var radarCircle = new AR.Circle(0.05, {style: {fillColor: '#83ff7b'}});
    // สร้างเรด้าให้ปรากฏบนหน้าจอสแกน
    var location1 = new AR.GeoLocation(13.7308808, 100.7777256);
    //กำหนดละติจูดและลองจิจูดของตำแหน่ง
    var modelATK = new AR.ImageResource("assets/1_2.png");
    var ATK = new AR.ImageDrawable(modelATK, 5, { enabled : true });
    //กำหนดชื่อของโมเดลสองมิติ โดยสามารถกำหนดขนาดและทิศทางของโมเดลได้
    var dist1 = location1.distanceToUser();

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

var distToUser1 = (dist1 > 999) ? ((dist1 / 1000).toFixed(2) + " กิโลเมตร")
    : (Math.round(dist1) + " เมตร");//หารระยะห่าง
var altitude1 = Math.round(dist1/10); //กำหนดความสูงของตำแหน่งจากพื้น
var locationAl1 = new AR.GeoLocation(13.7308808, 100.7777256,
    altitude1);//เพิ่มความสูงให้กับตำแหน่ง
var drawables1 = new Array();
var priority1 = 100000-altitude1; //กำหนดความสำคัญตำแหน่งตามระยะห่าง
drawables1.push(new AR.ImageDrawable(modelATK, 3, {enabled: true,
    offsetY: 3}));
var obj1 = new AR.GeoObject(locationAl1, {
    drawables: { cam: drawables1, radar: radarCircle,
    indicator: [indicatorDrawable] },
    onClick: function(){
        var architectSdkUrl =
        "architectsdk://markerselected?id=0";
        document.location = architectSdkUrl;
        };//ส่งค่ากลับมาเพื่อแสดงรายละเอียดสถานที่
        renderingOrder: priority1
    });//คำสั่งสร้างโมเดลสองมิติ ด้วยโมเดลบนตำแหน่งละติจูดและลองจิจูดที่กำหนด
},
worldLoaded: function worldLoadedFn() {
    World.loaded = true;
    var e = document.getElementById('loadingMessage');
    e.parentElement.removeChild(e);
}
};
World.init();

```

4.2.2 ตัวอย่างโค้ดคำสั่งในการพัฒนาโปรแกรมของระบบปฏิบัติการไอโอเอส

การพัฒนาโปรแกรมของระบบปฏิบัติการไอโอเอสด้วยภาษาออบเจกต์ทีฟซี

1) คำสั่งในการพัฒนาโปรแกรมฟังก์ชัน SCAN

- คำสั่งสำหรับเรียกใช้บริการ Wikitude SDK ผ่านไฟล์ Javascript เมื่อต้องการใช้ฟังก์ชัน SCAN ในรูปแบบโมเดลสามมิติ

```

self.architectWorldNavigation = [self.architectView
    loadArchitectWorldFromURL:[NSBundle mainBundle]
    URLForResource:indxCall withExtension:@"html"
    subdirectory:arCall] withRequiredFeatures:WTFeature_Geo];

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- คำสั่งสำหรับเรียกใช้บริการ Wikitude SDK ผ่านไฟล์ Javascript เมื่อต้องการใช้ฟังก์ชัน SCAN ในรูปแบบโมเดลสองมิติ

```
self.architectWorldNavigation = [self.architectView
    loadArchitectWorldFromURL:[NSBundle mainBundle]
    URLForResource:@"Scan2D" withExtension:@"html"
    subdirectory:@"ArchitectWorld/Scan2D"]
    withRequiredFeatures:WTFeature_Geo];
```

2) คำสั่งในการพัฒนาโปรแกรมฟังก์ชัน SEARCH

- คำสั่งสำหรับแสดงรายการสถานที่

```
- (void)prepareContents {
    NSString *path = [[NSBundle mainBundle]
        pathForResource:@"positionData" ofType:@"plist"];
    _content = [NSArray arrayWithContentsOfFile:path];
    //ใส่ตัวเรียงลำดับโดยให้เรียงจากภาษาไทย
    NSSortDescriptor *sorter = [[NSSortDescriptor
        alloc] initWithKey:@"name" ascending:YES
        selector:@selector(localizedCompare:)];
    _content = [_content sortedArrayUsingDescriptors:@[sorter]]
}

- (UITableViewCell *)tableView:(UITableView *)tableView
    cellForRowAtIndexPath:(nonnull NSIndexPath *)indexPath{
    static NSString *TableIdentifier = @"myCell";
    UITableViewCell *cell = [tableView
        dequeueReusableCellWithIdentifier:TableIdentifier];
    if (cell == nil) {
        cell = [[UITableViewCell alloc]
            initWithStyle:UITableViewCellStyleDefault
            reuseIdentifier:TableIdentifier];
    }
    if (_filterContent.count > 0) { //เช็คเงื่อนไข filter
        NSDictionary *currentItem = _filterContent[indexPath.row];
        cell.pic.image = [UIImage
            imageNamed:currentItem[@"pic2D"]];
        cell.name.text = currentItem[@"name"];
        cell.callName.text = currentItem[@"callName"];
    } // ใส่ข้อมูลลงในเซลล์ที่ออกแบบเอง
    return cell;
}
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- คำสั่งสำหรับแสดงรายละเอียดสถานที่เมื่อเลือกรายการสถานที่จากฟังก์ชัน SEARCH

```

- (void)configView {
    if (self.detailItem) {
        self.nameLabel.text = _detailItem[@"name"];
        self.callLabel.text = _detailItem[@"callName"];
        self.picView.image = [UIImage
            imageNamed:_detailItem[@"picPos"]];
        self.detailView.text = _detailItem[@"detail"];
        self.lat = _detailItem[@"latPos"];
        self.lng = _detailItem[@"longPos"];
    }
}

```

- คำสั่งสำหรับแสดงหน้าจอนำทางโดยกูเกิลแมพเมื่อเลือกเมนู DIRECTIONS

```

- (IBAction)Dairection:(id)sender {
    locationManager = [[CLLocationManager alloc] init];
    locationManager.distanceFilter = kCLLocationDistanceFilterNone;
    locationManager.desiredAccuracy = kCLLocationAccuracyBestForNavigation;
    [locationManager startUpdatingLocation];
    if ([[UIApplication sharedApplication] canOpenURL:
        [NSURL URLWithString:@"comgooglemaps://"]]) {
        NSString *mapUrlString = [NSString stringWithFormat:
            @"comgooglemaps://?saddr=%f,%f&daddr=%@,%@
            &directionsmode=walking",locationManager.location.
            coordinate.latitude,locationManager.location.
            coordinate.longitude,_lat,_lng];
        [[UIApplication sharedApplication] openURL:[NSURL
            URLWithString:mapUrlString]];
    } else {
        NSLog(@"Can't use comgooglemaps://");
    }
}

```

- คำสั่งสำหรับแสดงหน้าจอสถานที่ปลายทางโดยภูเก็ลแมพเมื่อเลือกเมนู STREET VIEW

```
- (IBAction)streetView:(id)sender {
    locationManager = [[CLLocationManager alloc] init];
    locationManager.distanceFilter = kCLLocationDistanceFilterNone;
    locationManager.desiredAccuracy=
    kCLLocationAccuracyBestForNavigation;
    [locationManager startUpdatingLocation];
    NSString *streetUrlString = [NSString
    stringWithFormat:@"comgooglemaps://?center=%@,
    %@&mapmode=streetview" , _lat, _lng];
    [[UIApplication sharedApplication] openURL:[NSURL
    URLWithString:streetUrlString]];
}
```

4.2.3 ตัวอย่างโค้ดคำสั่งในการพัฒนาโปรแกรมของระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ การพัฒนาโปรแกรมของระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ด้วยภาษาจาวา

1) คำสั่งในการพัฒนาโปรแกรมฟังก์ชัน SCAN

- คำสั่งสำหรับเรียกใช้บริการ Wikitude SDK ผ่านไฟล์ Javascript เมื่อต้องการใช้ฟังก์ชัน SCAN ในรูปแบบโมเดลสามมิติ

```
String file = "file:///android_asset/"+arWorld+"/"+id+".html";
this.architectView.load(file);
```

- คำสั่งสำหรับเรียกใช้บริการ Wikitude SDK ผ่านไฟล์ Javascript เมื่อต้องการใช้ฟังก์ชัน SCAN ในรูปแบบโมเดลสองมิติ

```
this.architectView.load("file:///android_asset/ArchitectWorld/index.html");
```

2) คำสั่งในการพัฒนาโปรแกรมฟังก์ชัน SEARCH

- คำสั่งสำหรับแสดงรายการสถานที่

```
private List<DataModel> myList = new ArrayList<DataModel>();
ArrayList<HashMap<String, String>> myArrList;
ArrayAdapter<DataModel> adapter;
BufferedReader reader = new BufferedReader(
new InputStreamReader(getAssets().open("positiondata.txt"), "UTF-8"));
String line = null;
myArrList = new ArrayList<HashMap<String, String>>();
```

```
HashMap<String, String> map;ศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
```

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

while ((line = reader.readLine()) != null) {
    String[] row = line.split(",");
    map = new HashMap<String, String>();
    map.put("idPos", row[0]);
    map.put("name", row[1]);
    map.put("callName", row[2]);
    map.put("detail", row[3]);
    map.put("latPos", row[4]);
    map.put("lonPos", row[5]);
    map.put("picPos", row[6]);
    map.put("pic2D", row[7]);
    map.put("pic3D", row[8]);
    map.put("ar", row[9]);
    myArrList.add(map);
}
reader.close();
//อ่านข้อมูลจาก text file ตามลำดับในไฟล์
for (int i = 0; i < myArrList.size(); i++) {
    String tx= ""+myArrList.get(i).get("name").toString();
    String mDrawableName =
        ""+myArrList.get(i).get("pic2D").toString();
    String tx2 = ""+myArrList.get(i).get("callName").toString();
    int resID = getResources().getIdentifier(mDrawableName,
        "drawable", getPackageName());
    myList.add(new DataModel( resID, tx,tx2));
}
}
ArrayAdapter<DataModel> adapter = new MyListAdapter();
ListView list = (ListView) findViewById(R.id.listSearch);
list.setAdapter(adapter);
private class MyListAdapter extends ArrayAdapter<DataModel> {
    public MyListAdapter() {
        super(Search.this, R.layout.item_view, myList);
    }
    @Override
    public View getView(int position, View convertView, ViewGroup
        parent)
    {
        View itemView = convertView;
        if (itemView == null) {

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

itemView =
getLayoutInflater().inflate(R.layout.item_view, parent,
false);
}
DataModel current = myList.get(position);
ImageView imageView =
(ImageView)itemView.findViewById(R.id.item_icon);
imageView.setImageResource(current.getpic2D());
TextView makeText = (TextView)
itemView.findViewById(R.id.item_txtMake);
makeText.setText(current.getName());
TextView makeText2 = (TextView)
itemView.findViewById(R.id.textCalled);
makeText2.setText(current.getcallName());
return itemView;
} //ใส่ข้อมูลลงในลิสต์ที่ออกแบบเอง

```

- คำสั่งสำหรับแสดงรายละเอียดสถานที่เมื่อเลือกรายการสถานที่จากฟังก์ชันเสิร์ช

```

final TextView textview = (TextView) findViewById(R.id.detailName);
textview.setText(name);
final TextView textview1 = (TextView) findViewById(R.id.detailCalled);
textview1.setText(called);
final TextView textview2 = (TextView) findViewById(R.id.detailText);
textview2.setText(detail);
final ImageView imageView= (ImageView)
findViewById(R.id.imageView);
String mDrawableName = "d"+pic;
int resID = getResources().getIdentifier(mDrawableName, "drawable",
getPackageName());
imageView.setImageResource(resID);

```
- คำสั่งสำหรับแสดงหน้าจอนำทางโดยกูเกิลแมพเมื่อเลือกเมนู DIRECTIONS

```

Uri gmmIntentUri =
Uri.parse("google.navigation:q="+latitude+", "+longitude+"&mode=w");
Intent mapIntent = new Intent(Intent.ACTION_VIEW, gmmIntentUri);
mapIntent.setPackage("com.google.android.apps.maps");
startActivity(mapIntent);

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- คำสั่งสำหรับแสดงหน้าจอสถานที่ปลายทางโดยเกิดแมพเมื่อเลือกเมนู STREET VIEW

```
Uri gmmlIntentUri =
Uri.parse("google.streetview:cbl="+latitude+", "+longitude);
Intent mapIntent = new Intent(Intent.ACTION_VIEW, gmmlIntentUri);
mapIntent.setPackage("com.google.android.apps.maps");
startActivity(mapIntent);
```



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5

สรุปผลและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการดำเนินการ

การพัฒนาแอปพลิเคชัน KMITL 3D TOUR นั้นเป็นแอปพลิเคชันที่สนับสนุนการทำงานบนระบบปฏิบัติการไอโอเอสและระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ ใช้สำหรับค้นหาตำแหน่งของสถานที่ภายในสถาบันฯ ซึ่งใช้เทคโนโลยีเออาร์เข้ามาช่วยในแสดงผลตำแหน่ง แอปพลิเคชันประกอบด้วย 3 ฟังก์ชัน ฟังก์ชันแรกเป็นฟังก์ชันสำหรับค้นหาตำแหน่งทั้งหมดในสถาบันฯ ซึ่งตำแหน่งถูกแสดงในรูปแบบสองมิติ ฟังก์ชันที่สองเป็นฟังก์ชันสำหรับค้นหาสถานที่โดยการพิมพ์ชื่อ เพื่อค้นหาสถานที่ที่ต้องการ เมื่อเลือกรายการสถานที่ที่ต้องการ จะมีฟังก์ชันย่อยที่ช่วยให้ผู้ใช้ไปยังสถานที่ได้อย่างถูกต้องอยู่ 3 ตัวช่วยคือ นำทางผู้ใช้ไปยังปลายทางด้วยกูเกิลแมพ แสดงรูปภาพตำแหน่งปลายทางด้วยกูเกิลแมพสตรีทวิว และสแกนทิศทางของตำแหน่งปลายทางในรูปแบบสามมิติ ฟังก์ชันสุดท้ายเป็นฟังก์ชันแสดงข้อมูลตำแหน่งสถานที่เป็นรูปภาพแผนที่เพื่อให้ผู้ใช้เข้าใจพื้นที่โดยรอบของสถาบันฯ และทราบตำแหน่งโดยรวมของสถานที่เพื่อให้ผู้ใช้ไปยังปลายทางได้อย่างถูกต้อง รวดเร็ว และสะดวกยิ่งขึ้น

5.2 ข้อจำกัดของระบบ

- 1) มีสถานที่ที่อ้างอิงตามแผนที่สถาบันฯ 26 ตำแหน่งเท่านั้น
- 2) สามารถใช้ได้กับแท็บเล็ตและสมาร์ตโฟนที่รองรับฟังก์ชันจีพีเอสและเข็มทิศเท่านั้น
- 3) สนับสนุนระบบปฏิบัติการไอโอเอสเวอร์ชัน 7.0 และสามารถใช้งานได้ดีในไอโฟน 4 ขึ้นไป
- 4) สนับสนุนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์เวอร์ชัน 4.1 ขึ้นไป
- 5) จะสนับสนุนฟังก์ชันนำทางในสมาร์ตโฟนที่มีการติดตั้งแอปพลิเคชัน Google Map ไว้แล้ว
- 6) ความเที่ยงตรงของตำแหน่งขึ้นอยู่กับอุปกรณ์ หรืออินเทอร์เน็ตที่ใช้ หากอยู่ในสถานที่ที่ข้อสัญญาณโทรศัพท์ อาจมีผลต่อการแสดงตำแหน่ง

5.3 ข้อเสนอแนะ

เนื่องจากข้อจำกัดหลายๆ ด้านอาจส่งผลให้แอปพลิเคชันขาดความแม่นยำในการรับตำแหน่ง และไม่มีเสถียรภาพในการทำงาน ทำให้ตำแหน่งถูกแสดงขึ้นในระยะและทิศทางที่คลาดเคลื่อนจากความเป็นจริง ซึ่งอาจเกิดจากอุปกรณ์ที่ใช้ หรือความสามารถในการรับและคำนวณทิศทางของแอปพลิเคชัน รวมถึงเครื่องมือเทคโนโลยีเออาร์ที่นำมาใช้ในการพัฒนาแอปพลิเคชัน ซึ่งในอนาคตเครื่องมือเหล่านี้อาจถูกพัฒนาให้มีความแม่นยำมากขึ้น มีตัวเลือกให้ผู้ใช้พัฒนาได้เลือกใช้และมีฟังก์ชันที่มีความสามารถในการสนับสนุนการทำงานผู้ใช้มากขึ้น ซึ่งมีความเป็นไปได้ที่แอปพลิเคชันนี้จะถูกพัฒนาต่อไป ทั้งในด้านความแม่นยำ ความสวยงามของโมเดลสามมิติ รวมถึงทำให้ผู้ใช้มีส่วนร่วมในการเพิ่มตำแหน่งของสถานที่ มีกระทุ้งแนะนำสถานที่ และบอกเล่าเรื่องราวต่างๆ ภายในสถาบันฯ เพื่อให้แอปพลิเคชันมีผู้ใช้งานมากขึ้น

เอกสารอ้างอิง

- [1] นิพนธ์บริเวรานันท์. 2557. สืบค้นเมื่อ 25 ตุลาคม 2558. เทคโนโลยี Augmented Reality (AR). [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : http://www.ebooks.in.th/ebook/30348/Augmented_Reality/
- [2] Global5 Co., Ltd. 2558. สืบค้นเมื่อ 26 ตุลาคม 2558. ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับ GPS [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : <http://www.global5thailand.com/thai/gps.htm>
- [3] ความหมายของ Geomagnetic Sensor. 2557. สืบค้นเมื่อ 26 ตุลาคม 2558. ความหมายของ Geomagnetic Sensor. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : <http://www.thaimobilecenter.com/article-2557/understanding-sensors-on-mobile-phone-and-smartphone.asp>.
- [4] ความหมายของ POI. 2558. สืบค้นเมื่อ 25 ตุลาคม 2558. ความหมายของ POI. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : <http://www.it-guides.com/computer-tips/others-tips/poi-gps>.
- [5] กิตติชัย ปิ่นเลิศ. 2558. สืบค้นเมื่อ 26 ตุลาคม 2558. ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์.[ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : <https://pinlert.wordpress.com/applicationandroid/>.
- [6] ระบบปฏิบัติการไอโอเอส. 2558. สืบค้นเมื่อ 26 ตุลาคม 2558. ระบบปฏิบัติการไอโอเอส. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : <http://www.pmssolutions.in.th/content/article.php?active=article>
- [7] Tales of Takato. 2554. สืบค้นเมื่อ 25 ตุลาคม 2558. Xcodeคืออะไร?. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : <http://takato.exteen.com/20110826/xcode>
- [8] ThaiCreate.Com Team. 2556. สืบค้นเมื่อ 26 ตุลาคม 2558. รู้จักกับ Android Studio ซึ่งเป็น IDE Tool จาก Google ไว้พัฒนา Android โดยเฉพาะ. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : <http://www.thaicreate.com/mobile/android-studio-ide.html>
- [9] Java คืออะไร?. 2558. สืบค้นเมื่อ 26 ตุลาคม 2558. Java คืออะไร?. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : <https://nongtha57.wordpress.com/ความเป็นมา-java/>
- [10] ไอทีจีเนียส. 2557. สืบค้นเมื่อ 25 ตุลาคม 2558. Objective-C คืออะไร?. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : <http://www.itgenius.co.th/รูปแบบภาษา Objective-C.html>
- [11] นิพนธ์บริเวรานันท์. 2557. สืบค้นเมื่อ 25 ตุลาคม 2558. เทคโนโลยี Augmented Reality (AR). [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : http://www.ebooks.in.th/ebook/30348/Augmented_Reality/
- [12] นิพนธ์บริเวรานันท์. 2557. สืบค้นเมื่อ 25 ตุลาคม 2558. เทคโนโลยี Augmented Reality (AR). [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : http://www.ebooks.in.th/ebook/30348/Augmented_Reality/
- [13] นิพนธ์บริเวรานันท์. 2557. สืบค้นเมื่อ 25 ตุลาคม 2558. เทคโนโลยี Augmented Reality (AR). [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : http://www.ebooks.in.th/ebook/30348/Augmented_Reality/

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- [14] พิริยา ชัยยันต์ ภาสกร เรื่องวิทยานุสรณ์ และวรัญญา ดันประดิษฐ์. 2557. "แอปพลิเคชันค้นหาสถานที่ใกล้สถานีรถไฟฟ้ามหานครที่เอาระบบปฏิบัติการไอโอเอสด้วยเออาร์." ปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

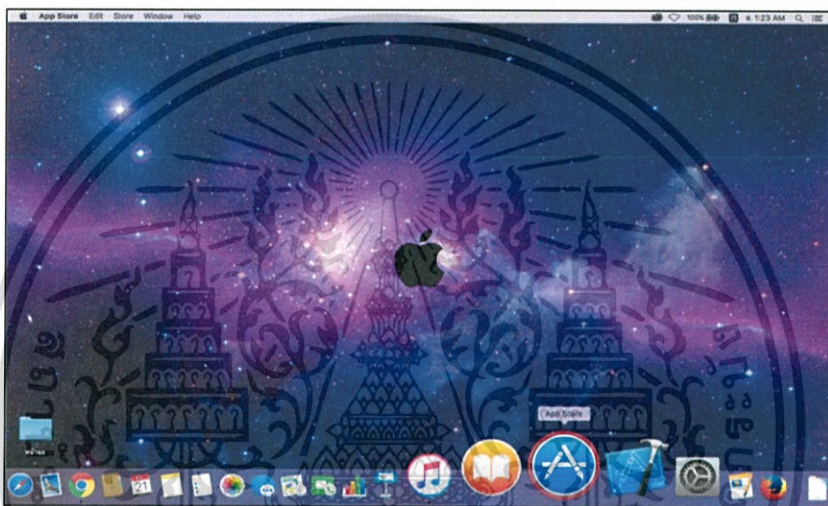
ภาคผนวก ก. ขั้นตอนการติดตั้งแอปพลิเคชัน

ก.1 การติดตั้งแอปพลิเคชันสำหรับนักพัฒนาบนระบบปฏิบัติการไอโอเอส

ก.1.1 การติดตั้งโปรแกรม Xcode หรือ Xcode IDE

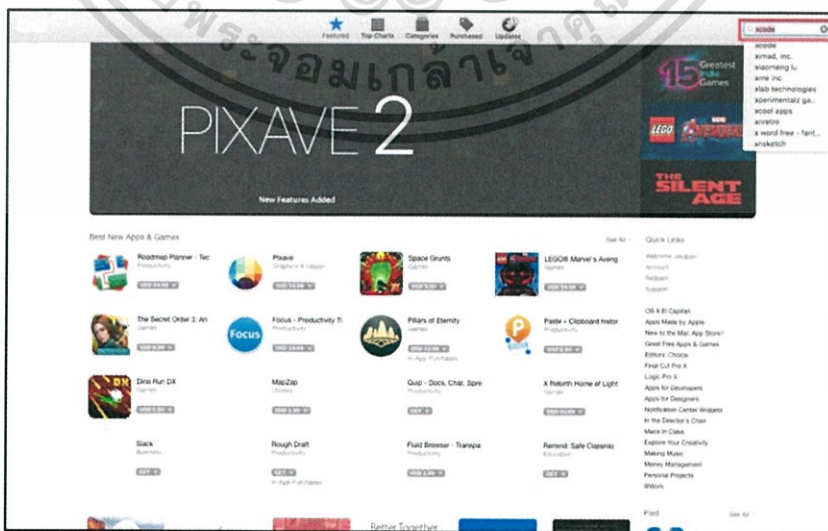
Xcode IDE คือ เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการไอโอเอส หรือแมคโอเอส ของบริษัทแอปเปิล ซึ่งสามารถดาวน์โหลดได้จากแอปสโตร์ มีวิธีการดาวน์โหลด และติดตั้งดังนี้

- 1) เข้าไปที่แอปสโตร์เพื่อดาวน์โหลด Xcode ดังรูปที่ ก.1



รูปที่ ก.1 ไอคอนแอปสโตร์

- 2) ทำการค้นหา Xcode โดยการพิมพ์ที่ช่องค้นหา ดังรูปที่ ก.2



รูปที่ ก.2 หน้าค้นหาโปรแกรม Xcode

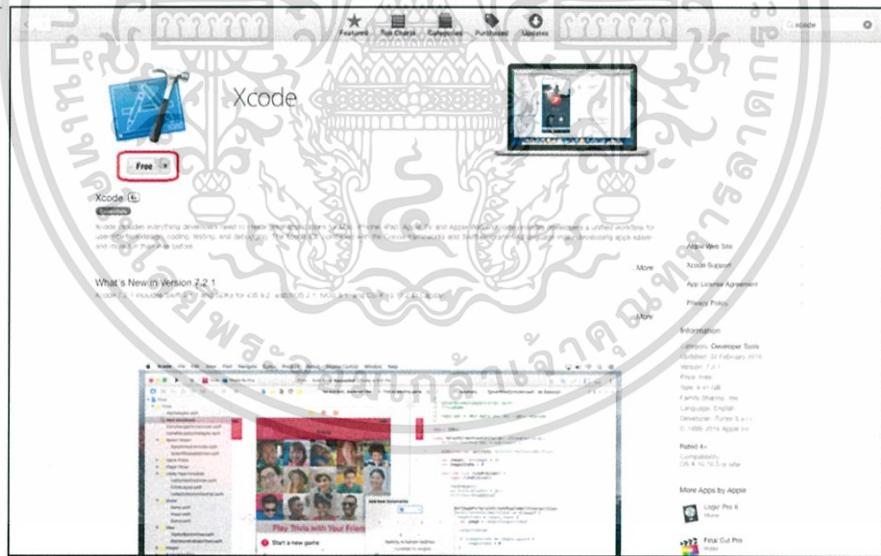
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3) จากนั้นจะพบโปรแกรม Xcode แล้วทำการคลิกที่ Xcode ดังรูปที่ ก.3



รูปที่ ก.3 หน้าจอแสดงผลการค้นหาโปรแกรม Xcode

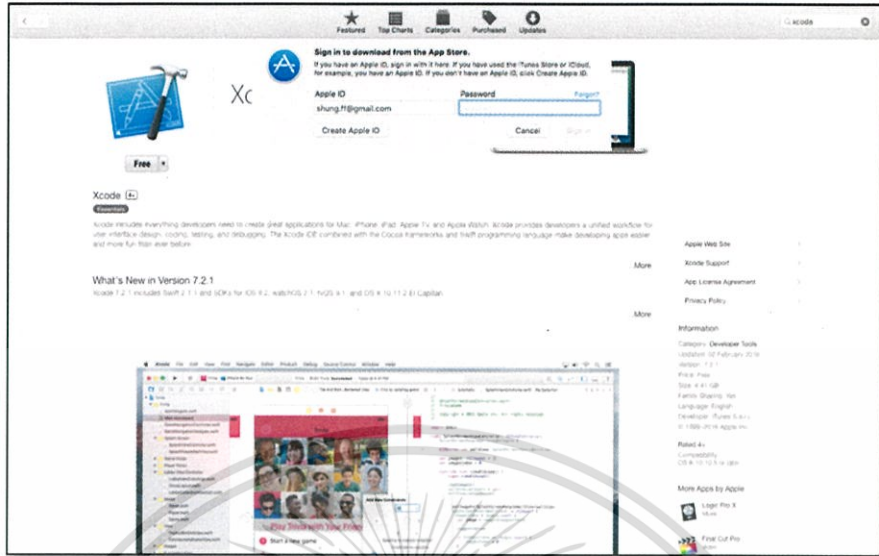
4) จากนั้นทำการเลือกที่ปุ่ม free และกด install ดังรูปที่ ก.4



รูปที่ ก.4 หน้าจอดาวน์โหลดโปรแกรม Xcode

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5) ทำการเข้าสู่ระบบด้วย Apple ID ของผู้ใช้ เพื่อดาวน์โหลดโปรแกรม ดังรูปที่ ก.5



รูปที่ ก.5 หน้าจอแสดงการเข้าสู่ระบบเพื่อดาวน์โหลดโปรแกรม

6) เมื่อเข้าสู่ระบบเรียบร้อยแล้วโปรแกรมจะถูกดาวน์โหลด ดังรูปที่ ก.6 โดยความเร็วในการดาวน์โหลดขึ้นอยู่กับความเร็วของอินเทอร์เน็ตที่ใช้



รูปที่ ก.6 หน้าจอแสดงไอคอนเมื่อ Xcode กำลังติดตั้ง

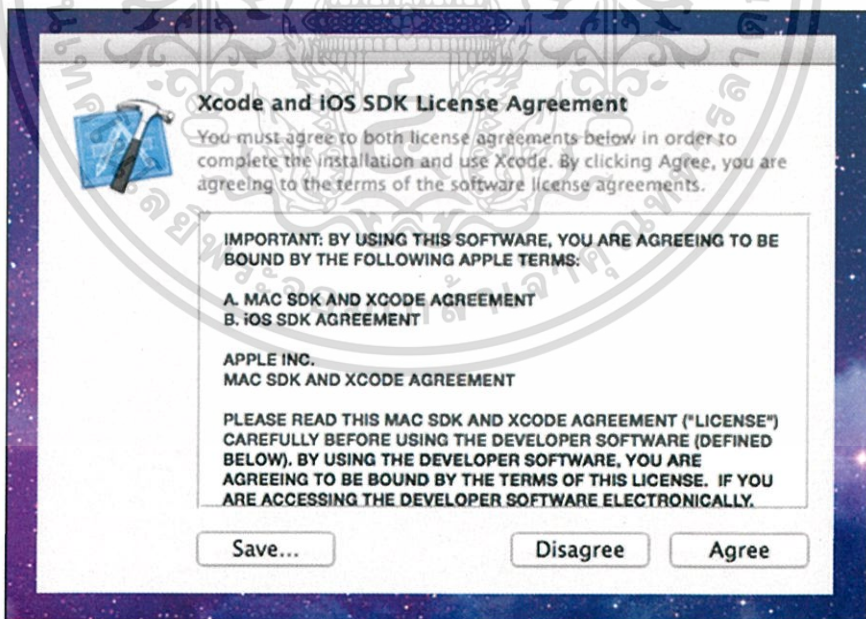
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7) เมื่อโปรแกรมติดตั้งเสร็จแล้วจะพบไอคอน Xcode ที่สมบูรณ์ ดังรูปที่ ก.7



รูปที่ ก.7 หน้าจอแสดงไอคอนเมื่อ Xcode ติดตั้งเสร็จสมบูรณ์

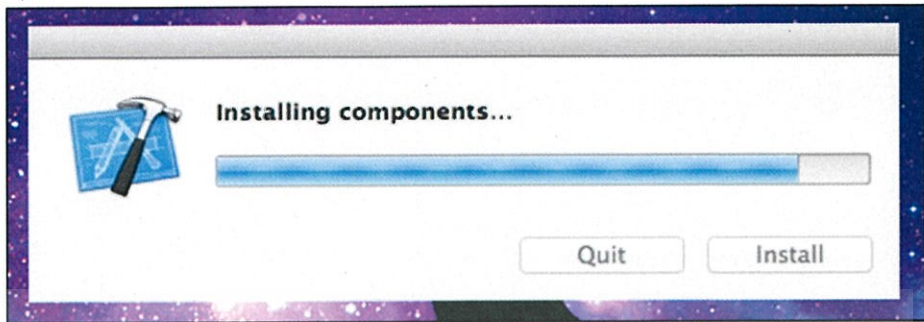
8) เมื่อคลิกเพื่อเข้าโปรแกรม Xcode ในครั้งแรกจะพบหน้าจอข้อตกลงในการใช้โปรแกรมเมื่อผู้อ่านจนจบให้ทำการคลิกที่ปุ่ม Agree ดังรูปที่ ก.8



รูปที่ ก.8 หน้าจอแสดงข้อตกลงในการใช้โปรแกรม

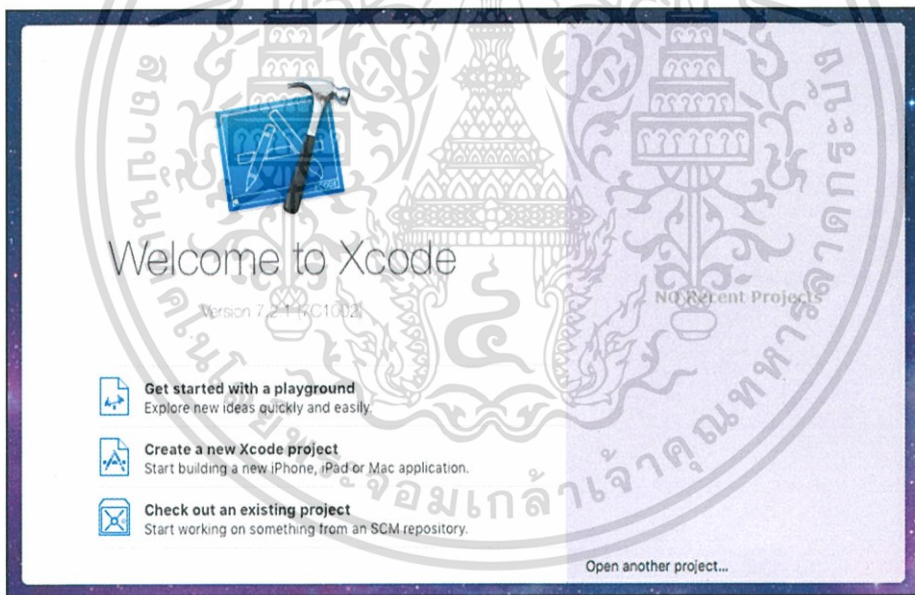
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

9) เมื่อยอมรับข้อตกลงเรียบร้อยแล้ว โปรแกรมจะทำการติดตั้งส่วนประกอบต่างๆ ของโปรแกรม ดังรูปที่ ก.9



รูปที่ ก.9 หน้าจอแสดงแถบรอการติดตั้ง

10) เมื่อติดตั้งเสร็จเรียบร้อยแล้วก็จะปรากฏหน้าต่างแรกของ Xcode ดังรูปที่ ก.10 การติดตั้งนั้นเป็นอันเสร็จสมบูรณ์

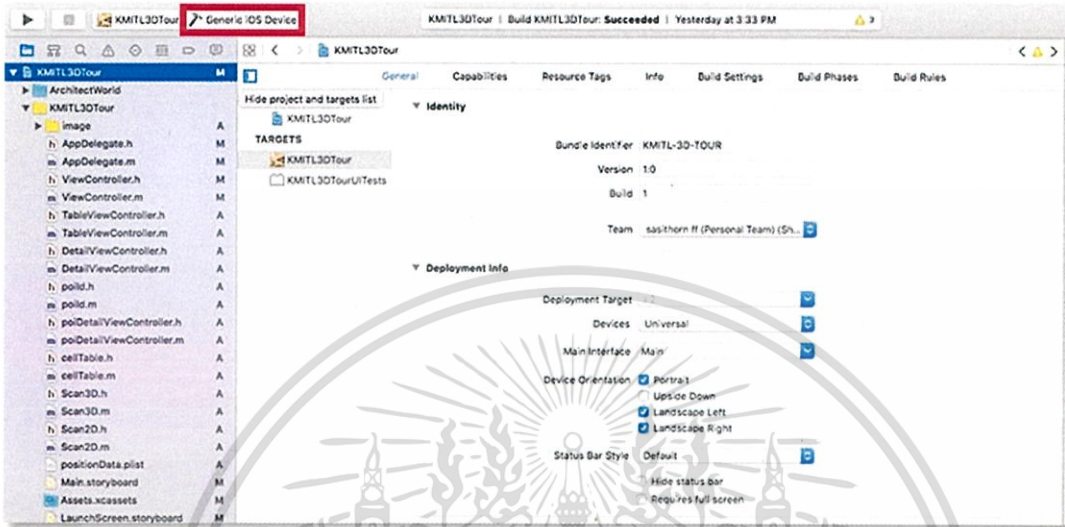


รูปที่ ก.10 หน้าจอแรกของโปรแกรม Xcode

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

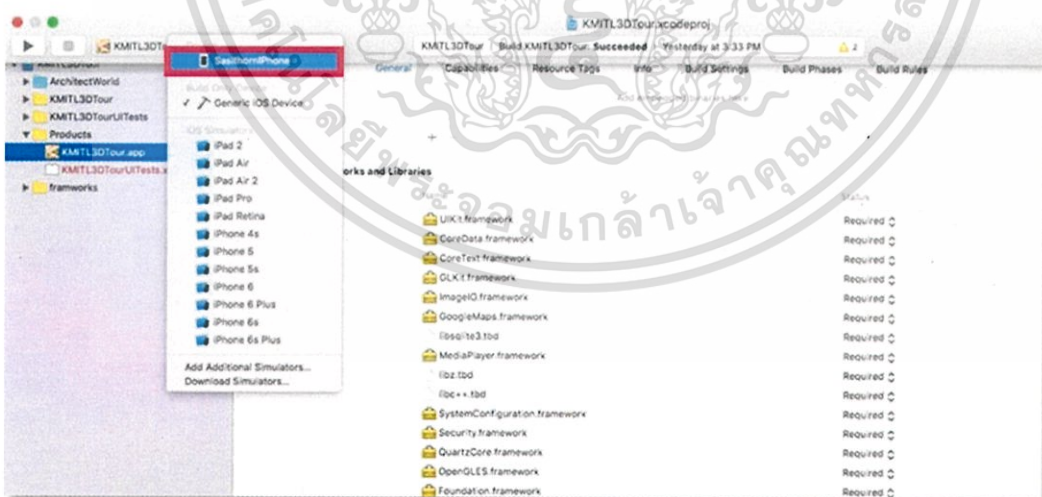
ก.1.2 การติดตั้งแอปพลิเคชันด้วยโปรแกรม Xcode

1) เชื่อมต่อสมาร์ตโฟนระบบปฏิบัติการไอโอเอสเข้ากับเครื่องคอมพิวเตอร์ที่มีระบบปฏิบัติการ Max OS และเปิดไฟล์โปรเจกต์ที่ต้องการทำการติดตั้งด้วยโปรแกรม Xcode จากนั้นให้เลือกอุปกรณ์ที่ต้องการติดตั้ง โดยเลือกที่ Generic iOS Device ดังรูปที่ ก.11



รูปที่ ก.11 หน้าต่างการติดตั้งแอปพลิเคชัน

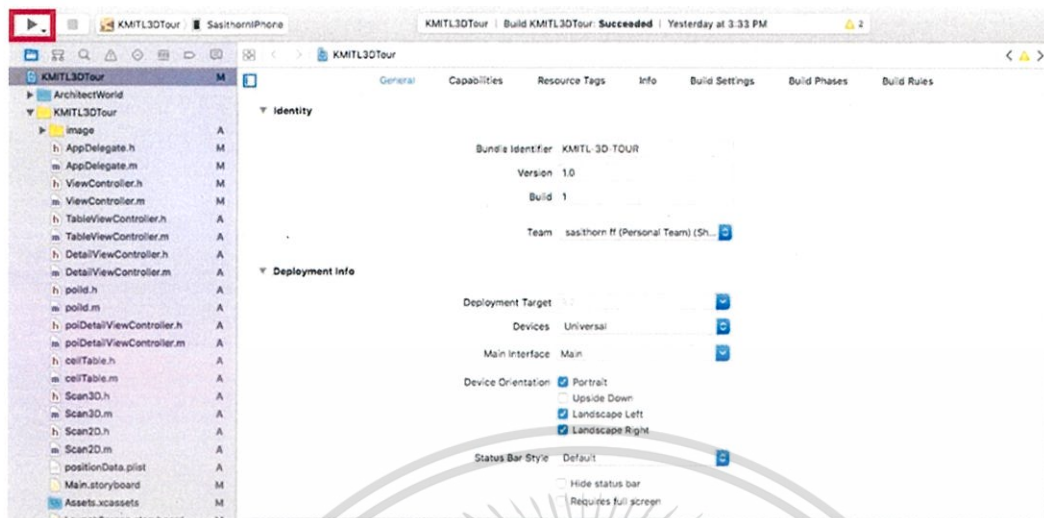
2) เมื่อคลิกที่ Generic iOS Device จะปรากฏหน้าจอแสดงอุปกรณ์ที่เชื่อมต่อ ดังรูปที่ ก.12 ให้ผู้ใช้เลือกที่อุปกรณ์ที่ต้องการติดตั้ง



รูปที่ ก.12 หน้าต่างแสดงการเลือกอุปกรณ์ที่ต้องการติดตั้งแอปพลิเคชัน

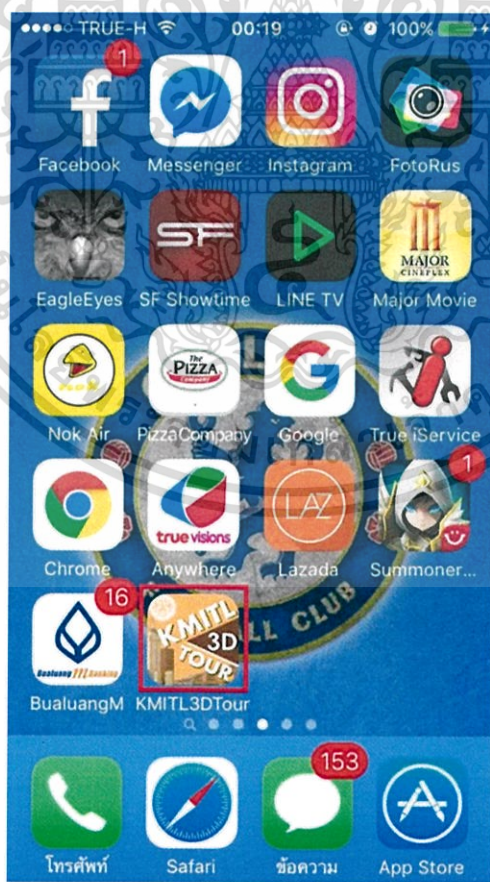
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3) คลิกที่ปุ่มสามเหลี่ยม ดังรูปที่ ก.13 เพื่อรันโปรแกรมและติดตั้งแอปพลิเคชัน



รูปที่ ก.13 หน้าต่างแสดงปุ่มรันโปรแกรม

4) เมื่อโปรแกรมรันสำเร็จ แอปพลิเคชันจะถูกติดตั้งลงบนอุปกรณ์ ดังรูปที่ ก.14



รูปที่ ก.14 หน้าเว็บแสดงการ Save File และขั้นตอนการติดตั้งโปรแกรม

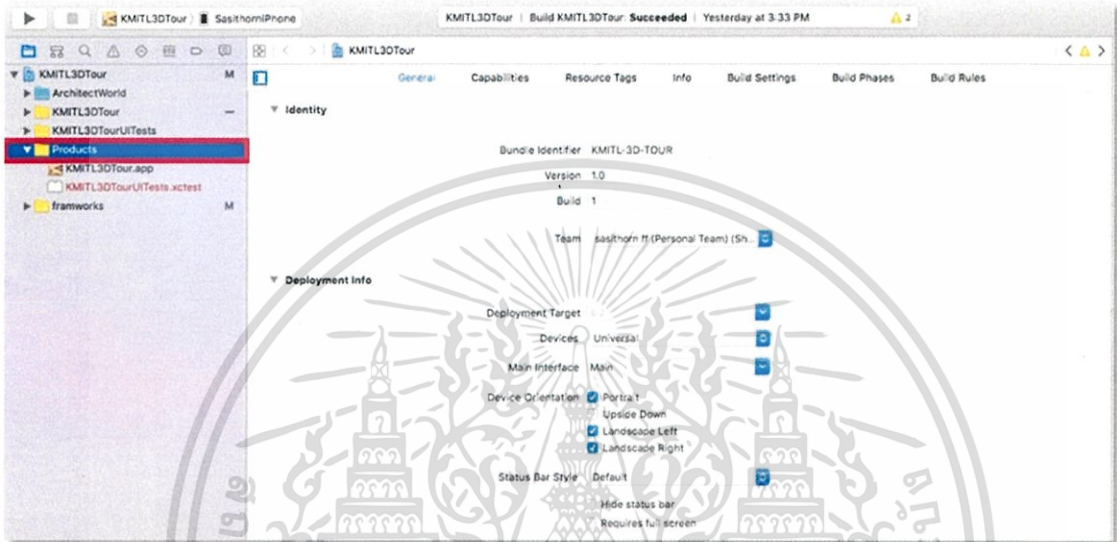
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ก.2 การติดตั้งแอปพลิเคชันสำหรับผู้ใช้งานทั่วไปบนระบบปฏิบัติการไอโอเอส

ก.2.1 การสร้างไฟล์สำหรับติดตั้ง

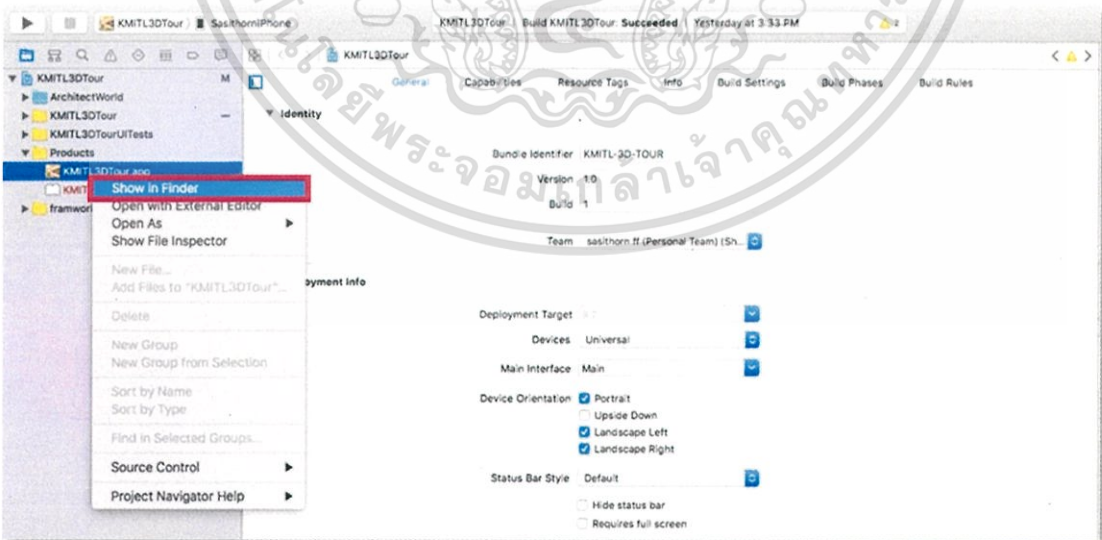
การติดตั้งแอปพลิเคชัน ต้องใช้ไฟล์ที่มีนามสกุล .ipa สำหรับติดตั้ง โดยผู้พัฒนาต้องเป็นผู้สร้างไฟล์ การสร้างไฟล์มีขั้นตอนดังนี้

1) เปิดโปรเจกต์ที่ผู้พัฒนาต้องการสร้างไฟล์ .ipa จากนั้นไปที่โฟลเดอร์ Products จะพบไฟล์โปรเจกต์ที่มีนามสกุลไฟล์เป็น .app ดังรูปที่ ก.15



รูปที่ ก.15 หน้าต่างแสดงโฟลเดอร์ Products

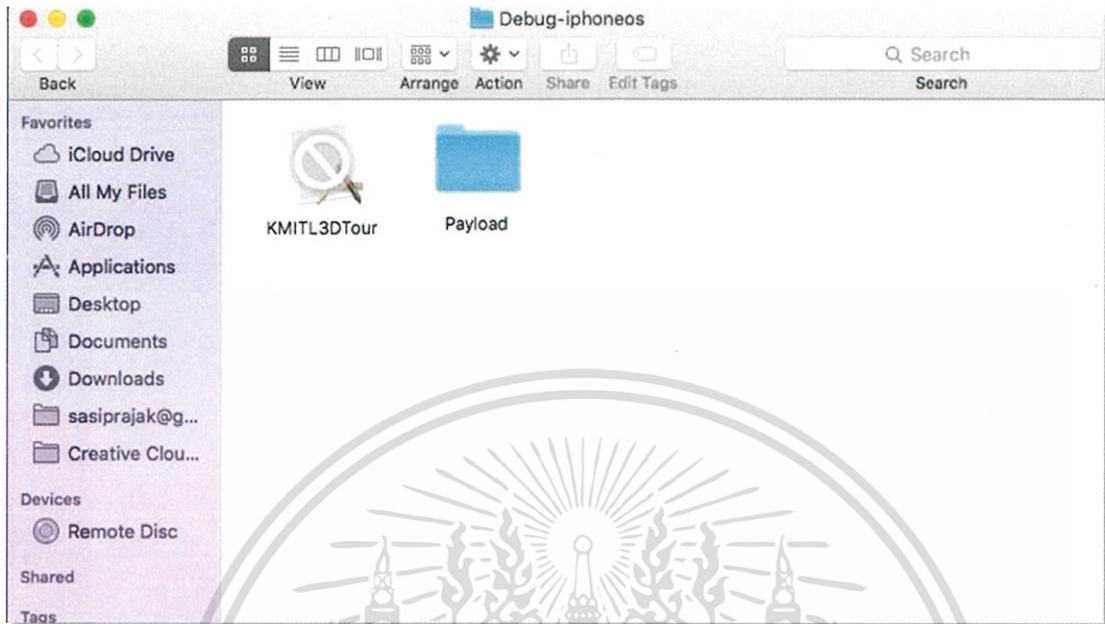
2) คลิกขวาที่ไฟล์โปรเจกต์ที่มีนามสกุล .app แล้วเลือก Show in Finder ดังรูปที่ ก.16



รูปที่ ก.16 หน้าต่างแสดงโฟลเดอร์ Products

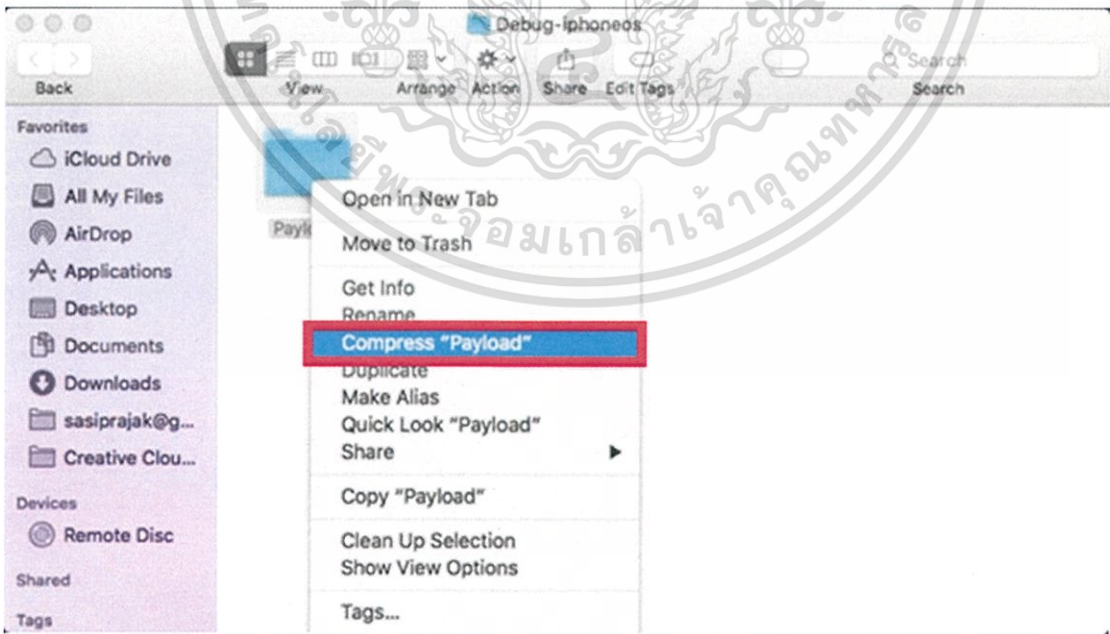
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3) จะพบไฟล์แอปพลิเคชัน จากนั้นให้สร้างโฟลเดอร์ชื่อ “Payload” สำหรับเก็บไฟล์แอปพลิเคชัน ดังรูปที่ ก.17



รูปที่ ก.17 หน้าต่างแสดงไฟล์แอปพลิเคชัน

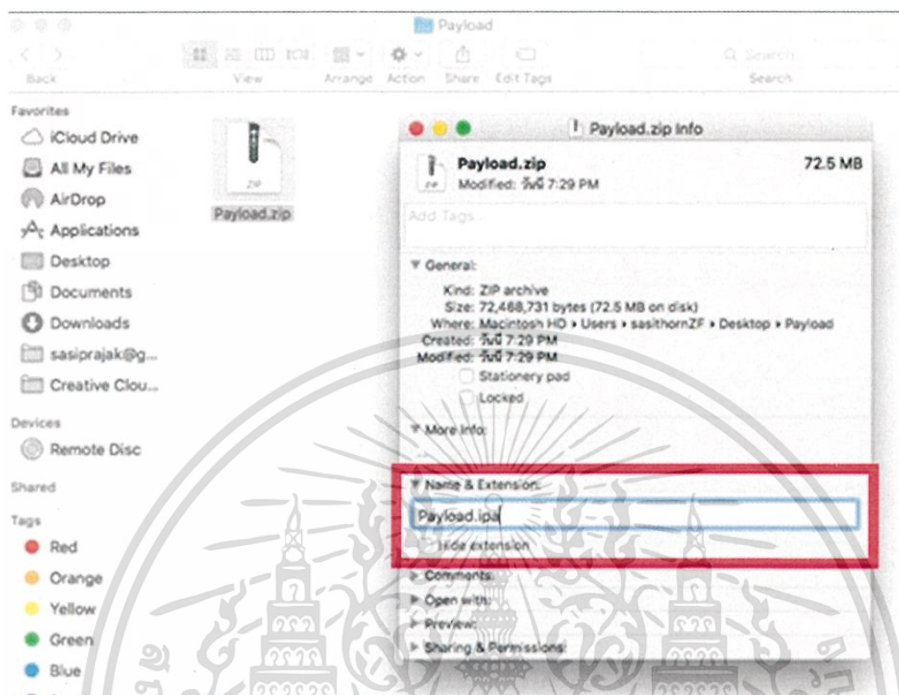
4) ทำการซิปไฟล์ โดยคลิกขวาที่โฟลเดอร์ “Payload” แล้วเลือก Compress “Payload” ดังรูปที่ ก.18



รูปที่ ก.18 หน้าต่างแสดงการซิปไฟล์

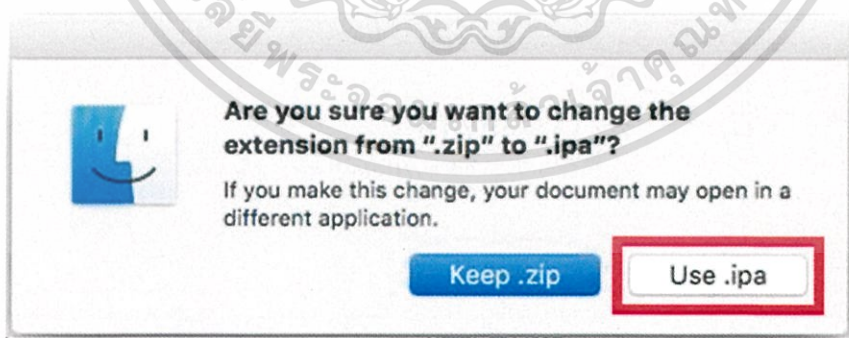
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5) จะปรากฏไฟล์ .zip จากนั้นให้ผู้ใช้เปลี่ยนนามสกุลไฟล์จาก .zip เป็น .ipa โดยคลิกขวาที่ไฟล์ .zip จากนั้นเลือก Get Info จะปรากฏหน้าต่างดังแสดงในรูปที่ ก.19 ทำการเปลี่ยนนามสกุลไฟล์จาก .zip เป็น .ipa



รูปที่ ก.19 หน้าต่างแสดงการเปลี่ยนนามสกุลไฟล์

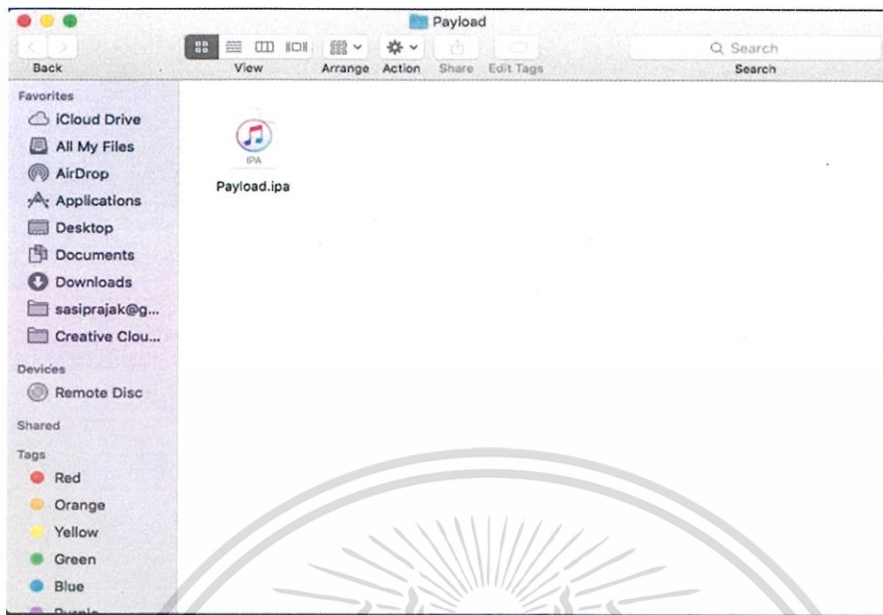
6) เมื่อทำการเปลี่ยนแปลงนามสกุลไฟล์แล้ว จะปรากฏหน้าต่างสอบถามว่าต้องการเปลี่ยนนามสกุลไฟล์หรือไม่ ดังรูปที่ ก.20 ถ้าต้องการให้เลือกคลิกปุ่ม Use .ipa



รูปที่ ก.20 หน้าต่างสอบถามการเปลี่ยนนามสกุลไฟล์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7) จากนั้นจะได้ไฟล์ที่มีนามสกุล .ipa ดังรูปที่ ก.21



รูปที่ ก.21 ไอคอนไฟล์ .ipa

ก.2.2 การติดตั้งแอปพลิเคชันบนสมาร์ตโฟนโดยใช้โปรแกรม iTunes

การติดตั้งแอปพลิเคชันของสมาร์ตโฟนที่เป็นระบบปฏิบัติการไอโอเอส โดยทั่วไปจะต้องดาวน์โหลดผ่าน App Store จึงจะสามารถติดตั้งบนเครื่องได้ ดังนั้นผู้พัฒนาต้องทำการอัปโหลดแอปพลิเคชันขึ้น App Store หากต้องการให้ผู้ใช้สามารถใช้งานแอปพลิเคชันได้ ซึ่งการติดตั้งผ่านโปรแกรม iTunes เป็นอีกทางเลือกหนึ่งที่สะดวก และง่าย โดยมีขั้นตอนในการติดตั้งดังนี้

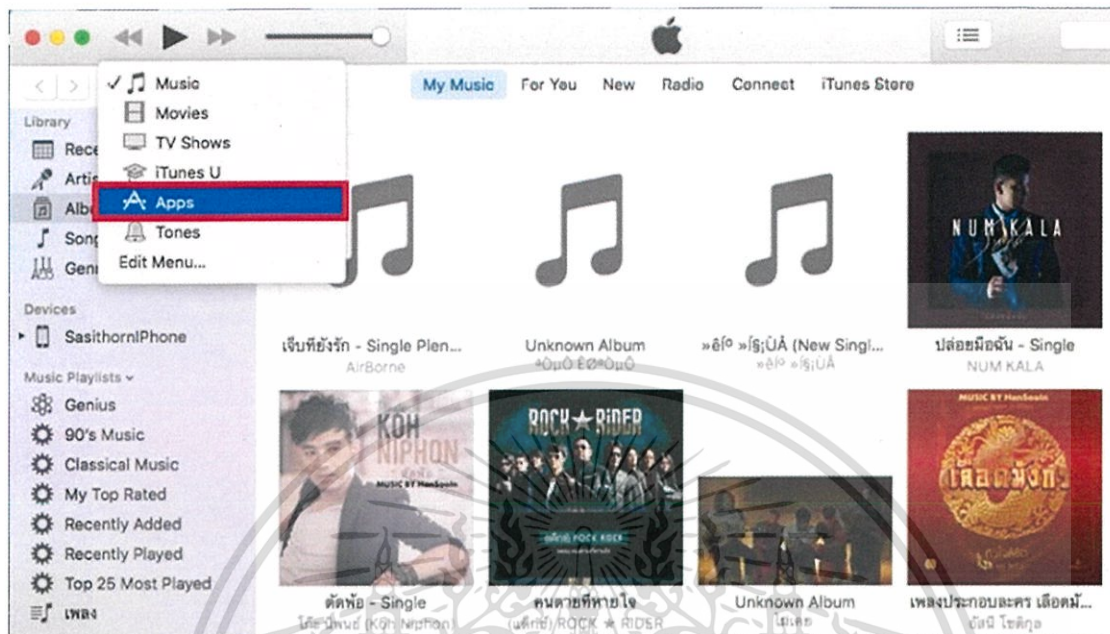
1) เชื่อมต่อสมาร์ตโฟนที่มีระบบปฏิบัติการไอโอเอส เข้ากับเครื่องคอมพิวเตอร์ที่มีโปรแกรม iTunes ไอคอนของโปรแกรม itunes แสดงดังรูปที่ ก.22 โดยสามารถดาวน์โหลดโปรแกรมได้ที่ <http://www.apple.com/itunes/download>



รูปที่ ก.22 ไอคอน iTunes

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับศึกษาระดับปริญญาโทเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2) เมื่อเปิดโปรแกรม iTunes ขึ้นมา ให้ผู้ใช้คลิกที่ Music เพื่อเปลี่ยนไปเป็นส่วนของ Application โดยเลือกที่ Apps ดังรูปที่ ก.23



รูปที่ ก.23 หน้าจอแสดงการเลือกส่วนจัดการแอปพลิเคชัน

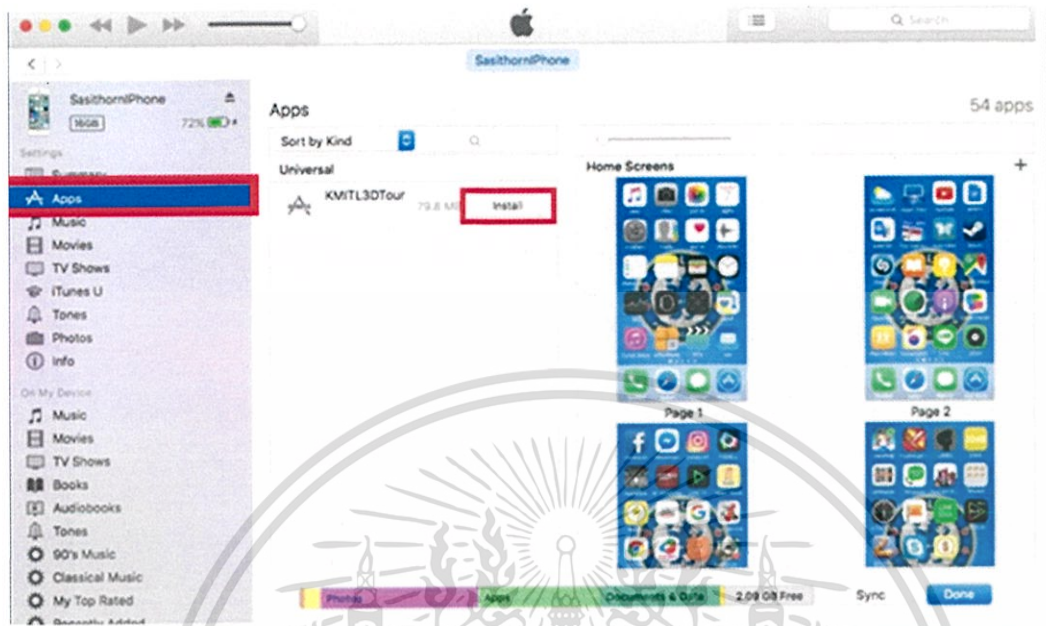
3) จากนั้นให้ผู้ใช้ลากไฟล์แอปพลิเคชันที่มีนามสกุลไฟล์ .ipa ลงในหน้าต่าง My Apps และคลิกที่ไอคอนรูปสมาร์ทโฟน ดังรูปที่ ก.24 เพื่อไปสู่การดำเนินการติดตั้งแอปพลิเคชัน



รูปที่ ก.24 ปุ่มสำหรับไปยังส่วนการติดตั้ง

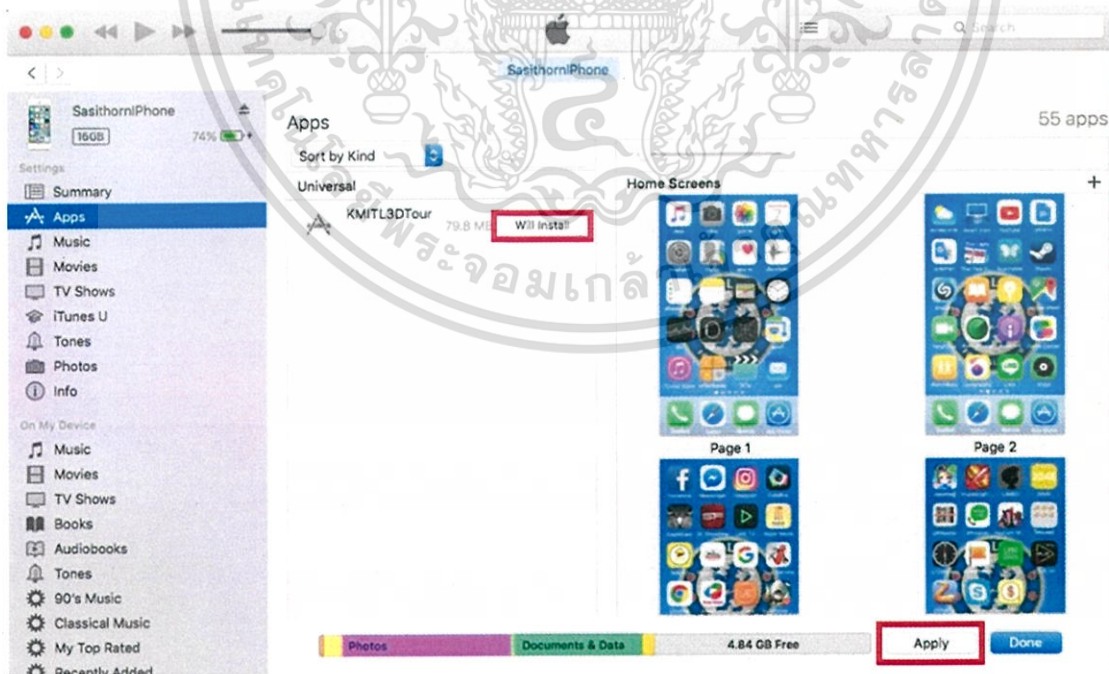
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4) จะปรากฏหน้าจการจัดการสมาร์ทโฟน ให้ผู้ใช้เลือก Apps และคลิกที่ปุ่ม Install แอปพลิเคชัน ดังรูปที่ ก.25



รูปที่ ก.25 หน้าจอแสดงหน้าการจัดการสมาร์ทโฟน

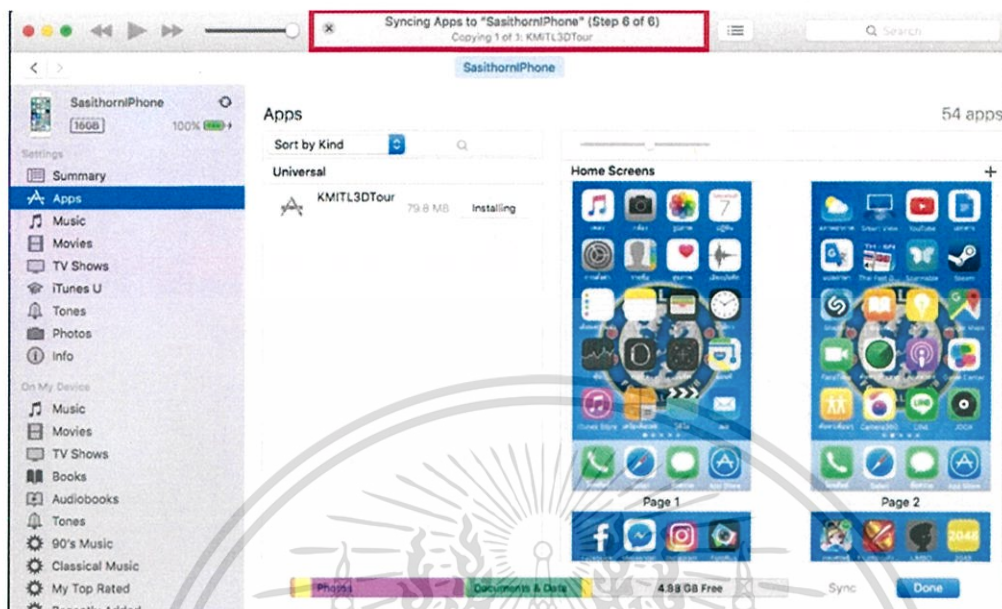
5) เมื่อคลิกที่ปุ่ม Install แล้ว และมีการเปลี่ยนแปลงเป็น Will Install ให้ผู้ใช้คลิกที่ปุ่ม Apply เพื่อติดตั้งแอปพลิเคชัน ดังรูปที่ ก.26



รูปที่ ก.26 หน้าจอการติดตั้งแอปพลิเคชัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6) จากนั้นโปรแกรมจะทำการคัดลอกข้อมูลลงสมาร์ทโฟน ดังรูปที่ ก.27 เมื่อการคัดลอกข้อมูลสิ้นสุดแอปพลิเคชันจะถูกติดตั้งสำเร็จ



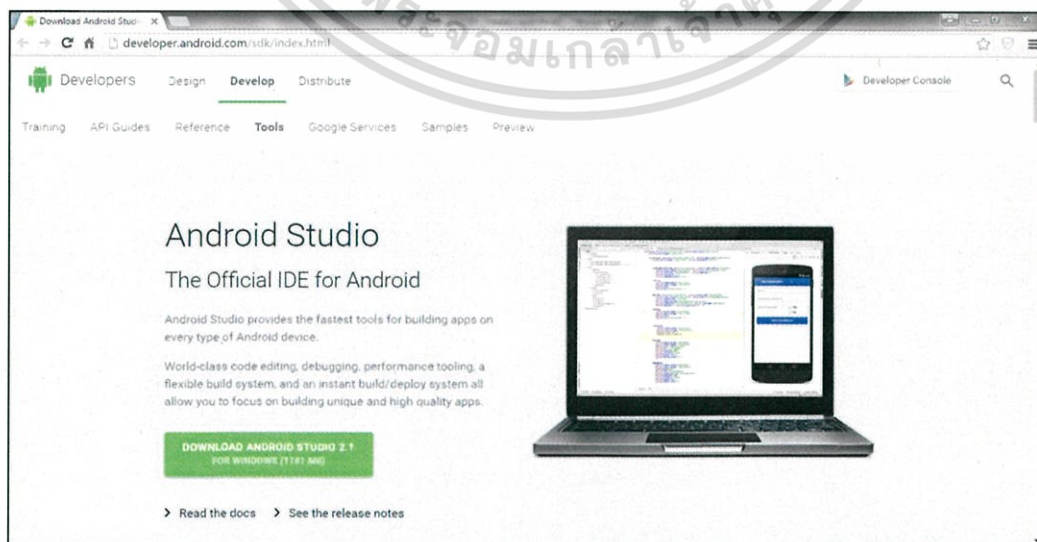
รูปที่ ก.27 หน้าจอแสดงแถบการคัดลอกข้อมูล

ก.3 การติดตั้งแอปพลิเคชันสำหรับนักพัฒนาบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์

ก.3.1 การติดตั้งโปรแกรม Android Studio

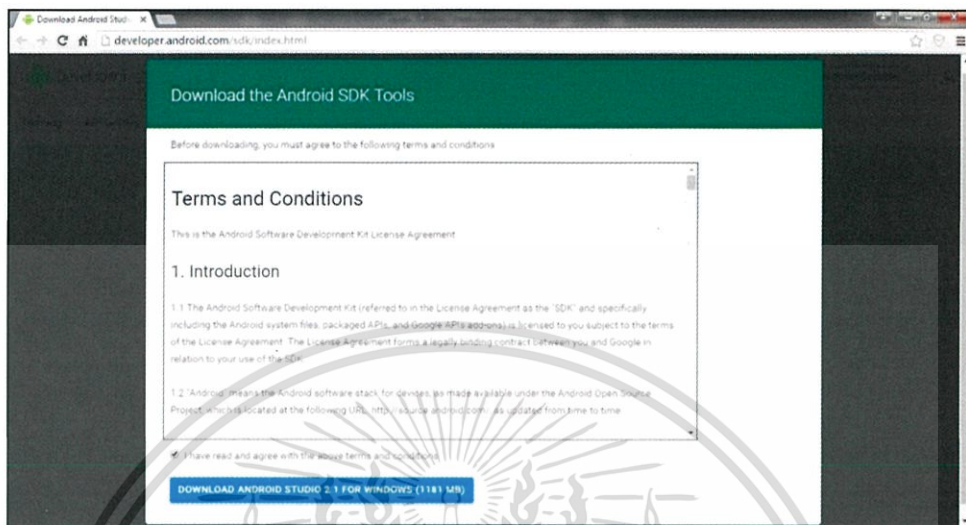
Android Studio คือ เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ของบริษัทกูเกิล ซึ่งสามารถดาวน์โหลดได้ที่ <http://developer.android.com> มีวิธีการดาวน์โหลดและติดตั้งดังต่อไปนี้

1) เข้าไปยังเว็บไซต์ <http://developer.android.com/sdk/installing/studio.html> และให้ทำการคลิกที่ปุ่ม DOWNLOAD ANDROID STUDIO ดังรูปที่ ก.28



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงรูปที่ ก.28 หน้าเว็บสำหรับดาวน์โหลดโปรแกรม Android Studio ระเบียบข้อดำเนินการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2) จากนั้นจะปรากฏหน้าจอข้อตกลงในการใช้โปรแกรม เมื่อผู้ใช้อ่านจนจบให้ทำการเลือกที่ I have read and agree with the above terms and conditions แล้วให้ทำการคลิกที่ปุ่ม DOWNLOAD ANDROID STUDIO ดังรูปที่ ก.29



รูปที่ ก.29 หน้าเว็บแสดงการดาวน์โหลดโปรแกรม Android Studio

3) เมื่อดาวน์โหลดไฟล์เสร็จสมบูรณ์ ดังรูปที่ ก.30 ให้ดับเบิลคลิกที่ไฟล์เพื่อทำการติดตั้ง Android Studio



รูปที่ ก.30 หน้าจอแสดงไฟล์ที่ถูกดาวน์โหลดมาเพื่อรอการติดตั้ง

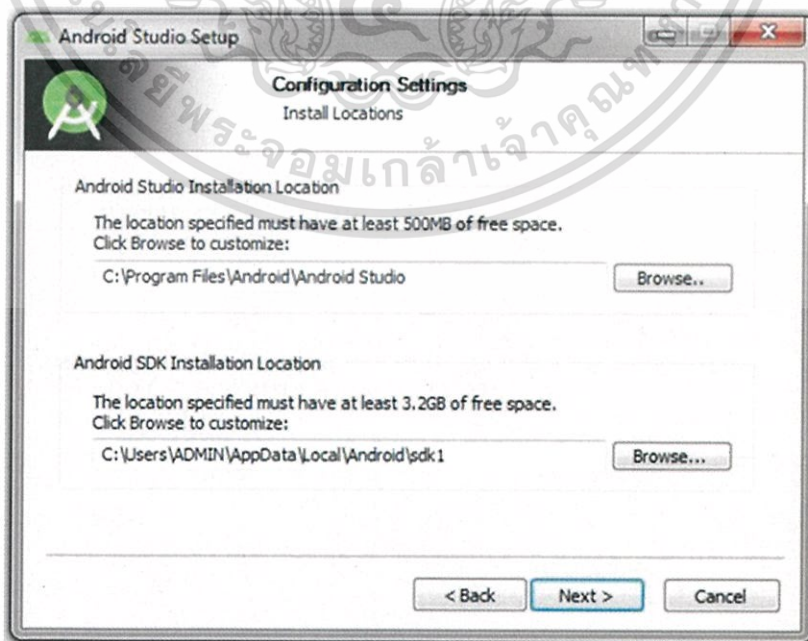
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4) เมื่อดับเบิลคลิกที่ไฟล์จะมีหน้าต่าง Setup เพื่อสอบถามว่าผู้ใช้ต้องการติดตั้งโปรแกรมหรือไม่ ดังรูปที่ ก.31 ถ้าผู้ใช้ต้องการให้คลิกที่ปุ่ม Next ถ้าไม่ต้องการ ให้คลิกที่ปุ่ม Cancel



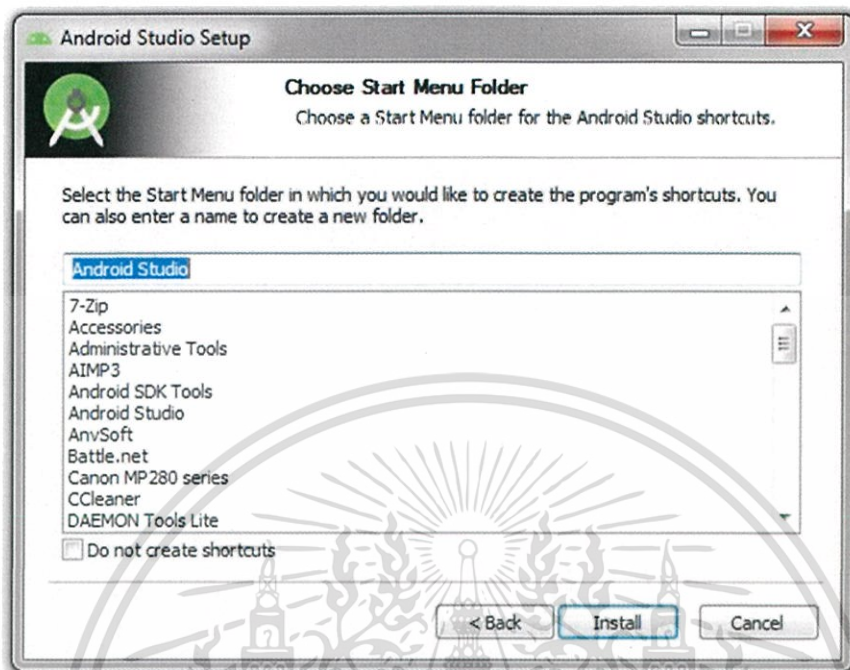
รูปที่ ก.31 หน้าจอแสดงหน้าต่าง Setup

5) เมื่อคลิกที่ปุ่ม Next ต่อไปเรื่อยๆ จะพบหน้าต่างสำหรับเลือกไลเซนส์ในการติดตั้งโปรแกรม Android Studio และ Android SDK ดังรูปที่ ก.32 ให้ผู้ใช้ทำการเลือกโฟลเดอร์ตามที่ต้องการแล้วคลิกที่ปุ่ม Next ต่อไป



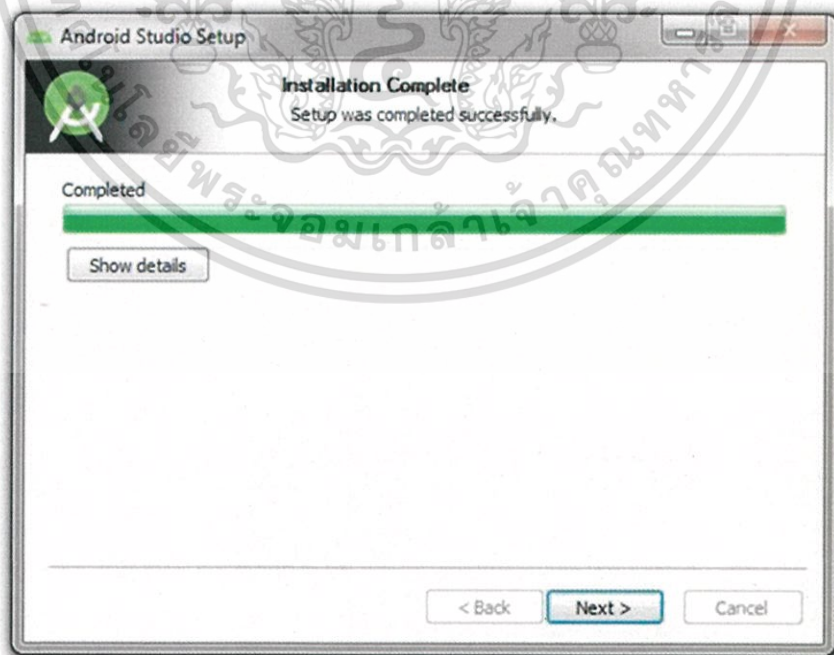
รูปที่ ก.32 หน้าจอแสดงหน้าต่าง Setup สำหรับเลือกโฟลเดอร์ในการติดตั้งโปรแกรม เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6) เมื่อกดปุ่ม Next ต่อไปเรื่อยๆ จะพบหน้าต่างสำหรับการเลือกสร้าง Android Studio shortcuts ดังรูปที่ ก.33 ให้ผู้ใช้เลือกได้ตามต้องการ และให้ทำการกดปุ่ม Install



รูปที่ ก.33 หน้าจอแสดงหน้าต่าง Setup สำหรับเลือกสร้าง Android Studio Shortcuts

7) เมื่อกดปุ่ม Install โปรแกรมจะถูกติดตั้ง และเมื่อติดตั้งเสร็จเรียบร้อยให้ทำการกดปุ่ม Next ดังรูปที่ ก.34



รูปที่ ก.34 หน้าจอแสดงแถบรอกการติดตั้ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

8) จากนั้นให้ทำการคลิกที่ปุ่ม Finish เพื่อเริ่มต้นโปรแกรม Android Studio ดังรูปที่ ก.35 เป็นอันเสร็จสมบูรณ์

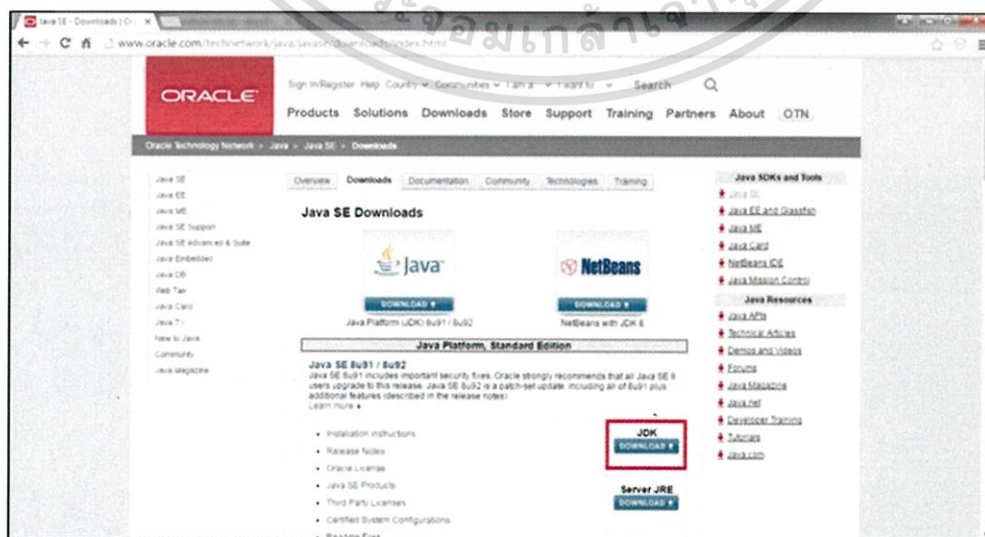


รูปที่ ก.35 หน้าจอแสดงหน้าต่างการติดตั้งโปรแกรมเสร็จสมบูรณ์

ก.3.2 การติดตั้ง Android SDK

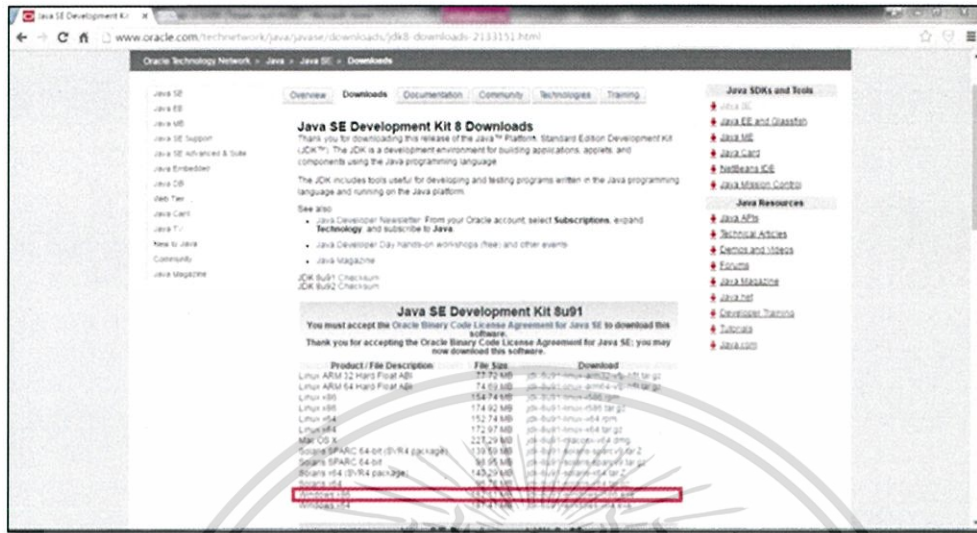
Android SDK (Android Software Development Kit) คือ ชุดพัฒนาซอฟต์แวร์สำหรับระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ของบริษัทกูเกิล ซึ่งสามารถดาวน์โหลดได้จากเว็บไซต์ www.oracle.com มีวิธีการดาวน์โหลดและติดตั้งดังต่อไปนี้

1) ไปที่ www.oracle.com/technetwork/java/javase/downloads/index.html และให้ทำการเลือกดาวน์โหลด JDK ดังรูปที่ ก.36



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์และเผยแพร่โดยบริษัทกูเกิล กรุณาอย่านำเนื้อหาไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2) จากนั้นให้ทำการเลือก Accept License Agreement และคลิกดาวน์โหลดไฟล์ตามระบบปฏิบัติการของเครื่องคอมพิวเตอร์ ดังรูปที่ ก.37



รูปที่ ก.37 หน้าเว็บแสดงการดาวน์โหลด JDK

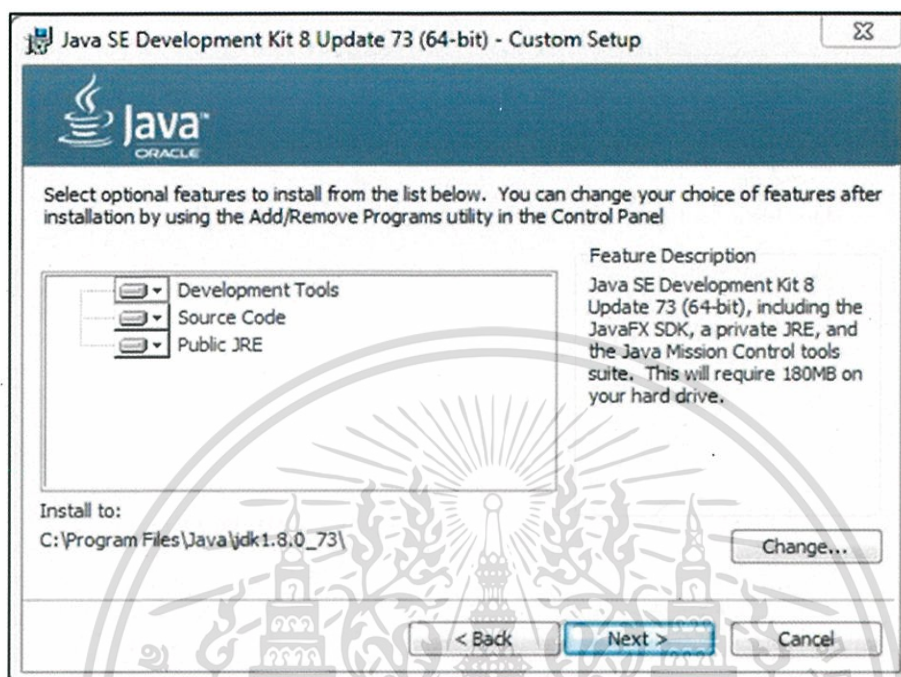
3) เมื่อดาวน์โหลดไฟล์เสร็จสมบูรณ์ ดังรูปที่ ก.38 ให้ดับเบิลคลิกที่ไฟล์เพื่อทำการติดตั้ง JDK



รูปที่ ก.38 หน้าจอแสดงไฟล์ที่ถูกดาวน์โหลดมาเพื่อรอการติดตั้ง

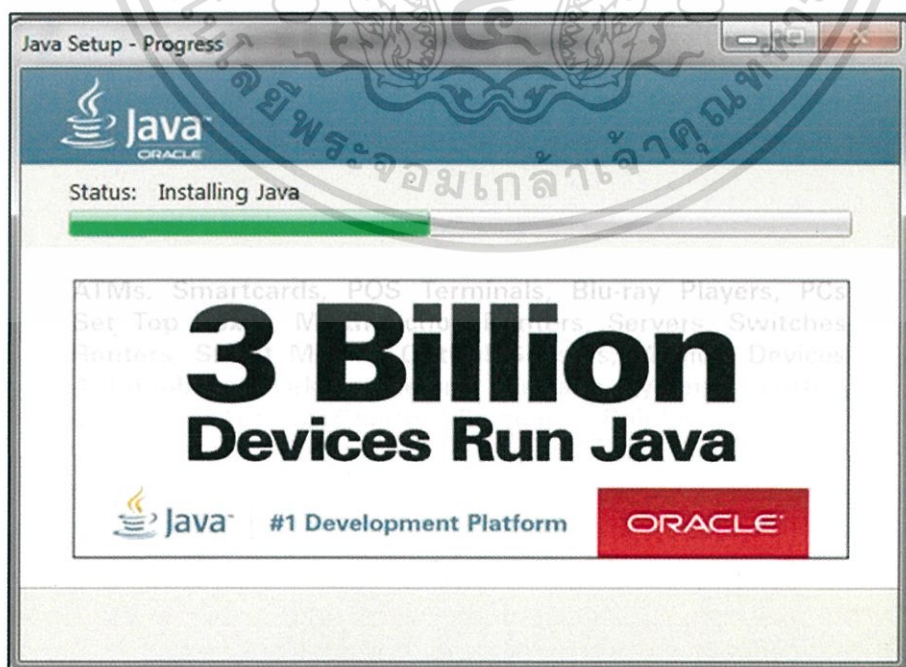
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4) เมื่อดับเบิลคลิกที่ไฟล์จะมีหน้าต่าง Setup เพื่อสอบถามว่าผู้ใช้ต้องการติดตั้งโปรแกรมหรือไม่ ดังรูปที่ ก.39 ถ้าผู้ใช้ต้องการให้คลิกที่ปุ่ม Next ถ้าไม่ต้องการให้คลิกที่ปุ่ม Cancel



รูปที่ ก.39 หน้าจอแสดงหน้าต่าง Setup

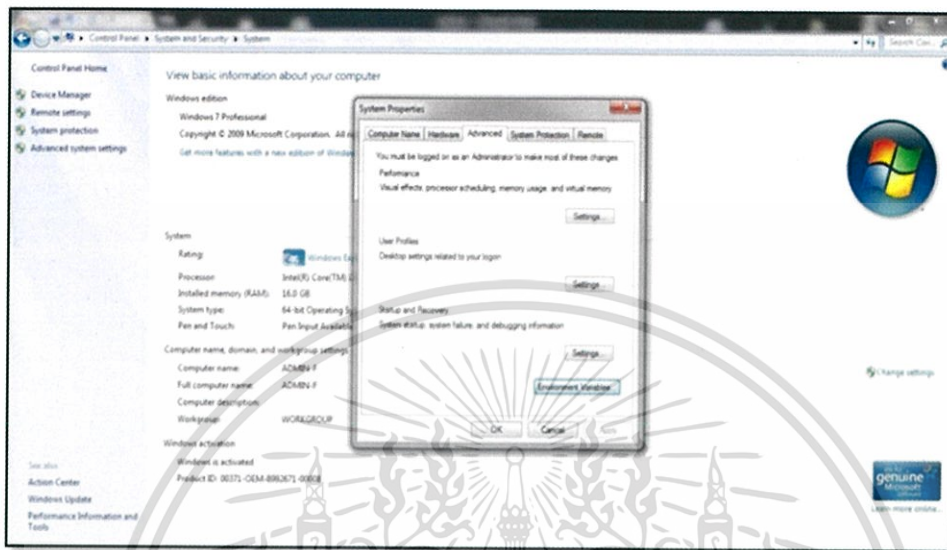
5) เมื่อคลิกที่ปุ่ม Next จะปรากฏหน้าต่างแสดงการติดตั้ง ดังรูปที่ ก.40 ให้รอจนทำการติดตั้งเสร็จสมบูรณ์



รูปที่ ก.40 หน้าจอแสดงหน้าต่างแถบรอการติดตั้ง

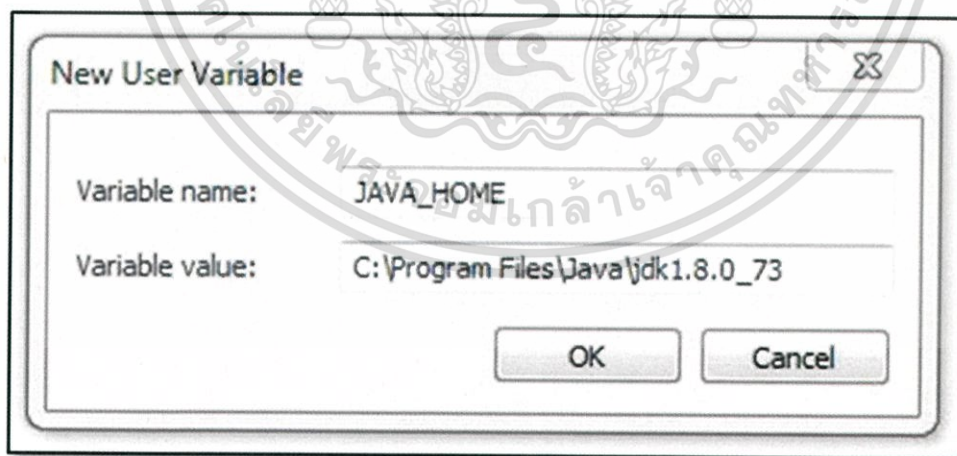
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนักเรียนนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6) เมื่อติดตั้งเสร็จสมบูรณ์ ให้ทำการปรับแต่ง Java SDK บน Windows เพื่อให้พร้อมในการใช้งาน โดยเข้าไปปรับแต่งได้ที่ Control Panel\System and Security\System เลือก Advanced system settings คลิกที่แถบ Advanced หลังจากนั้นให้คลิกที่ปุ่ม Environment variables... ดังรูปที่ ก.41



รูปที่ ก.41 หน้าจอแสดงวิธีการปรับแต่ง Java SDK

7) จากนั้นให้คลิกที่ปุ่ม new แล้วให้ทำการเพิ่มตัวแปร JAVA_HOME ลงในช่อง Variable name และใส่ path ของ JDK เช่น C:\Program Files\Java\jdk1.8.0_73 ลงในช่อง Variable value ดังรูปที่ ก.42 แล้วคลิกที่ปุ่ม OK เป็นอันเสร็จสมบูรณ์

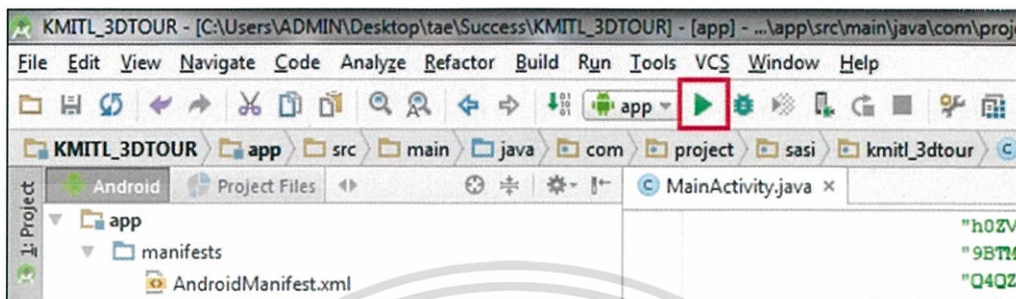


รูปที่ ก.42 หน้าจอแสดงการใส่ค่าในการปรับแต่ง Java SDK

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

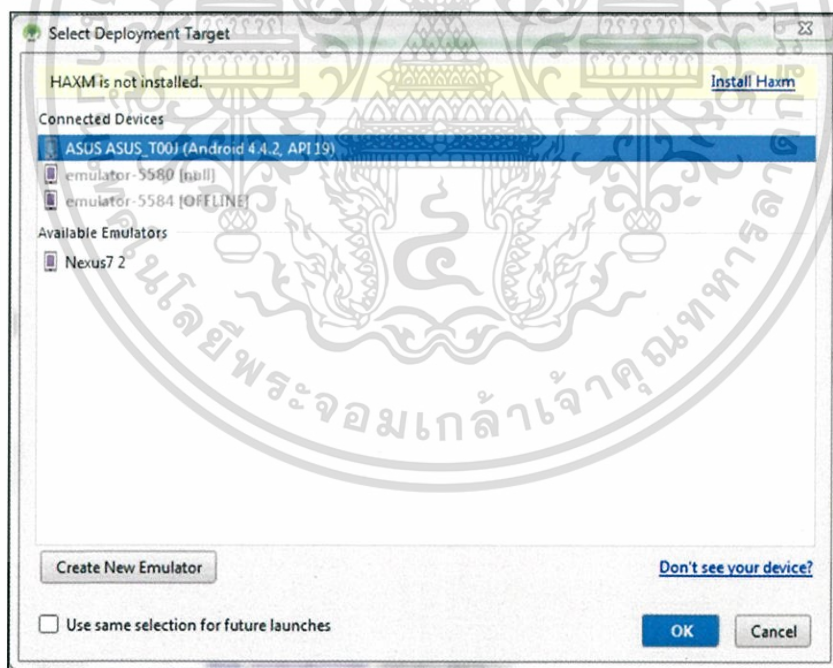
ก.3.3 การรันและติดตั้งแอปพลิเคชันด้วยโปรแกรม Android Studio

1) เชื่อมต่ออุปกรณ์ Android เข้ากับเครื่องคอมพิวเตอร์ เปิดไฟล์โปรเจกต์ที่ต้องการติดตั้งด้วยโปรแกรม Android Studio และคลิกที่ปุ่มสามเหลี่ยมสีเขียว ดังรูปที่ ก.43 เพื่อรันและติดตั้งแอปพลิเคชัน



รูปที่ ก.43 ปุ่มในการรันและติดตั้งแอปพลิเคชัน

2) เมื่อคลิกแล้วจะปรากฏหน้าต่าง Select Deployment Target ดังรูปที่ ก.44 ให้เลือกอุปกรณ์ที่ต้องการที่อยู่ในส่วนของ “Connected Devices” แล้วกด OK เพื่อทำการ run และติดตั้งแอปพลิเคชัน



รูปที่ ก.44 หน้าต่างแสดงอุปกรณ์ที่ใช้ในการรันและติดตั้งแอปพลิเคชัน

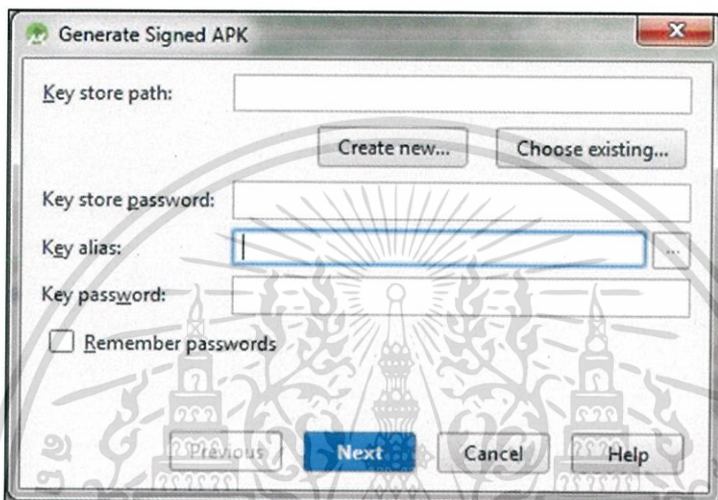
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ก.4 การติดตั้งแอปพลิเคชันสำหรับผู้ใช้งานทั่วไปบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์

ก.4.1 การสร้างไฟล์นามสกุล .apk

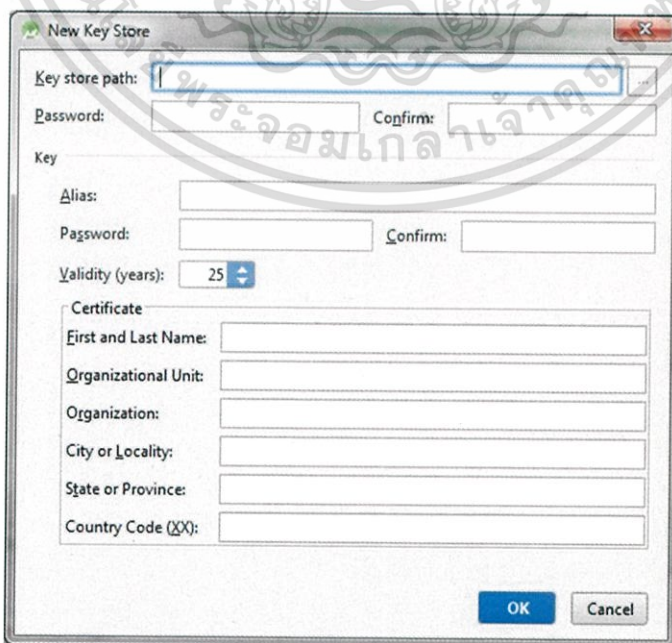
ไฟล์สำหรับติดตั้งแอปพลิเคชันบนสมาร์ตโฟนบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ ต้องเป็นไฟล์นามสกุล .apk ซึ่งไฟล์นี้ผู้พัฒนาต้องสร้างขึ้น โดยมีขั้นตอนดังนี้

1) เปิดโปรเจกต์ที่ต้องการสร้างไฟล์นามสกุล .apk แล้วสร้าง Keystore เพื่อใช้สำหรับการ Export ไฟล์ โดยไปที่เมนู Build > Generate Signed APK... จะปรากฏหน้าต่างดังรูปที่ ก.45 ให้คลิกที่ Create new...



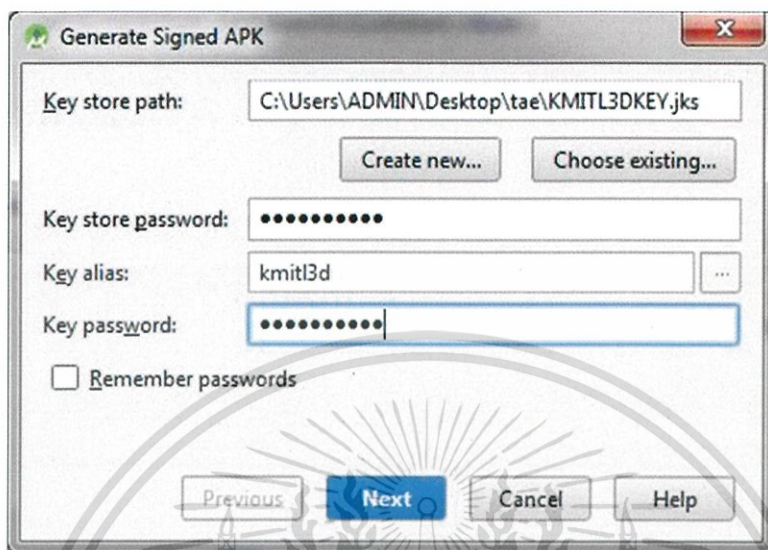
รูปที่ ก.45 หน้าต่าง Generate Signed APK

2) จะปรากฏหน้าต่างดังรูปที่ ก.46 ให้ผู้พัฒนารอกข้อมูลให้ครบ จากนั้นคลิกที่ปุ่ม OK จะได้ไฟล์ Keystore สำหรับ Export ไฟล์ .apk



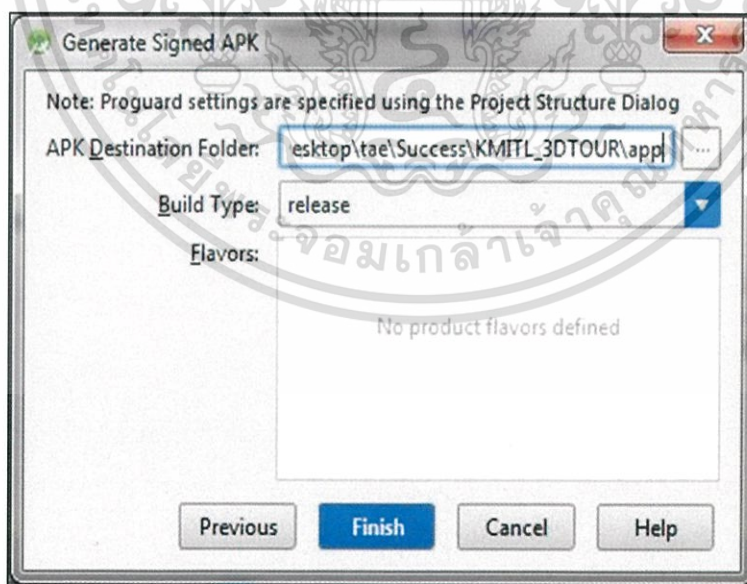
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้รูปที่ ก.46 หน้าต่างสร้าง New Key Store อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3) ทำการ Export ไฟล์ .apk โดยไปที่ Build > Generate Signed APK.. แล้วคลิกที่ Choose existing และเลือก Keystore ที่ได้สร้างเตรียมไว้ จากนั้นใส่รหัสของ Keystore ชื่อ Key และรหัสของ Key ให้เรียบร้อย จากนั้นคลิกปุ่ม Next ดังตัวอย่างรูปที่ ก.47



รูปที่ ก.47 หน้าต่าง Generate Signed APK แสดงตัวอย่างการใส่ข้อมูล

4) ทำการเลือก Path สำหรับเก็บไฟล์ .apk ที่ได้ และเลือกรูปแบบการ Export เป็น release ดังรูปที่ ก.48 แล้วคลิกปุ่ม Finish จะได้ไฟล์ APK ชื่อ “app-release.apk” สำหรับติดตั้งแอปพลิเคชัน

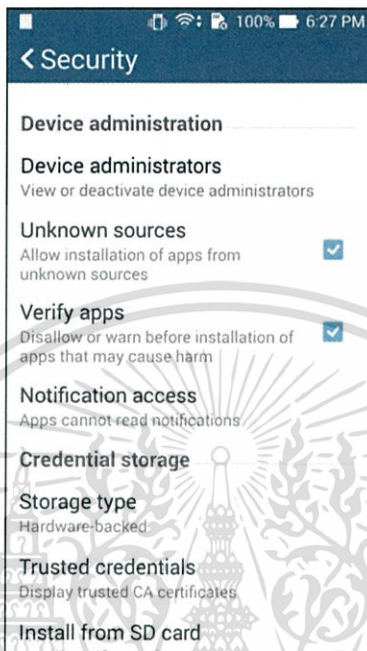


รูปที่ ก.48 หน้าต่าง Generate Signed APK แสดงการกำหนดเกี่ยวกับไฟล์ .apk

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

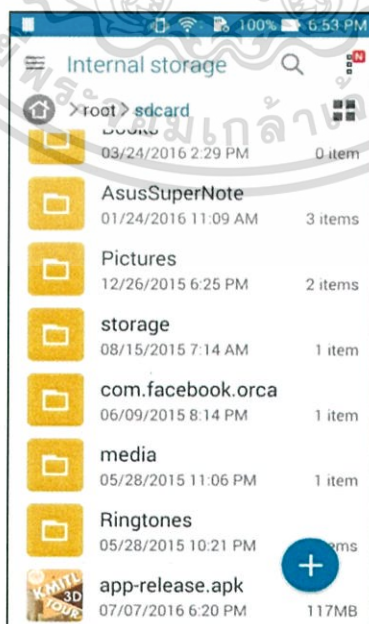
ก.4.2 การติดตั้งแอปพลิเคชันลงบนอุปกรณ์แอนดรอยด์

1) เชื่อมต่ออุปกรณ์ Android เข้ากับเครื่องคอมพิวเตอร์ จากนั้นคัดลอกไฟล์ .apk ไปที่ SD card หรือที่จัดเก็บข้อมูลภายใน และเปิดใช้งาน Unknown Sources บนอุปกรณ์ Android โดยไปที่เมนู Settings>Security แล้วเลือกที่ช่อง "Unknown sources" ดังรูปที่ ก.49



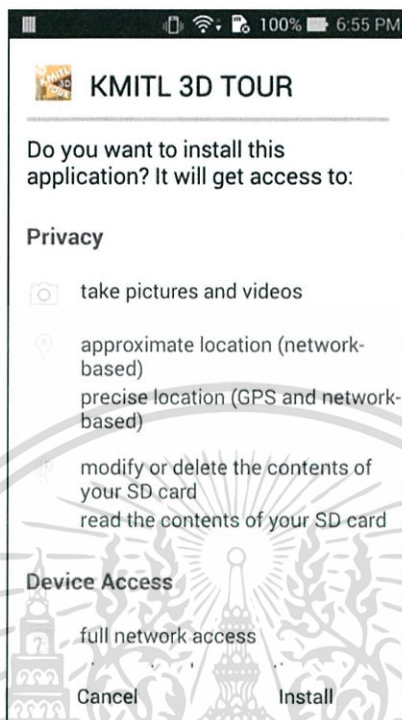
รูปที่ ก.49 หน้าจอแสดงการเปิดใช้งาน Unknown Sources

2) ไปที่ File Manager บนอุปกรณ์ Android และหาไฟล์ที่มีนามสกุล .apk ที่มีชื่อว่า "app-release.apk" ดังรูปที่ ก.50



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สรุปที่ ก.50 หน้าจอแสดงไฟล์ APK บนอุปกรณ์ Android ให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3) เปิดไฟล์ ชื่อ “app-release.apk” จะปรากฏหน้าจอตั้งรูปที่ ก.51 ให้เลือก Install แล้วรอการติดตั้ง



รูปที่ ก.51 หน้าจอแสดงรายละเอียดแอปพลิเคชันและแถบรอการติดตั้ง

4) เมื่อติดตั้งเสร็จเรียบร้อยแล้ว จะปรากฏแอปพลิเคชัน “KMITL 3D TOUR” บนอุปกรณ์ที่ทำการติดตั้ง ดังรูปที่ ก.52



เอกสารนี้เป็นเอกสารรูปที่ ก.52 หน้าจอแสดงไอคอนของแอปพลิเคชัน KMITL 3D TOUR ไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ข. คู่มือการใช้งานแอปพลิเคชัน

ภาคผนวก ข. เป็นคู่มือการใช้งานแอปพลิเคชัน KMITL 3D Tour เพื่อให้ผู้ใช้สามารถใช้งานแอปพลิเคชันได้สะดวก รวดเร็ว และเข้าใจวิธีการใช้งานได้ง่าย ทำให้ผู้ใช้สามารถใช้งานแอปพลิเคชันได้อย่างมีประสิทธิภาพ มีรายละเอียดดังนี้

ไอคอนของแอปพลิเคชัน KMITL 3D Tour เป็นสีส้มอ่อน และมีตราสัญลักษณ์ของสถาบันฯ อยู่มุมบนด้านซ้าย ดังรูปที่ ข.1



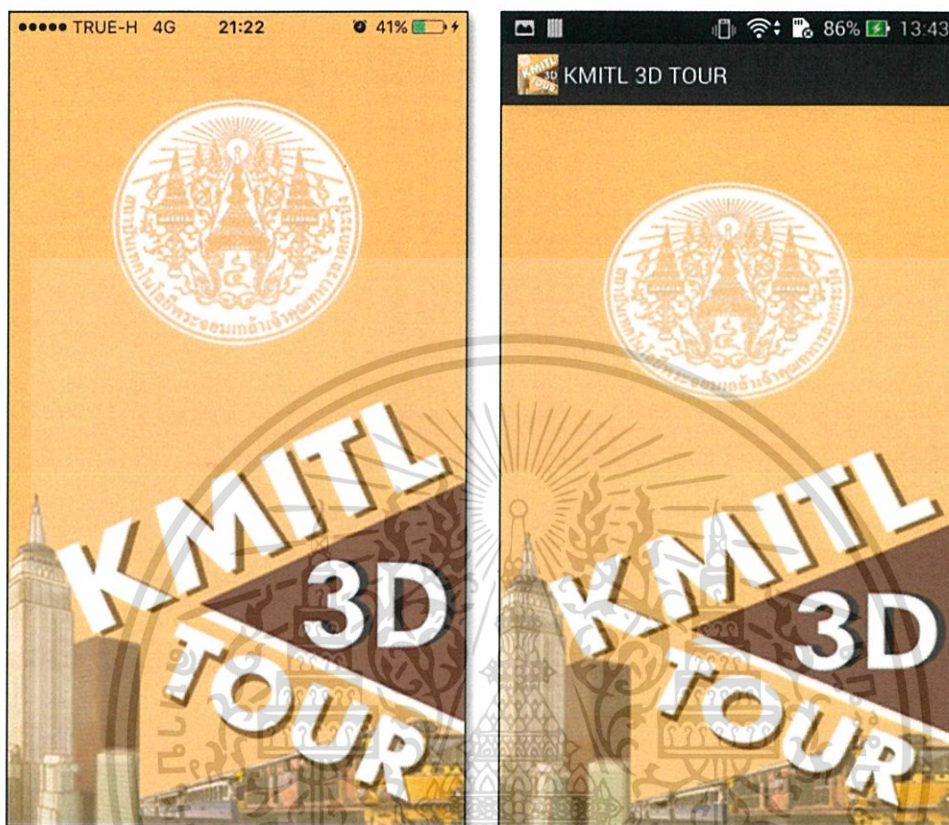
(ก) ระบบปฏิบัติการไอโอเอส

(ข) ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์

รูปที่ ข.1 หน้าจอแสดงไอคอน KMITL 3D Tour

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อผู้ใช้คลิกที่ไอคอนเพื่อเข้าสู่แอปพลิเคชันจะปรากฏหน้าแรกของแอปพลิเคชันซึ่งมีลักษณะคล้ายรูปไอคอนของแอปพลิเคชัน โดยจะแสดงหน้าจอตั้งกล่าวประมาณ 2 วินาที ก่อนจะเข้าสู่หน้าจอหลักต่อไป ดังแสดงในรูปที่ ข.2



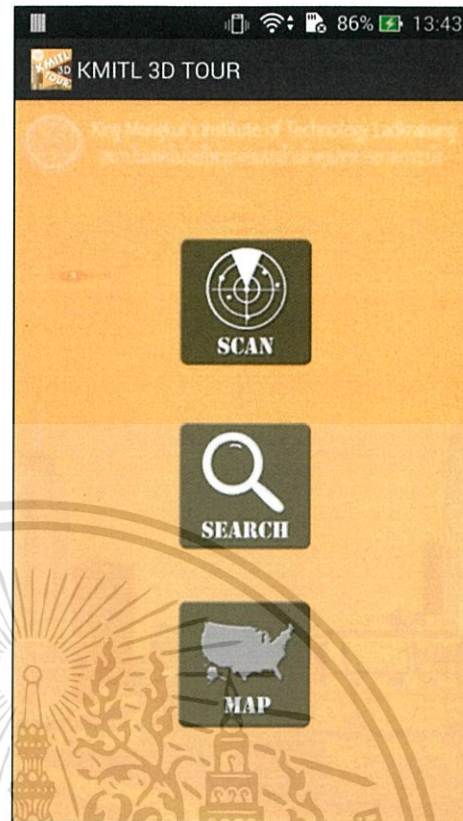
(ก) ระบบปฏิบัติการไอโอเอส

(ข) ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์

รูปที่ ข.2 หน้าจอแรกของแอปพลิเคชัน

เมื่อเข้าสู่หน้าจอแรกของแอปพลิเคชันดังรูปที่ ข.2 แอปพลิเคชันจะเข้าสู่หน้าฟังก์ชันของแอปพลิเคชัน ดังรูปที่ ข.3 โดยหน้าจอนี้จะแสดงเมนู 3 เมนู ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



(ก) ระบบปฏิบัติการไอโอเอส

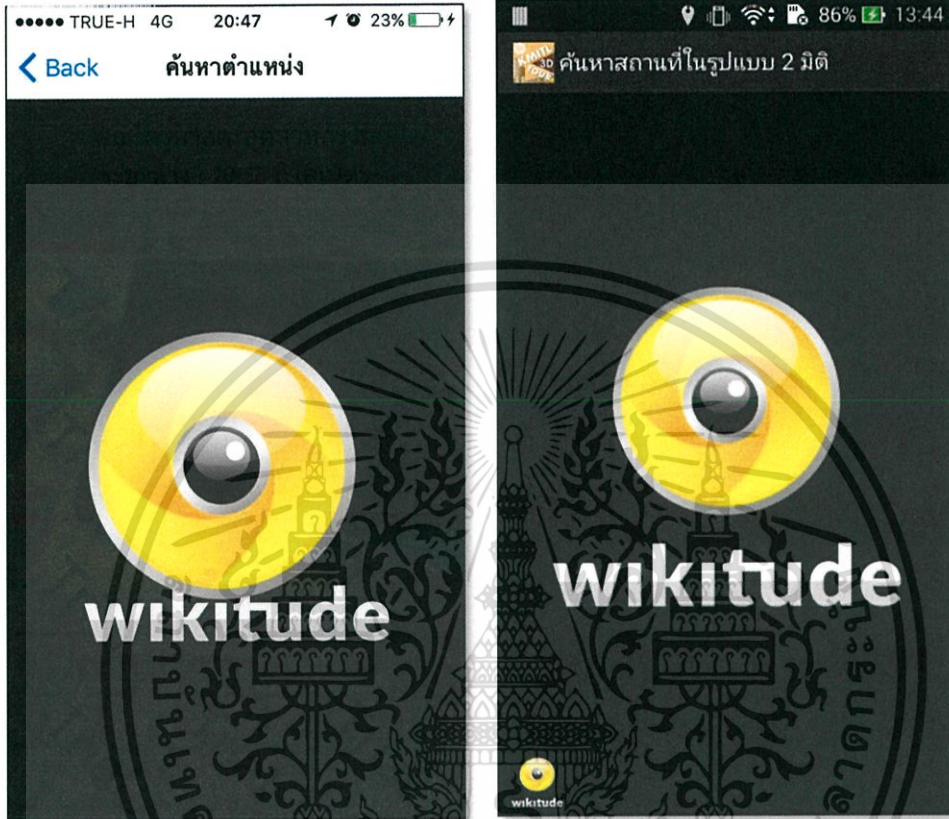
(ข) ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์

รูปที่ ข.3 หน้าจอแสดงฟังก์ชันของแอปพลิเคชัน

- 1) SCAN : เป็นเมนูสำหรับค้นหาตำแหน่งทิศทางของสถานที่ภายในสถาบันฯ โดยใช้เทคโนโลยีเออาร์ ซึ่งผู้ใช้จะต้องตั้งอุปกรณ์ขึ้นตรงและหมุนไปรอบๆ เพื่อค้นหาสถานที่ที่ผู้ใช้ต้องการ
- 2) SEARCH : เป็นฟังก์ชันสำหรับค้นหาสถานที่โดยวิธีการพิมพ์ค้นหาในช่องค้นหา หรือเลือกจากรายการสถานที่ทั้งหมด เพื่อค้นหาสถานที่ที่ผู้ใช้ต้องการ
- 3) MAP : เป็นมุมมองพื้นที่ทั้งหมดของสถาบันฯ ในรูปแบบแผนที่ ซึ่งจะระบุว่าแต่ละตำแหน่งคือสถานที่ใด

1) ฟังก์ชันของเมนู SCAN

เมื่อผู้ใช้เลือกที่เมนู SCAN จากหน้าจอเมนู ดังรูปที่ ข.3 จะปรากฏหน้าจอสแกน ซึ่งแอปพลิเคชันจะแสดงโลโก้ของ Wikitude ดังรูปที่ ข.4 เพื่อเรียกใช้บริการ ซึ่งรูปดังกล่าวจะแสดงอยู่ประมาณ 2 วินาทีก่อนจะเข้าสู่หน้าจอสแกน



(ก) ระบบปฏิบัติการไอโอเอส

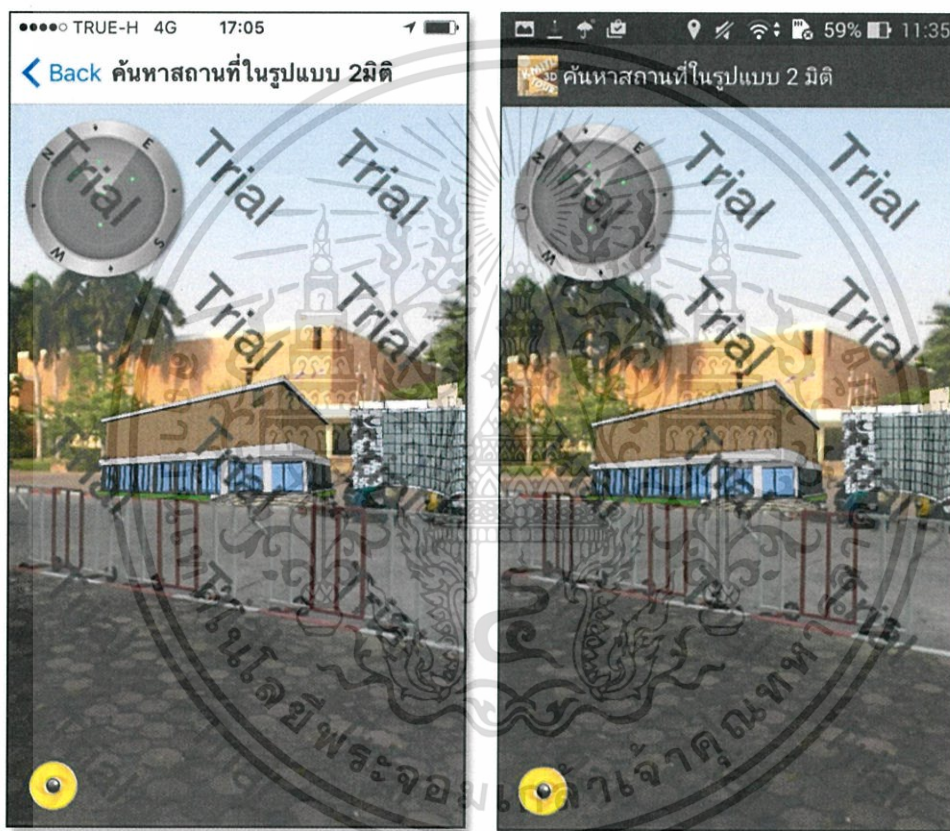
(ข) ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์

รูปที่ ข.4 หน้าจอแสดงโลโก้ของ Wikitude

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อระบบเรียกใช้บริการสำเร็จ จะปรากฏหน้าจอการสแกน ซึ่งหน้าจอสแกนจะปรากฏสถานที่ในรูปแบบสองมิติ ตามตำแหน่งทิศทางของสถานที่จริง โดยขนาดของมาร์กเกอร์จะแตกต่างกันตามระยะใกล้ไกลของแต่ละตำแหน่ง ซึ่งตำแหน่งที่ใกล้กว่าจะมีขนาดใหญ่กว่าตำแหน่งที่ไกลกว่า และผู้ใช้สามารถดูจำนวนตำแหน่งทั้งหมดได้จากจอเรด้า เรด้าจะบอกว่าผู้ใช้หันหน้าไปในทิศทางใด และมีมาร์กเกอร์ใดอยู่ในรัศมีการมองเห็นของผู้ใช้บ้าง ดังรูปที่ ข.5

หากผู้ใช้ต้องการย้อนกลับไปยังเมนูก่อนหน้า หรือหยุดการทำงานของฟังก์ชันสแกน ให้ผู้ใช้กดที่ปุ่ม Back สำหรับแอปพลิเคชันที่ทำงานบนระบบปฏิบัติการไอโอเอส ดังรูปที่ ข.5(ก) และกดปุ่มกลับบนสมาร์ทโฟนสำหรับแอปพลิเคชันที่ทำงานอยู่บนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ หรือกดที่ปุ่มโฮมของสมาร์ทโฟนเพื่อออกจากแอปพลิเคชัน



(ก) ระบบปฏิบัติการไอโอเอส

(ข) ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์

รูปที่ ข.5 หน้าจอแสดงการทำงานของฟังก์ชัน SCAN

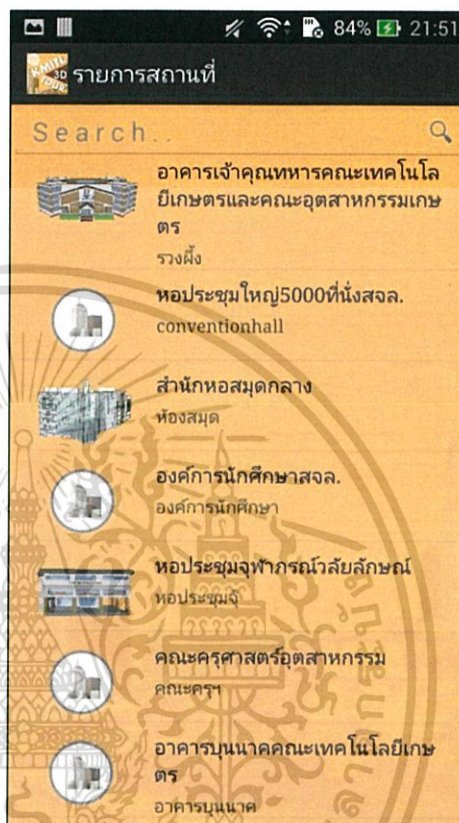
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2) ฟังก์ชันเมนู SEARCH

เมื่อผู้ใช้เลือกเมนู SEARCH จากหน้าจอเมนูหลัก ดังรูปที่ ข.3 จะปรากฏหน้าจอรายการสถานที่ ซึ่งจะแสดงรายการสถานที่ทั้งหมด โดยในแต่ละรายการจะประกอบด้วยรูปภาพสถานที่ เป็นรูปสถานที่แบบสองมิติ ชื่อของสถานที่ และชื่อเรียกของสถานที่ ดังรูปที่ ข.6



(ก) ระบบปฏิบัติการไอโอเอส

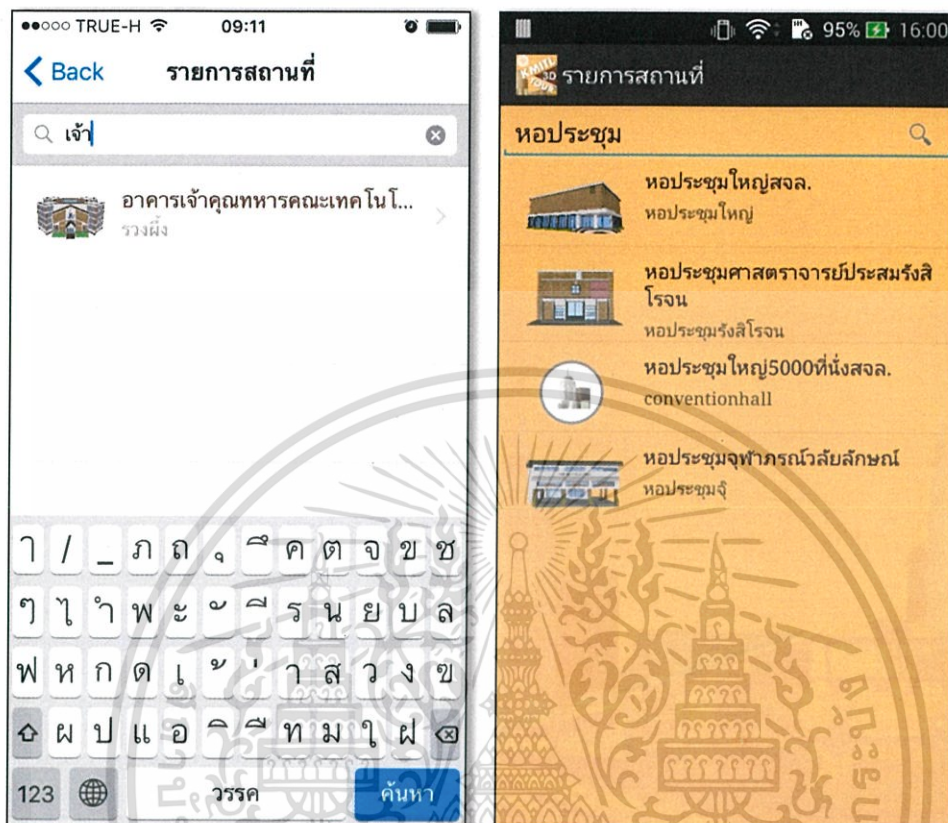


(ข) ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์

รูปที่ ข.6 หน้าจอแสดงรายการสถานที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

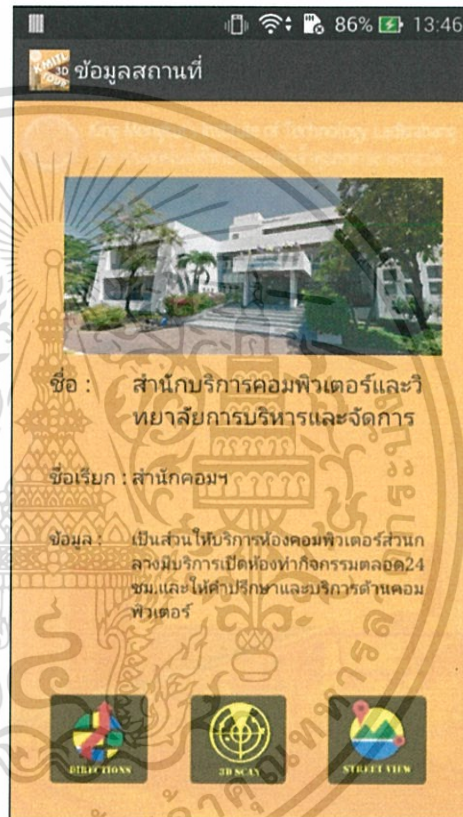
เมื่อผู้ใช้เข้าสู่ฟังก์ชัน SEARCH ผู้ใช้สามารถหาสถานที่ที่ผู้ใช้ต้องการได้ด้วยการพิมพ์คำค้นหาในช่องแถบค้นหาด้านบน โดยผู้ใช้สามารถค้นหาได้จาก ชื่ออาคาร ชื่อเรียก ดังรูปที่ ข.7



(ก) ระบบปฏิบัติการไอโอเอส (ข) ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์
รูปที่ ข.7 หน้าจอแสดงการทำงานของแถบค้นหา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อผู้ใช้เลือกรายการสถานที่ที่ผู้ใช้ต้องการจากรายการสถานที่ทั้งหมด หรือจากคำค้นหา ดังรูปที่ ข.6 และ ข.7 จะปรากฏหน้าจอข้อมูลสถานที่ ดังรูปที่ ข.8 ซึ่งภายในหน้าจอข้อมูลสถานที่จะประกอบด้วย รูปภาพสถานที่จริง ชื่ออาคารสถานที่ ชื่อเรียกอาคารหรือสถานที่ซึ่งเป็น ชื่อที่กลุ่มนักศึกษา หรือบุคคลากรใช้เรียกกันอย่างเข้าใจ และข้อมูลสำคัญโดยย่อของสถานที่นั้น นอกจากนี้ยังมีเมนูอีกสามเมนูที่จะช่วยให้ผู้ใช้ไปยังปลายทางได้อย่างถูกต้อง คือ เมื่อนำทางไปยังสถานที่ปลายทาง โดยภูเกิลแมพ (DIRECTIONS) เมื่ुक้นหาตำแหน่งทิศทางของสถานที่ปลายทางในรูปแบบสามมิติ (3D SCAN) และเมื่ुक้นมุมมองรูปภาพสถานที่จริงบนภูเกิลแมพสตรีทวิว (STREET VIEW)



(ก) ระบบปฏิบัติการไอโอเอส

(ข) ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์

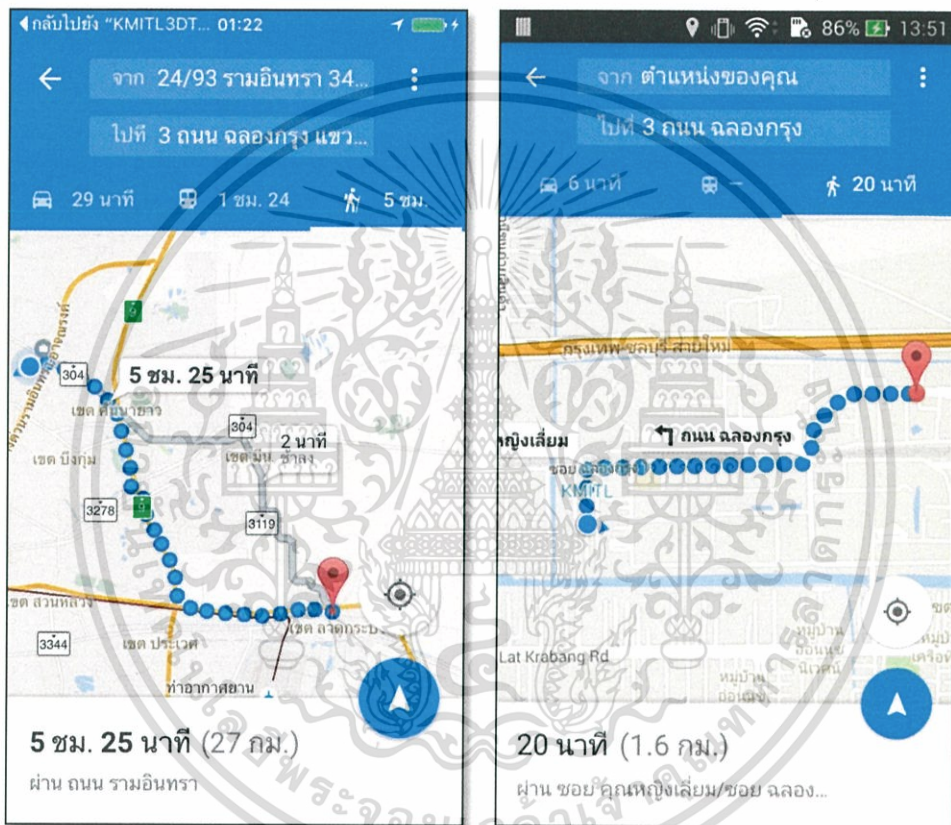
รูปที่ ข.8 หน้าจอแสดงข้อมูลสถานที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- เมื่อนำทางไปยังสถานที่ปลายทางโดยกูเกิลแมพ (DIRECTIONS)

เมื่อผู้ใช้เลือกที่ปุ่ม DIRECTIONS จากหน้าจอข้อมูลสถานที่ ดังรูปที่ ข.8 จะปรากฏหน้าจอแนะนำทางโดยกูเกิลแมพ ดังรูปที่ ข.9 โดยวิธีการเดินทางที่เป็นค่าพื้นฐานจะเป็นวิธีการเดินเท้า แต่ทั้งนี้ผู้ใช้สามารถเลือกวิธีการเดินทางในรูปแบบอื่นได้ปกติ

หากผู้ใช้ต้องการย้อนกลับไปยังแอปพลิเคชัน KMITL 3D Tour ให้ผู้ใช้คลิกที่ข้อความ <กลับไปยัง “KMITL3DTour” มุมซ้ายบนของแอปพลิเคชันที่ทำงานบนระบบปฏิบัติการไอโอเอส ดังรูปที่ ข.9(ก) หรือกดปุ่มย้อนกลับบนสมาร์ตโฟนของแอปพลิเคชันที่ทำงานบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์



(ก) ระบบปฏิบัติการไอโอเอส

(ข) ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์

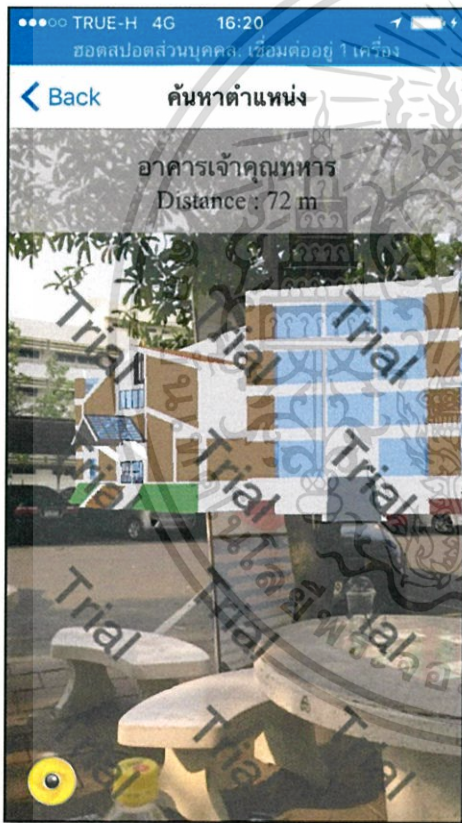
รูปที่ ข.9 หน้าจอแสดงการนำทางโดยกูเกิลแมพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- เมนูค้นหาตำแหน่งทิศทางของสถานที่ปลายทางในรูปแบบสามมิติ (3D SCAN)

เมื่อผู้ใช้เลือกที่ปุ่ม 3D SCAN จากหน้าจอข้อมูลสถานที่ ดังรูปที่ ข.8 จะปรากฏหน้าจอค้นหาตำแหน่งในรูปแบบสามมิติ ดังรูปที่ ข.10 ซึ่งหน้าจอดังกล่าวจะแสดงชื่อของสถานที่และระยะห่างระหว่างตำแหน่งปัจจุบันกับตำแหน่งปลายทางเป็นหน่วยเมตร หรือกิโลเมตร ซึ่งหากผู้ใช้อยู่หาตำแหน่งไม่พบ จะมีลูกศรสีน้ำเงินบอกให้ผู้ใช้สามารถหมุนจอยังทิศที่สถานที่นั้นได้ถูกต้อง และหากผู้ใช้เข้าใกล้สถานที่ในระยะ 30 เมตร ข้อมูลจะแสดงว่าผู้ใช้ถึงที่หมายแล้ว โดยสถานที่ปลายทางนั้นจะอยู่ในทิศทางที่ภาพตำแหน่งสามมิติแสดงอยู่

หากผู้ใช้ต้องการย้อนกลับไปยังเมนูก่อนหน้า หรือหยุดการทำงานของฟังก์ชันสแกน ให้ผู้ใช้กดที่ปุ่ม Back สำหรับแอปพลิเคชันที่ทำงานบนระบบปฏิบัติการไอโอเอส ดังรูปที่ ข.10(ก) และกดปุ่มกลับบนสมาร์ตโฟนสำหรับแอปพลิเคชันที่ทำงานอยู่บนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ หรือกดที่ปุ่มโฮมของสมาร์ตโฟนเพื่อออกจากแอปพลิเคชัน



(ก) ระบบปฏิบัติการไอโอเอส



(ข) ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์

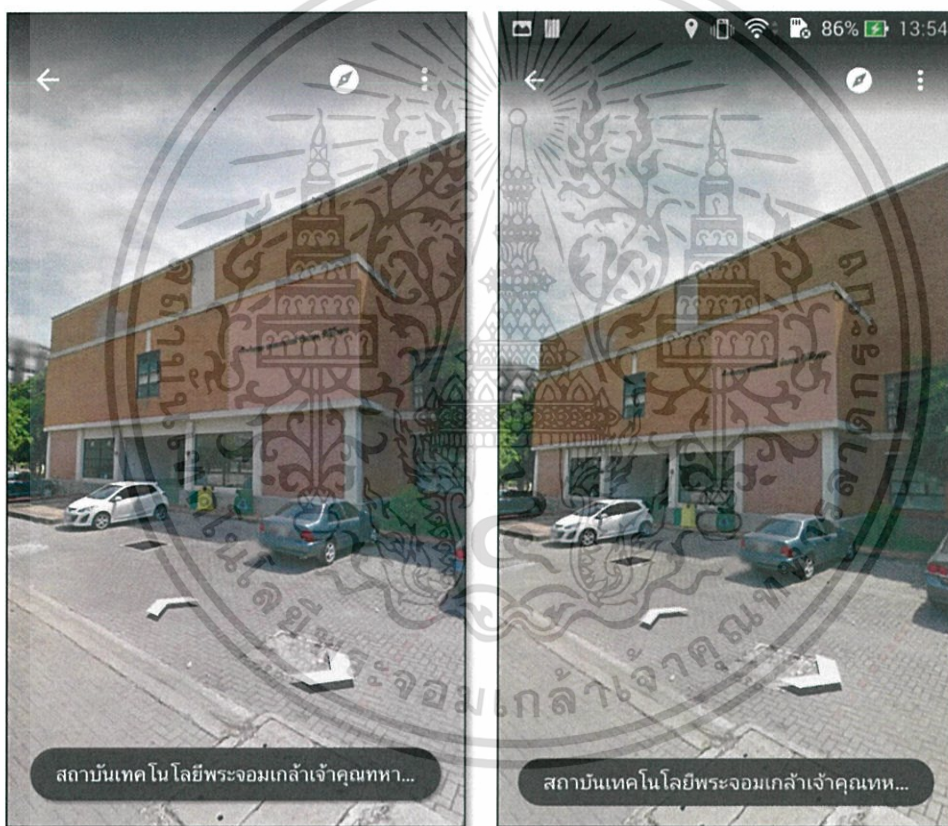
รูปที่ ข.10 หน้าจอแสดงการสแกนในรูปแบบสามมิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- เมนูมุมมองรูปภาพสถานที่จริงบนกูเกิลแมพสตรีทวิว (STREET VIEW)

เมื่อผู้ใช้เลือกที่ปุ่ม STREET VIEW จากหน้าจอข้อมูลสถานที่ ดังรูปที่ ข.8 จะปรากฏหน้าจอแสดงรูปภาพสถานที่ปลายทางโดยกูเกิลแมพสตรีทวิว ดังรูปที่ ข.11 ซึ่งผู้ใช้สามารถสำรวจสถานที่รอบๆ สถานที่ปลายทางได้ด้วยลูกศรควบคุมมุมมองด้านล่าง เพื่อเดินหน้า เลี้ยวซ้าย เลี้ยวขวา และถอยหลัง เพื่อให้ผู้ใช้ได้เห็นสถานที่จริง และบริเวณรอบๆ สถานที่จริง

หากผู้ใช้ต้องการย้อนกลับไปยังแอปพลิเคชัน KMITL 3D Tour ให้ผู้ใช้คลิกที่ลูกศรย้อนกลับ “<-” จากนั้นให้คลิกที่ข้อความ “<กลับไปยัง KMITL3DTour” มุมซ้ายบนของแอปพลิเคชันที่ทำงานบนระบบปฏิบัติการไอโอเอส ดังรูปที่ ข.11(ก) หรือกดปุ่มย้อนกลับบนสมาร์ตโฟนของแอปพลิเคชันที่ทำงานบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์



(ก) ระบบปฏิบัติการไอโอเอส

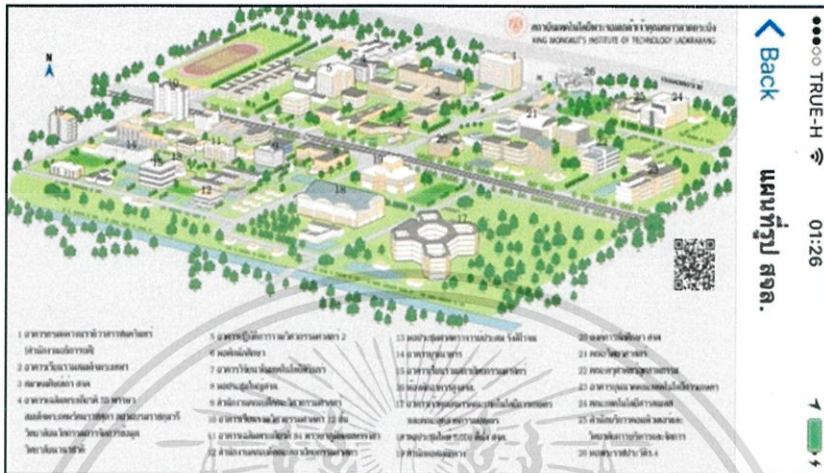
(ข) ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์

รูปที่ ข.11 หน้าจอแสดงการดูรูปสถานที่ปลายทางโดยกูเกิลสตรีทวิว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3) ฟังก์ชันของเมนู MAP

เมื่อผู้ใช้เลือกเมนู MAP จากหน้าจอเมนู ดังรูปที่ ข.12 จะปรากฏหน้าจอแผนที่รูปสถาบันฯ ซึ่งจะแสดงตำแหน่งของสถานที่ทั้งหมดในสถาบันฯ ทำให้ผู้ใช้ทราบถึงภาพรวมของสถานที่ทั้งหมดหากผู้ใช้รู้จักบางสถานที่ หรือรู้ตำแหน่งปัจจุบันของตัวเอง จะช่วยให้ผู้ใช้ไปยังปลายทางได้ง่ายขึ้น



(ก) ระบบปฏิบัติการไอโอเอส



(ข) ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์

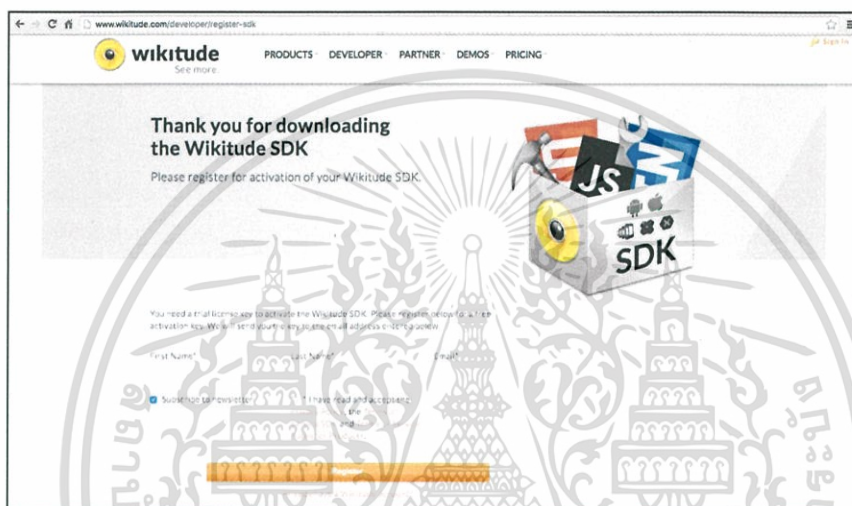
รูปที่ ข.12 หน้าจอแสดงรูปแผนที่ของสถาบันฯ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ค. ส่วนติดต่อกับ Wikitude SDK

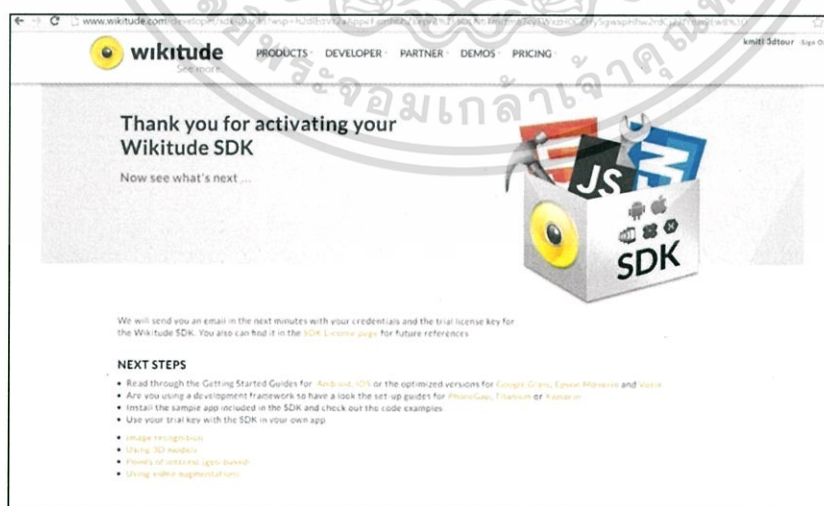
ภาคผนวก ค. เป็นการอธิบายถึงส่วนติดต่อกับ API AR ของ Wikitude ซึ่งในการใช้งานผู้ใช้จะต้องมีการลงทะเบียนเพื่อขอใช้บริการ โดยมีวิธีการดังนี้

1) ไปที่เว็บไซต์ <http://www.wikitude.com/developer/register-sdk> แล้วทำการกรอกข้อมูลเพื่อขอใช้บริการ เมื่อผู้ใช้กรอกข้อมูลครบถ้วน ให้ผู้ใช้อ่านเงื่อนไขในการใช้บริการต่างๆ จนจบและเลือกที่ I have read and accept .. เพื่อยอมรับเงื่อนไข และคลิกที่ปุ่ม Register ดังรูปที่ ค.1



รูปที่ ค.1 หน้าจอแสดงการลงทะเบียนเพื่อใช้บริการ Wikitude SDK

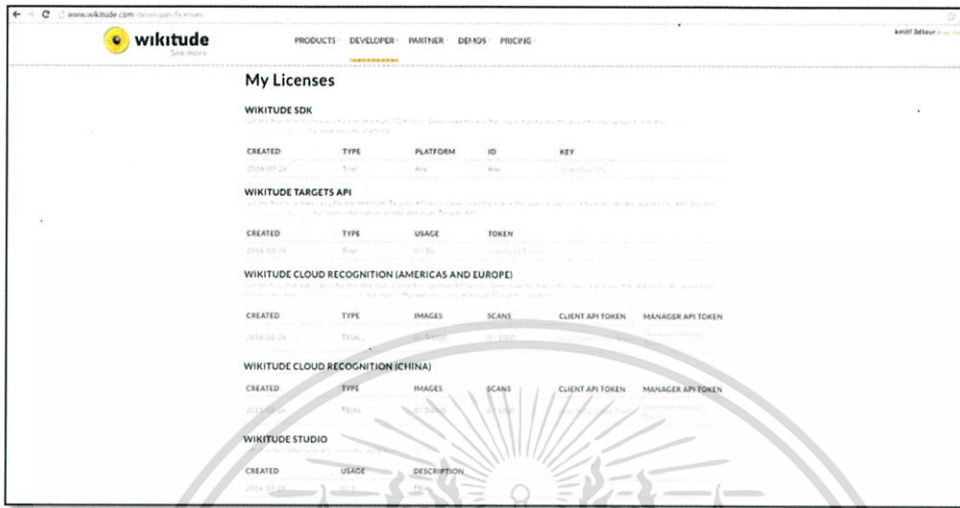
2) เมื่อลงทะเบียนเรียบร้อยแล้ว จะเข้าสู่ระบบโดยอัตโนมัติ และปรากฏหน้าจอ NEXT STEPS ดังรูปที่ ค.2



รูปที่ ค.2 หน้าจอแสดงการลงทะเบียนใช้บริการ Wikitude SDK เสร็จ

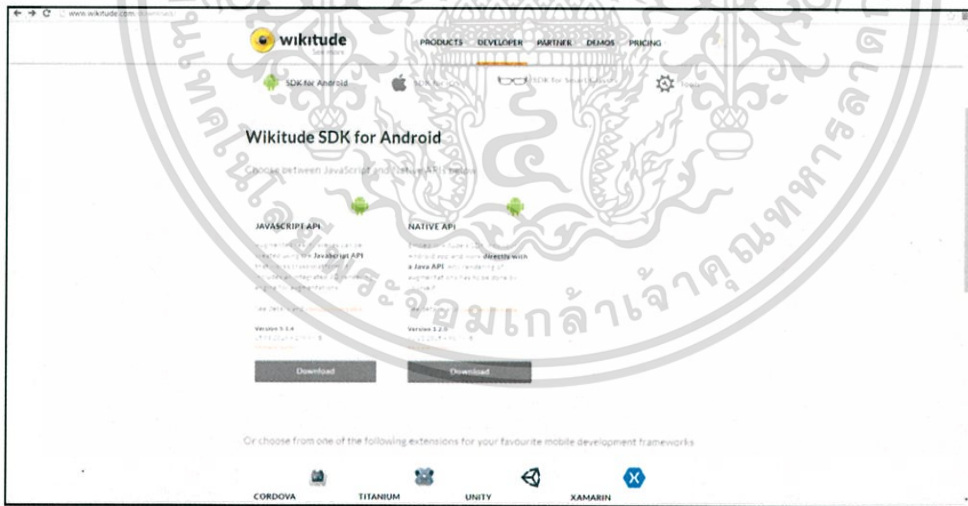
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3) ผู้ใช้สามารถนำ Trial license key ไปใช้ เพื่อให้ใช้ Wikitude SDK ได้ โดยผู้ใช้สามารถดู Key ของตนเองได้โดยคลิกเข้าไปที่ลิงค์ SDK License page หรือเข้าไปที่อีเมลที่ผู้ใช้ลงทะเบียน หรือเข้าไปที่เว็บไซต์ <http://www.wikitude.com/developer/licenses> ดังรูปที่ ค.3



รูปที่ ค.3 หน้าจอแสดงการเข้าถึง Trial license key ที่ขอใช้บริการ

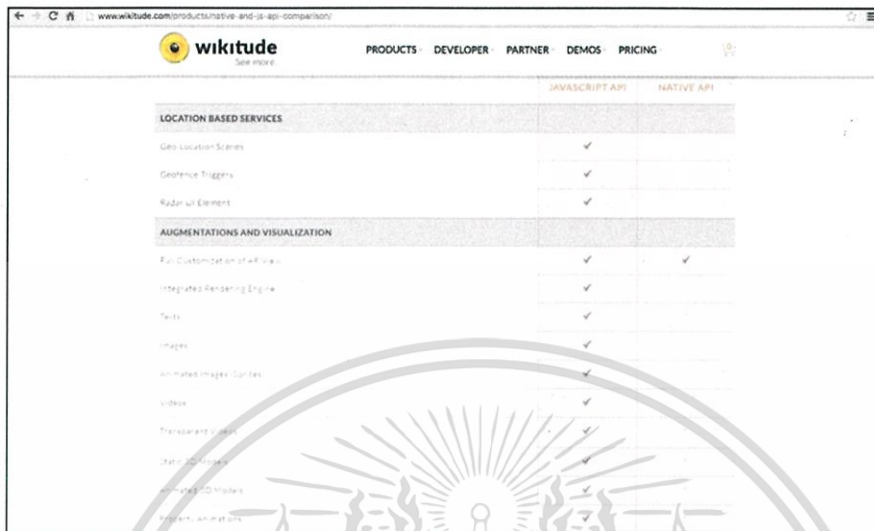
4) เมื่อผู้ใช้ได้ key แล้ว ให้ผู้ใช้เข้าไปที่เว็บไซต์ <http://www.wikitude.com/download/> เพื่อดาวน์โหลดไฟล์ Wikitude SDK ดังรูปที่ ค.4



รูปที่ ค.4 หน้าจอแสดงเว็บสำหรับดาวน์โหลด Wikitude SDK

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

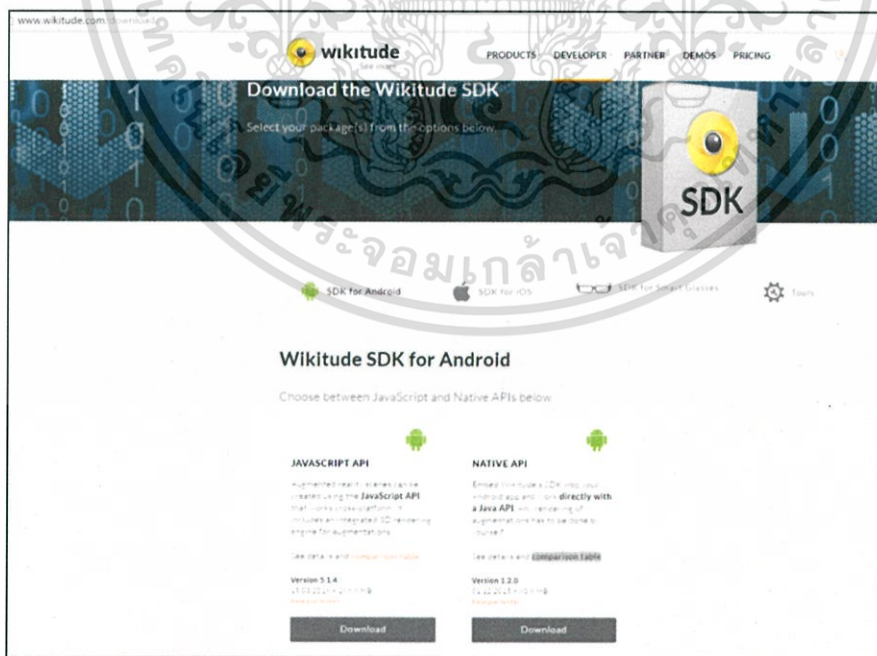
5) เนื่องจาก Wikitude SDK มี 2 ชนิด ซึ่งแอปพลิเคชัน KMITL 3D TOUR นี้ต้องการ API ที่รองรับการทำงานของโมเดล 3 มิติ และมีบริการโลเคชันเบส โดย Wikitude SDK ที่รองรับต้องเป็น ตัว Javascript API เท่านั้น ดังรูปที่ ค.5



	JAVASCRIPT API	NATIVE API
LOCATION BASED SERVICES		
Geo-Location Scans	✓	
Geofence Triggers	✓	
Radar UI Element	✓	
AUGMENTATIONS AND VISUALIZATION		
Full Customization of AR View	✓	✓
Integrated Rendering Engine	✓	
Texts	✓	
Images	✓	
Animated Images/Carous	✓	
UI Boxes	✓	
Transparent Objects	✓	
Static 3D Models	✓	
Animated 3D Models	✓	
Transparent Animations	✓	

รูปที่ ค.5 หน้าจอแสดงตารางเปรียบเทียบ Wikitude SDK API 2 ชนิด

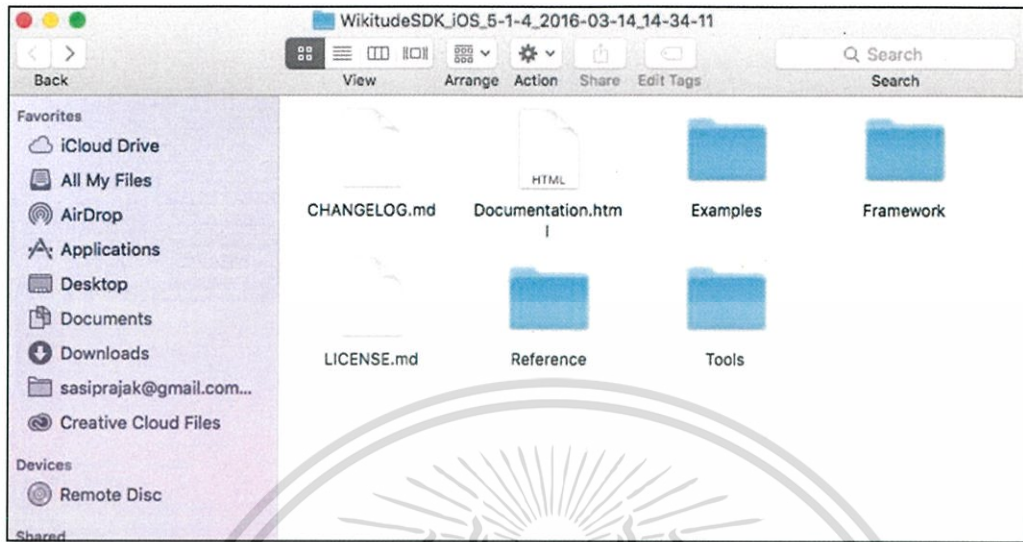
6) ดังนั้นให้ผู้ใช้ดาวน์โหลด Wikitude SDK ตัว Javascript API ตามแพลตฟอร์มที่ผู้ใช้ต้องการ แล้วคลิกที่ปุ่ม Download ดังรูปที่ ค.6 โดยไฟล์ที่ดาวน์โหลดมาจะเป็นไฟล์ zip เมื่อผู้ใช้ดาวน์โหลดเรียบร้อยแล้วให้ผู้ใช้คลายไฟล์ไว้ให้พร้อมใช้งาน



รูปที่ ค.6 หน้าจอแสดงหน้าเว็บสำหรับดาวน์โหลด Wikitude SDK

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7) เมื่อผู้ใช้คลายไฟล์สำเร็จ จะพบโฟลเดอร์ WikitudeSDK ในโฟลเดอร์ WikitudeSDK จะพบโฟลเดอร์ Framework ดังรูปที่ ค.7 ซึ่งผู้ใช้จะต้องนำไปใช้ในแอปพลิเคชัน KMITL 3D TOUR



รูปที่ ค.7 หน้าจอแสดงข้อมูลในโฟลเดอร์ Wikitude SDK

8) การนำ Wikitude SDK มาใช้ ผู้พัฒนาจะต้องใส่ไลเซนส์คีย์เพื่อปลดล็อคให้สามารถใช้บริการ Wikitude SDK ได้ โดยนำคีย์ที่ผู้ใช้ได้จากการลงทะเบียนเพื่อขอรับบริการมาใส่ในส่วนนี้ ก็จะ สามารถใช้บริการ Wikitude SDK ได้ฟรี แต่จะมีลายน้ำติดมาด้วย สำหรับระบบปฏิบัติการไอโอเอส สามารถอธิบายได้ดังรูปที่ ค.8 และการเพิ่มไลเซนส์คีย์สำหรับระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ สามารถอธิบายได้ดังรูปที่ ค.9

```

/* Use the -setLicenseKey method to unlock all Wikitude SDK features that you bought with your license. */
[self.architectView
 setLicenseKey:@"jKKQFftwFw0aGxTpU0a5TVMPa60yo9BzmvvvLq8ktJx0WAkequg6Fu0Z1L5gaE1p7potrAEtb302T10LR1e8yTSLt0
 +tQHBVNS95e8GIDbnBtcfChapY56PguJ96c rtho9y9ZE1EZ8MkskHltHzBEsTkZCMDw/eqK8hwf0j jxTYWx0ZwRfx
 +3oxfWaEYxkimpuzXR8BnhWPUt+cgemsZe/ICWjAW3YPT8jts1zFj +5EAmYLueZyWlpw25fv3vrS90gxXnyiNlMT
 +v4rV8yhzxoxPrJmb6YPPJxmIjvdF0n6wcv+pyDwNedL0CE4Kw86xw
 +1G68XJQEYKf34VtdK6ebI3qCU4QK1sktPtU00NbEYpUu9jqzskdIhX0h19LSZ22sRg0sYV/
 PVa6yxjT22mhUppw1DXSY54pN24te3FcN113PySHp9K8HfcdP8L20DmmD+65qYHzxFMxQ16DeIT8Dtm3GqIVAAAt0WzYXC+f5cAsrCCnv2gv
 +Tape5LeZVjzUS1b5kf93c5LaK68ZehkHl/3Nghs/H30M5Xy579D5TGtvydIV/D1UrJwtoW4m7/
 yHlZqf9nJe71myPmuQ3jaj8BhkRkwwFbgUIGjEK87X7w96rDspLhBRW8EUBwqPGP3dKy/LPccQkVLE104c7baawMTfrrv+Htb2TjQwyefrKbt
 +aw6201Y+q0"];

```

รูปที่ ค.8 การเพิ่มไลเซนส์คีย์ระบบปฏิบัติการไอโอเอส

```

this.architectView = (ArchitectView) this.findViewById( R.id.architectView );
final StartupConfiguration config = new StartupConfiguration(
    "W9K74InLz8nWu6WDFRjyQNoF/35QSM5c7bA+td+GwGR0bd4YMIdf3BU02Gyrxhw039H1HzHm07QGESS0" +
    "G0uuC1pQt8yX57hCUMCSrh2uv9YTAQ8NF5corvGUQCYS9LURRo4tphzDRUy78tF+/beaulXr0" +
    "CJNuVBoYMY3BTWx0ZWRfXzQFkWB3IkGksgcF5UXvpr1XmF8vplE5SD8unp10hNS4LjaA000" +
    "2506xLQGAPZrY4evUK3qihfR6c0aJxtLw3D2Upmc+CaHHYgz3+cx1KqTRZurfc2UcoTxeYttdRd" +
    "SaZSYIa+PCBS1awfJinX86BhUnWdUvSSIDq2gZHAh9R0/bPvG1LhwzlfWf38163dj9VUFZaA6r03" +
    "uDoJAAvj1FHgviCD5E5nFvsQU3pJYTz8kQDUcRtGulcgf1d7x7dtEg1cx6vcko1rABEeFhnmF2" +
    "h0ZV/eni76LH1RQMDol1p32gRYTX60blcjJkByDhE+1TLRF5Ere0Jy03fKe3rU23M8bxZUw2n3" +
    "9BTf89BaJP9rF90W41IsDgpPF/z9vTmhFTKtHSyuAtsyehr28jpaUwrdtAc/FUyroz0qsCDXQ0" +
    "Q4Q25TV/+vCu08g0dFy2m8H0RpXet58kRFPjhQ4PgDwd5jwC/JHD4xvRBZbqrYx17esKJWFTn0=",
    StartupConfiguration.Features.Tracking2D | StartupConfiguration.Features.Geo );
this.architectView.onCreate( config );
architectView.registerUrlListener( this );

```

รูปที่ ค.9 การเพิ่มไลเซนส์คีย์ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์

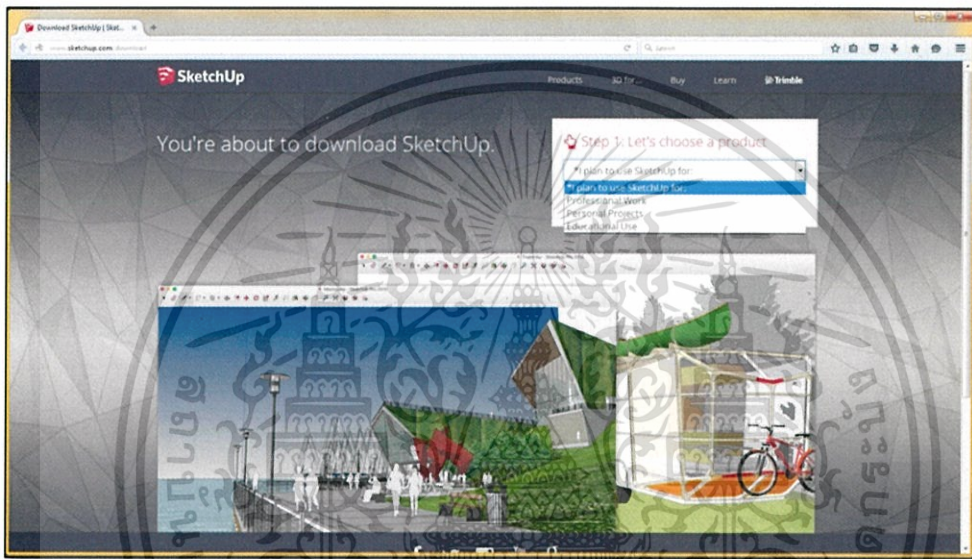
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ง. การติดตั้งโปรแกรมที่ใช้ในการพัฒนาแอปพลิเคชัน

ง.1 การติดตั้งโปรแกรม Google SketchUp

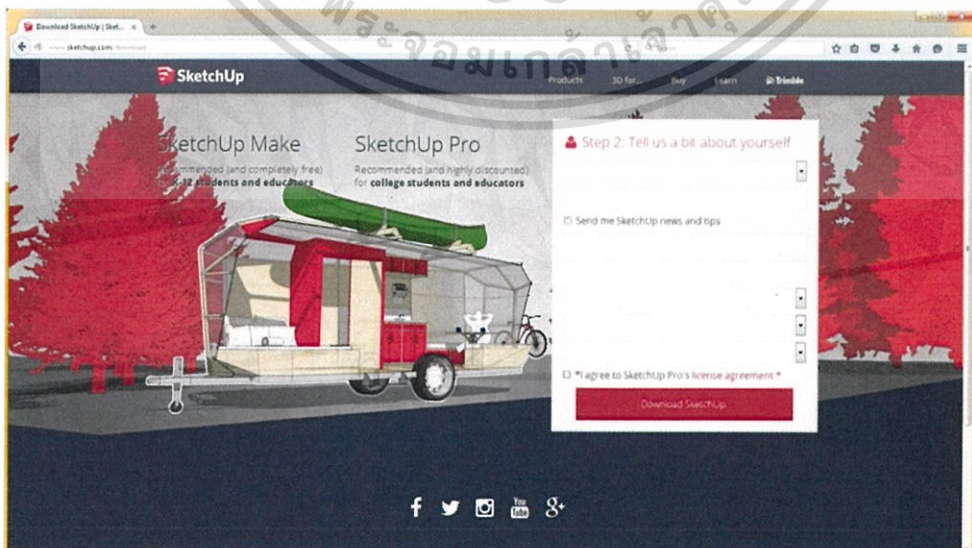
Google SketchUp คือเครื่องมือที่ใช้ในการออกแบบโมเดลสามมิติ สามารถโหลดได้จากเว็บไซต์ www.sketchup.com ซึ่งมีวิธีการดาวน์โหลดและติดตั้งดังต่อไปนี้

1) เข้าไปยังเว็บไซต์ www.sketchup.com และเลือกเหตุผลที่ต้องใช้โปรแกรม SketchUp ดังรูปที่ ง.1



รูปที่ ง.1 หน้าเว็บแรกของโปรแกรม SketchUp

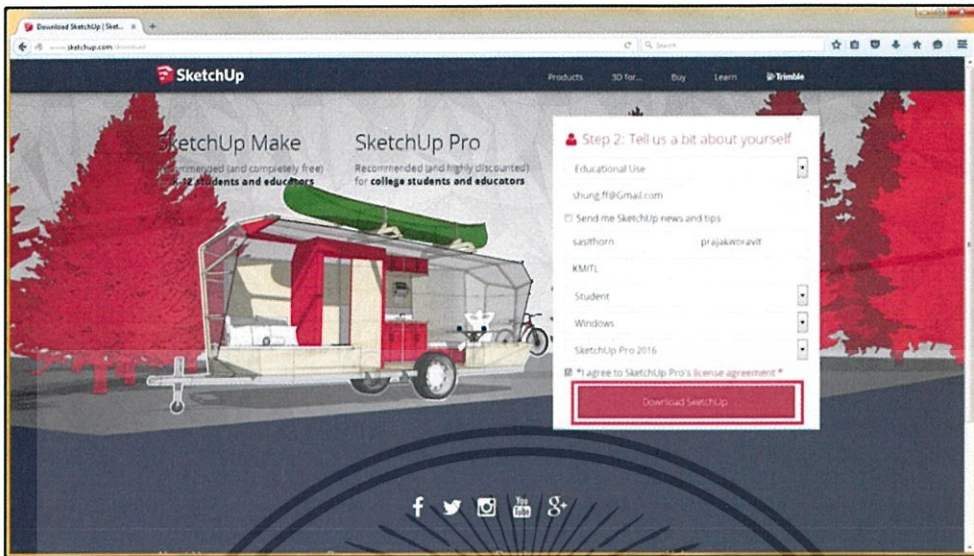
2) กรอกข้อมูลของผู้ใช้เพื่อขอใช้บริการโปรแกรม SketchUp ดังรูปที่ ง.2



รูปที่ ง.2 หน้าเว็บแสดงข้อมูลที่ต้องกรอก

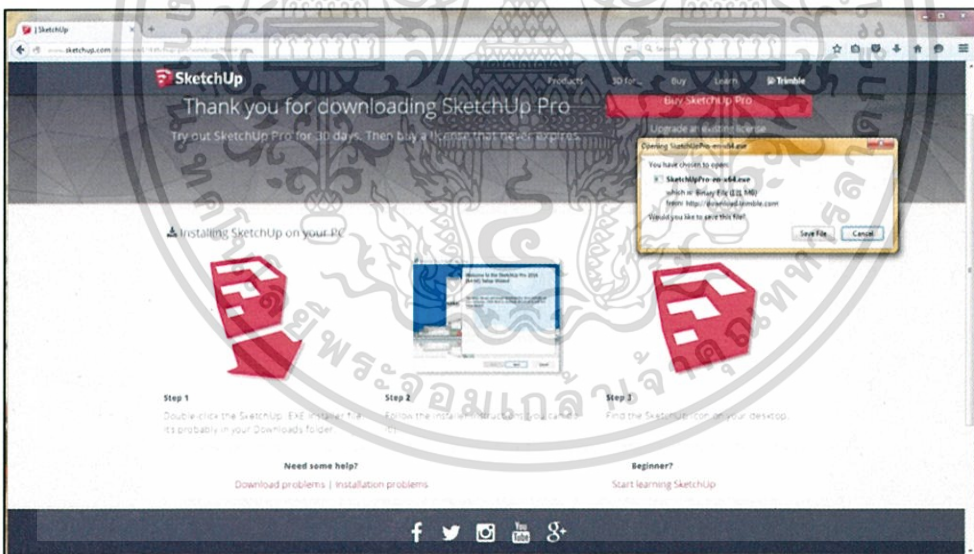
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3) เมื่อกรอกข้อมูลของผู้ใช้เสร็จแล้วให้ทำการคลิกที่ปุ่ม Download SketchUp ดังรูปที่ ๓.3



รูปที่ ๓.3 หน้าเว็บแสดงการดาวน์โหลดโปรแกรม SketchUp

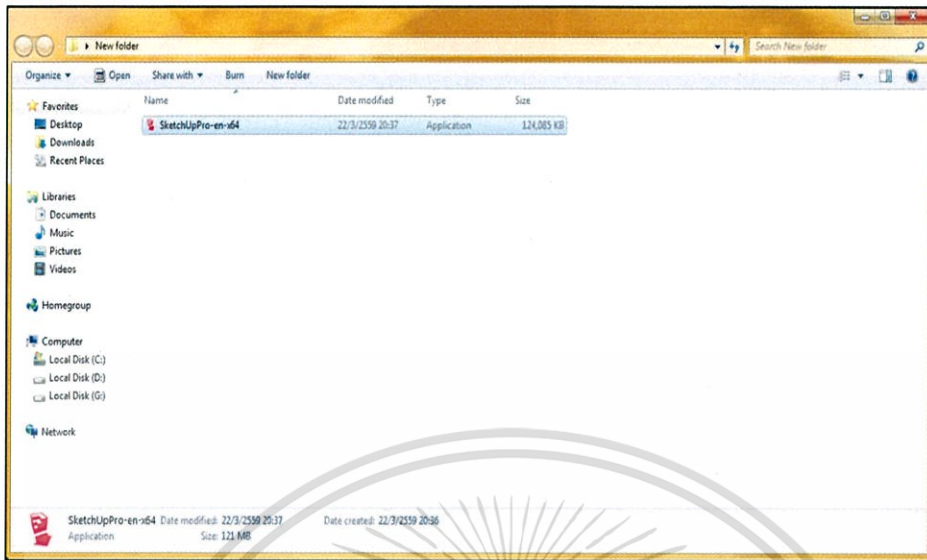
4) เมื่อคลิกดาวน์โหลดจะมีหน้าต่างให้ผู้ใช้กดที่ปุ่ม Save File เพื่อใช้ในการติดตั้ง และมีขั้นตอนลำดับการติดตั้งแสดงอยู่ ดังรูปที่ ๓.4



รูปที่ ๓.4 หน้าเว็บแสดงการ Save File และขั้นตอนการติดตั้งโปรแกรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5) เมื่อคลิกที่ปุ่ม Save File ไฟล์จะถูกจัดเก็บอยู่บนเครื่องของผู้ใช้ ดังรูปที่ ง.5



รูปที่ ง.5 หน้าจอแสดงไฟล์ที่ถูกดาวน์โหลดมาเพื่อรอการติดตั้ง

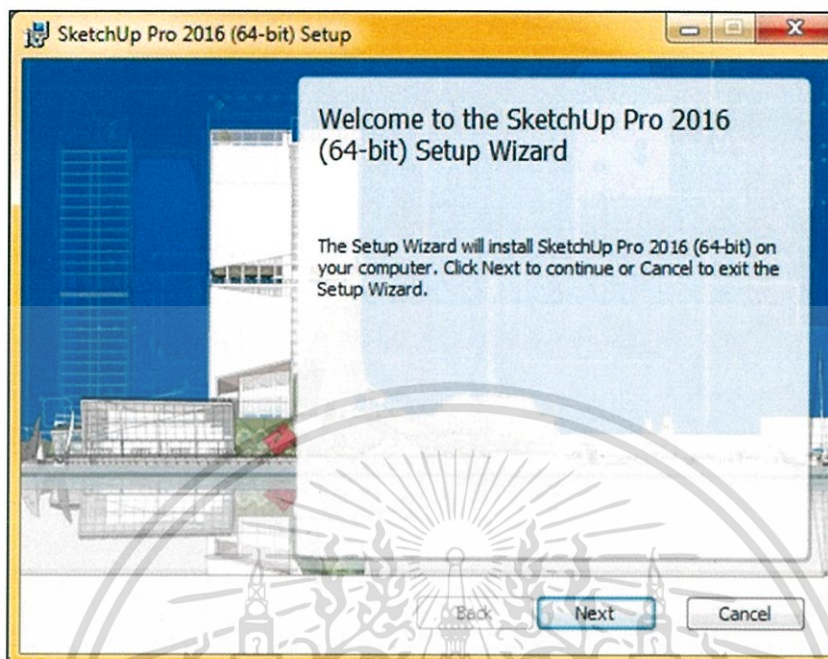
6) เมื่อคลิกที่ไฟล์ที่ถูกดาวน์โหลดมา ไฟล์จะถูกคลายเพื่อเตรียมการติดตั้ง ดังรูปที่ ง.6



รูปที่ ง.6 หน้าจอแสดงแถบรอการคลายไฟล์

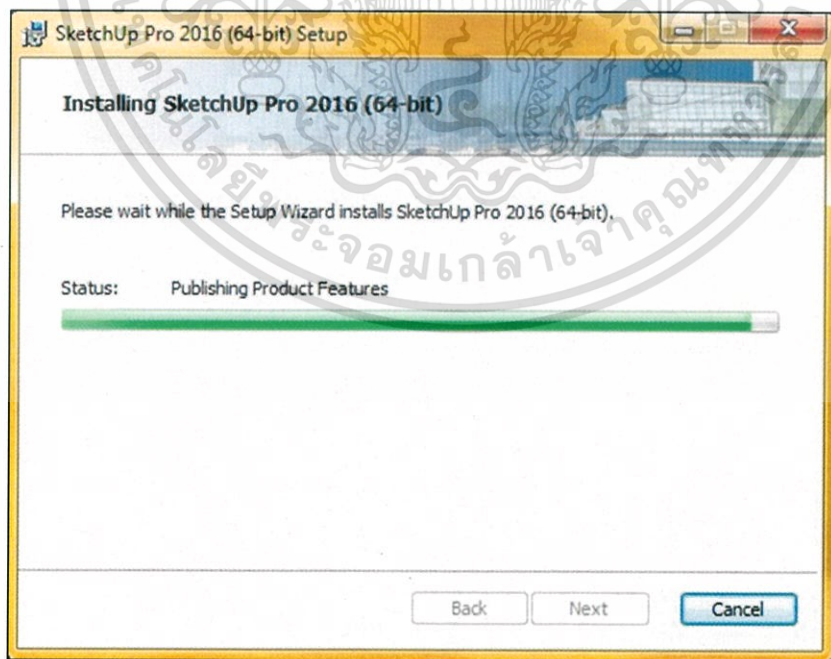
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7) เมื่อคลายไฟล์เสร็จจะมีหน้าต่าง Setup เพื่อสอบถามว่าผู้ใช้ต้องการติดตั้งโปรแกรมหรือไม่ ถ้าผู้ใช้ต้องการให้คลิกที่ปุ่ม Next ถ้าไม่ต้องการให้คลิกที่ปุ่ม Cancel ดังรูปที่ ง.7



รูปที่ ง.7 หน้าจอแสดงหน้าต่าง Setup

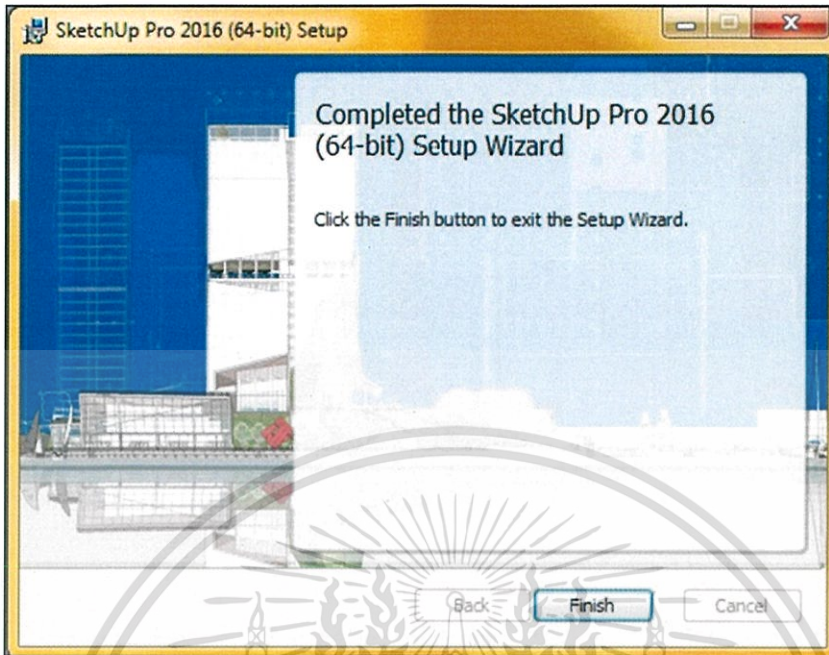
8) เมื่อคลิกที่ปุ่ม Next โปรแกรมจะถูกติดตั้ง ดังรูปที่ ง.8



รูปที่ ง.8 หน้าจอแสดงแถบรอการติดตั้ง

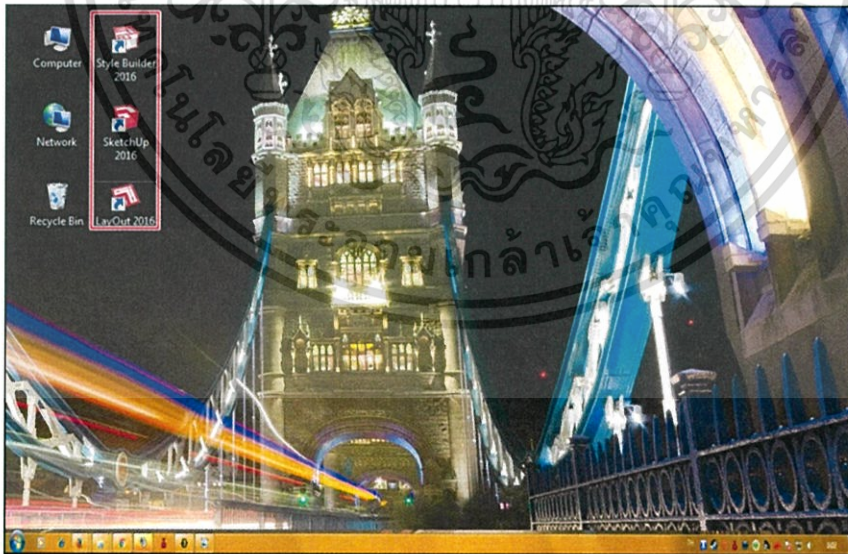
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

9) เมื่อโปรแกรมติดตั้งเสร็จจะมีหน้าต่างแจ้งผลการติดตั้ง ให้ผู้ใช้คลิกที่ปุ่ม Finish ดังรูปที่ ง.9



รูปที่ ง.9 หน้าจอเมื่อโปรแกรมติดตั้งสำเร็จ

10) เมื่อโปรแกรมติดตั้งเสร็จจะมีไอคอนของโปรแกรม SketchUp อยู่ในหน้าจอสามไอคอน ดังรูปที่ ง.10 ถือว่าการติดตั้งเสร็จสมบูรณ์



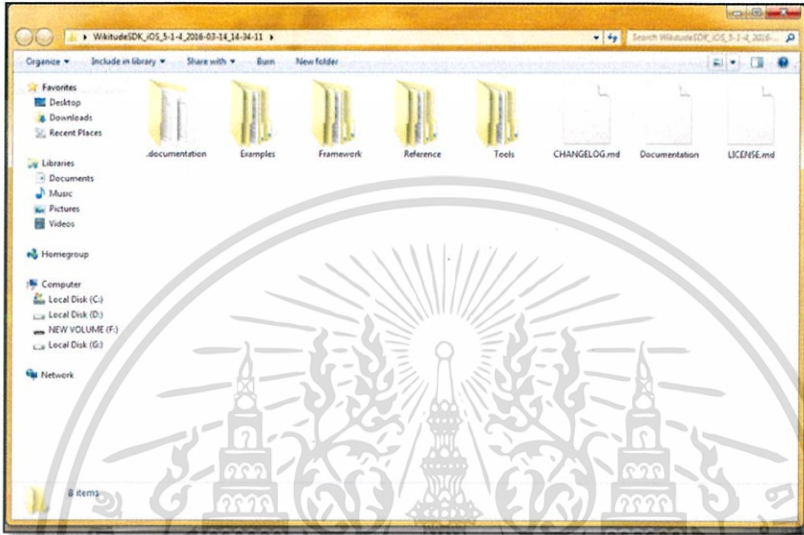
รูปที่ ง.10 ไอคอนเมื่อติดตั้งโปรแกรม SketchUp เสร็จสมบูรณ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ง.2 การติดตั้งโปรแกรม Wikitude 3D Encoder

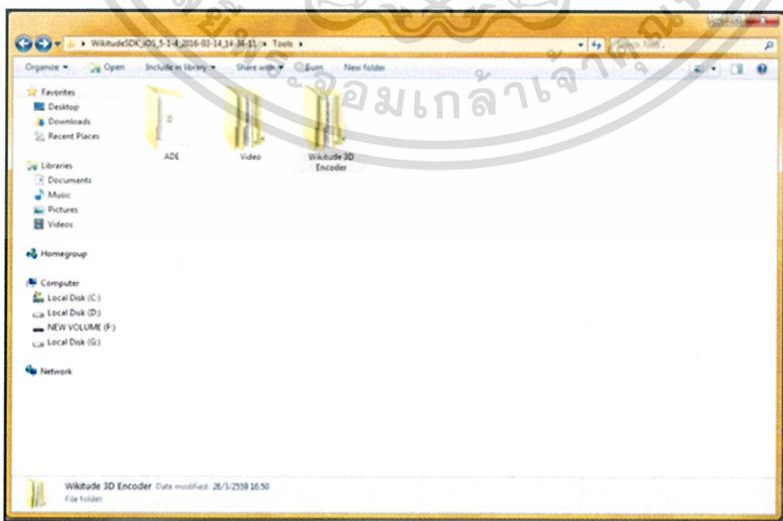
Wikitude 3D Encoder คือ โปรแกรมสำหรับแปลงไฟล์โมเดลสามมิติที่สร้างจากโปรแกรม SketchUp โดยใช้สำหรับแปลงไฟล์จาก FBX เป็นไฟล์ WT3 ซึ่งเป็นไฟล์โมเดลสามมิติสำหรับ Wikitude SDK โดย Wikitude 3D Encoder มีวิธีการดาวน์โหลดและติดตั้งดังนี้

1) ผู้ใช้สามารถติดตั้งได้จากไฟล์ที่ถูกดาวน์โหลดมาพร้อมกับ Wikitude SDK โดยเมื่อผู้ใช้คลายไฟล์แล้วจะพบโฟลเดอร์ที่ชื่อว่า Tools ดังรูปที่ ง.11



รูปที่ ง.11 หน้าต่างแสดงโฟลเดอร์ Tools ที่อยู่ในไฟล์ Wikitude SDK

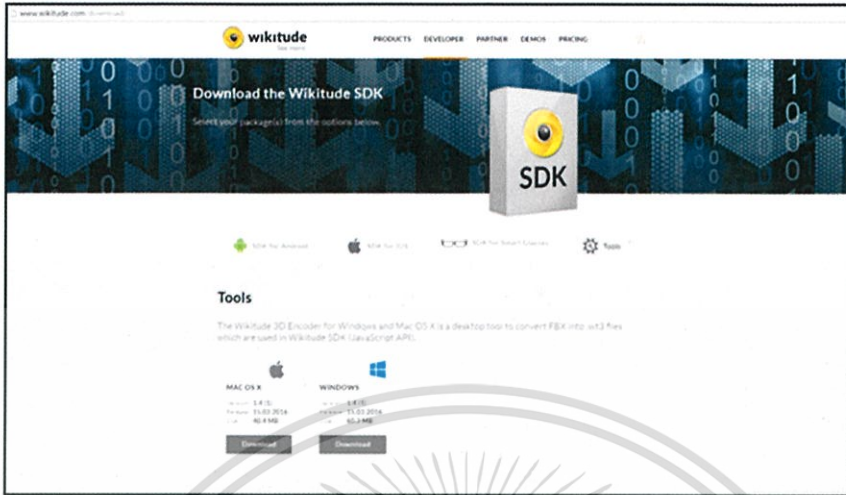
2) เมื่อผู้ใช้เข้าไปยังโฟลเดอร์ที่ชื่อว่า Tools จะพบโฟลเดอร์ที่ชื่อว่า Wikitude 3D Encoder โดยในโฟลเดอร์ Wikitude 3D Encoder จะมีโปรแกรมสำหรับติดตั้งบนระบบปฏิบัติการวินโดวส์และแมคโอเอส ดังรูปที่ ง.12



รูปที่ ง.12 หน้าต่างแสดงโฟลเดอร์ Wikitude 3D Encoder ที่อยู่ในโฟลเดอร์ Tools

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3) หรือผู้ใช้สามารถเข้าไปดาวน์โหลดได้ที่ <http://www.wiktude.com/download/> โดยเลือกโปรแกรมให้ตรงกับระบบปฏิบัติการที่ผู้ใช้ต้องการ ดังรูปที่ ง.13



รูปที่ ง.13 หน้าจอแสดงหน้าเว็บไซต์ดาวน์โหลด Wikitude 3D Encoder

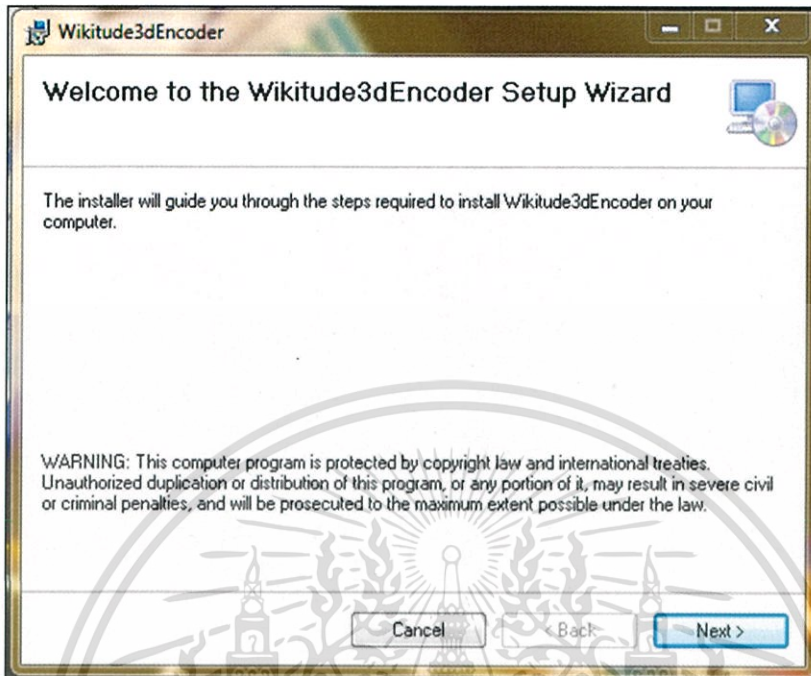
4) เมื่อผู้ใช้ได้ไฟล์สำหรับการติดตั้ง Wikitude 3D Encoder แล้วให้ผู้ใช้คลิกที่ไฟล์ เพื่อทำการติดตั้ง จะมีหน้าต่างแสดงรายละเอียดของโปรแกรมให้ผู้ใช้อ่านแล้วคลิกที่ปุ่ม Run ดังรูปที่ ง.14



รูปที่ ง.14 หน้าจอแสดงการติดตั้งโปรแกรม Wikitude 3D Encoder

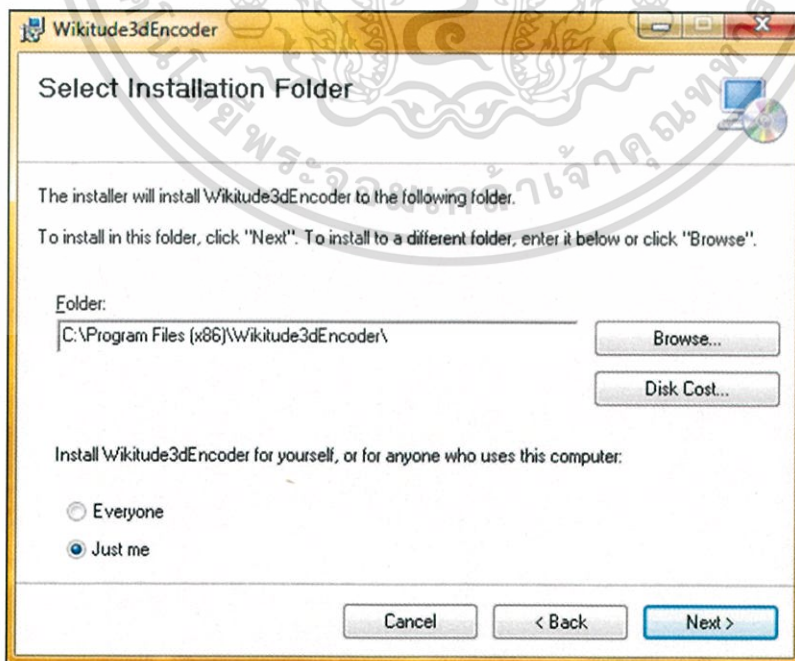
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5) เมื่อผู้ใช้คลิกที่ปุ่ม Run โปรแกรมจะเริ่มการติดตั้ง โดยหน้าต่างแรกที่ปรากฏจะเป็นการแจ้งข้อมูลด้านลิขสิทธิ์ของโปรแกรม ดังรูปที่ ง.15 ให้ผู้ใช้อ่าน แล้วคลิกที่ปุ่ม Next



รูปที่ ง.15 หน้าจอแสดงการติดตั้งโปรแกรม Wikitude 3D Encoder (ต่อ)

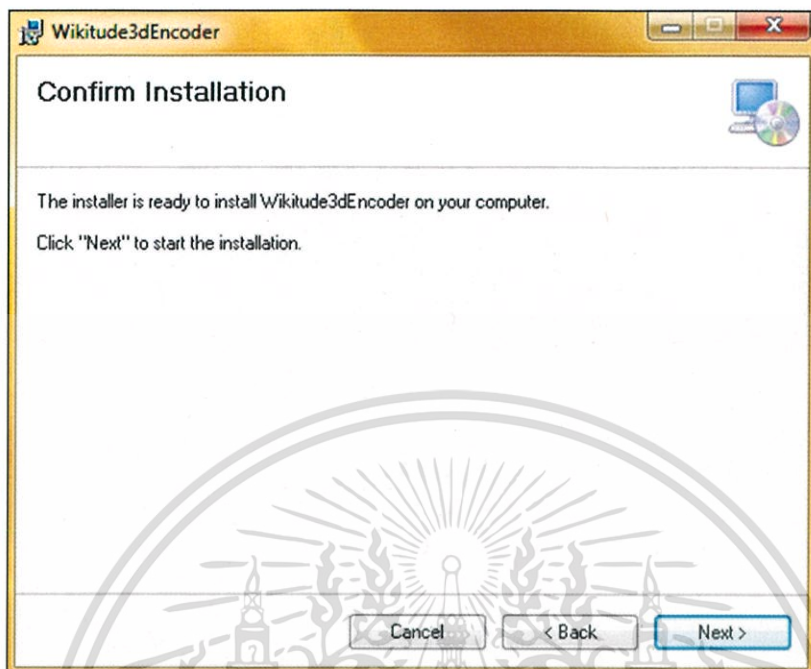
6) เมื่อผู้ใช้คลิกที่ปุ่ม Next โปรแกรมจะปรากฏหน้าต่างถัดไป ให้ผู้ใช้เลือกตำแหน่งโฟลเดอร์ที่ผู้ใช้ต้องการติดตั้งโปรแกรม และเลือกว่าใครเป็นผู้ใช้โปรแกรมนี้ ดังรูปที่ ง.16 จากนั้นคลิกที่ปุ่ม Next



รูปที่ ง.16 หน้าจอแสดงการเลือกโฟลเดอร์สำหรับติดตั้ง Wikitude 3D Encoder

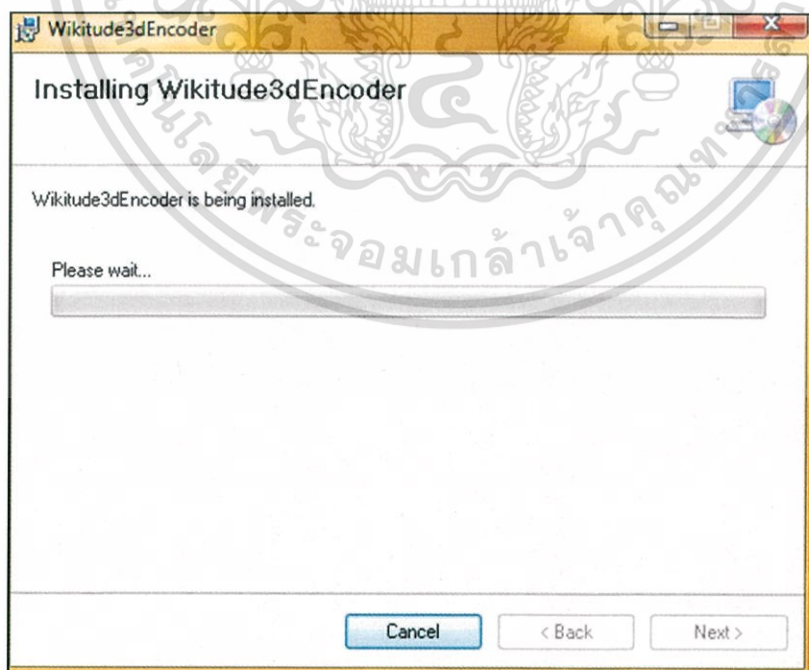
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7) เมื่อผู้ใช้คลิกที่ปุ่ม Next โปรแกรมจะปรากฏหน้าต่างถัดไป ซึ่งเป็นหน้าต่างสำหรับให้ผู้ใช้ยืนยันว่าต้องการติดตั้งโปรแกรม Wikitude 3D Encoder จริง ดังรูปที่ ง.17 ให้ผู้ใช้คลิกที่ปุ่ม Next



รูปที่ ง.17 หน้าจอยืนยันการติดตั้ง Wikitude 3D Encoder

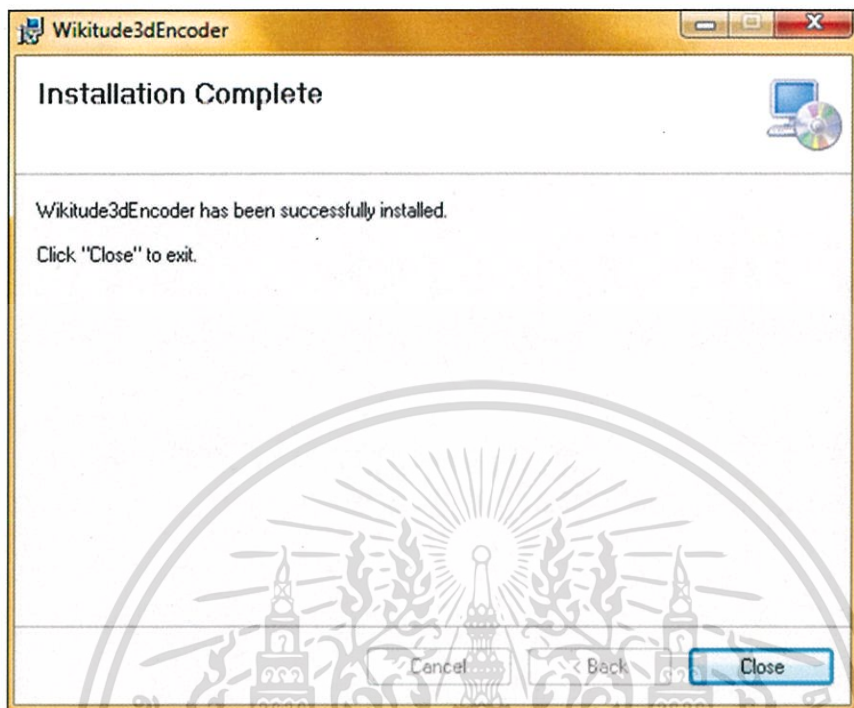
8) เมื่อผู้ใช้คลิกที่ปุ่ม Next โปรแกรมจะทำการติดตั้งส่วนประกอบของโปรแกรม ดังรูปที่ ง.18



รูปที่ ง.18 หน้าจอแสดงแถบรอการติดตั้ง Wikitude 3D Encoder

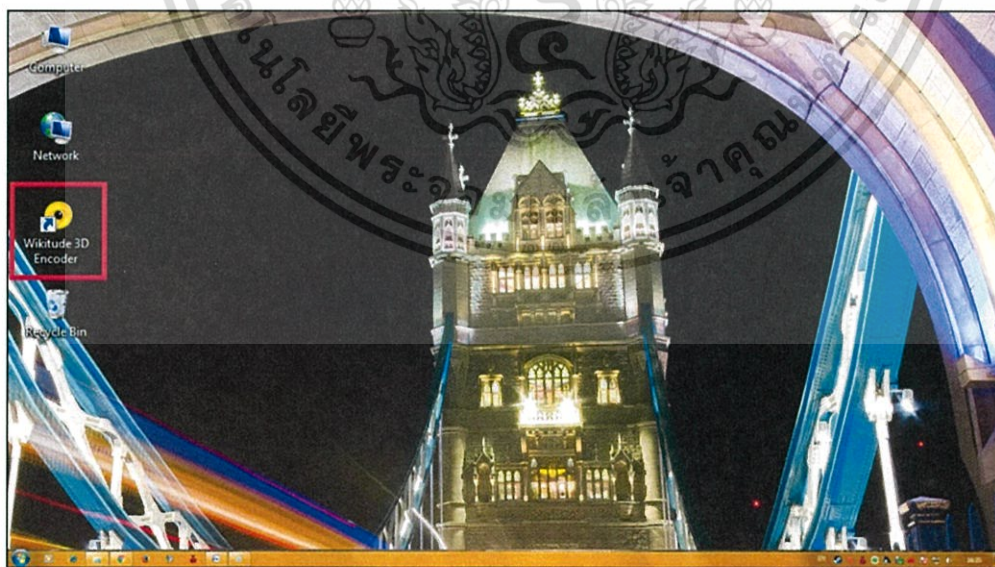
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

9) เมื่อโปรแกรมถูกติดตั้งสำเร็จ จะปรากฏหน้าต่างถัดไปเพื่อแจ้งผู้ใช้ทราบว่าโปรแกรมถูกติดตั้งสำเร็จแล้ว ดังรูปที่ ง.19 หลังจากนั้นให้ผู้ใช้คลิกที่ปุ่ม Close



รูปที่ ง.19 หน้าจอแสดงการติดตั้ง Wikitude 3D Encoder สำเร็จ

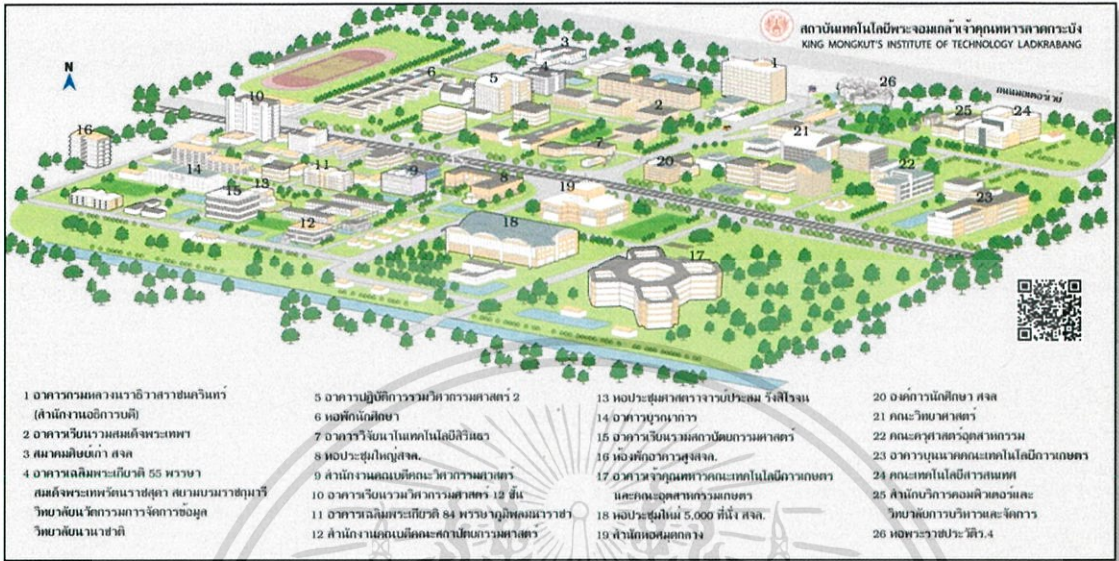
10) เมื่อโปรแกรมถูกติดตั้งสำเร็จ ไอคอนจะปรากฏอยู่ที่หน้าจอเดสก์ทอป ดังรูปที่ ง.20 แสดงว่าการติดตั้งโปรแกรมเสร็จสมบูรณ์



รูปที่ ง.20 หน้าจอแสดงไอคอนโปรแกรม Wikitude 3D Encoder

.เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก จ. เอกสารที่เกี่ยวข้อง



รูปที่ จ.1 แผนที่ในสถาบันฯ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้