

โปรแกรมการจัดสวนขนาดเล็กด้วยตนเองบนแอนดรอยด์  
แอปพลิเคชัน

ANDROID APPLICATION FOR SIMULATION OF  
SMALL GARDEN ARRANGEMENT



ปัญหาพิเศษนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร  
ปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต (วิทยาการคอมพิวเตอร์)  
ภาควิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
ปีการศึกษา 2559

โปรแกรมการจัดสวนขนาดเล็กด้วยตนเองบนแอนดรอยด์  
แอปพลิเคชัน

ANDROID APPLICATION FOR SIMULATION OF  
SMALL GARDEN ARRANGEMENT



ปัญหาพิเศษนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร  
ปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต (วิทยาการคอมพิวเตอร์)  
ภาควิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
ปีการศึกษา 2559

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# ANDROID APPLICATION FOR SIMULATION OF SMALL GARDEN ARRANGEMENT



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 2016

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**หัวข้อปัญหาพิเศษ**

โปรแกรมการจัดสวนขนาดเล็กด้วยตนเองบนแอนดรอยด์  
แอปพลิเคชัน

Android Application for Simulation of Small Garden  
Arrangement

**ชื่อนักศึกษา**

นายจิณณวัตร เองสิริดำรงกุล รหัสนักศึกษา 56050207

นางสาวณัฐวริน ภัทรเรืองชัย รหัสนักศึกษา 56050249

นายพัศวุฒิ ทรงธงไชย รหัสนักศึกษา 56050328

**ปริญญา**

วิทยาศาสตรบัณฑิต (วิทยาการคอมพิวเตอร์)

**ภาควิชา**

วิทยาการคอมพิวเตอร์

**ปีการศึกษา**

2559

**อาจารย์ที่ปรึกษา**

ผศ.ดร.วรางคณา กัมปาน

คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง (สจล.) อนุมัติให้  
ปัญหาพิเศษนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต (วิทยาการ  
คอมพิวเตอร์) ประจำปีการศึกษา 2559

คณะกรรมการสอบ	ลายมือชื่อ
รศ.ธีรวัฒน์ ประกอบผล ประธานกรรมการ	
ดร.ประพจน์ ศรีนวัตติวงศ์ กรรมการ	
ผศ.ดร.วรางคณา กัมปาน กรรมการและอาจารย์ที่ปรึกษา	

ลิขสิทธิ์ของคณะวิทยาศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อปัญหาพิเศษ	โปรแกรมการจัดสวนขนาดเล็กด้วยตนเองบนแอนดรอยด์ แอปพลิเคชัน
ชื่อนักศึกษา	นายจิณณวัตร เองสิริดำรงกุล รหัสนักศึกษา 56050207 นางสาวณัฐวรริน ภัทรเรืองชัย รหัสนักศึกษา 56050249 นายพัศวุฒิ ทรงธงไชย รหัสนักศึกษา 56050328
ปริญญา	วิทยาศาสตรบัณฑิต (วิทยาการคอมพิวเตอร์)
ภาควิชา	วิทยาการคอมพิวเตอร์
ปีการศึกษา	2559
อาจารย์ที่ปรึกษา	ผศ.ดร.วรางคณา กัมปาน

### บทคัดย่อ

ปัญหาพิเศษนี้นำเสนอโปรแกรมการจัดสวนขนาดเล็กด้วยตนเองบนแอนดรอยด์แอปพลิเคชัน เป็นโปรแกรมที่อำนวยความสะดวกให้กับผู้ที่ต้องการจัดสวนในพื้นที่ที่มีขนาดเล็ก ระบบนี้สามารถใช้เพื่อจัดสวนให้เหมาะสมกับพื้นที่ขนาดเล็ก เช่น ระเบียงคอนโดมิเนียม และพื้นที่รอบบ้าน เป็นต้น โดยมีต้นแบบของสวนขนาดเล็กให้ผู้ใช้เลือก 3 รูปแบบ คือ สวนธรรมชาติ สวนญี่ปุ่น และสวนโมเดิร์น โปรแกรมมีเครื่องมือที่ใช้ในการจัดสวน โดยแบ่งเป็นต้นไม้ 7 แบบ และวัสดุตกแต่งอื่นๆ เช่น ก้อนหิน แผ่นทางเดิน อิฐ และน้ำพุ รวมทั้งหมด 7 แบบให้ผู้ใช้ได้เลือกใช้งาน เพื่อให้ได้สวนขนาดเล็กที่ตรงตามความต้องการของผู้ใช้ อีกทั้งยังช่วยลดค่าใช้จ่ายในการออกแบบให้กับผู้ใช้ ซึ่งผู้ใช้สามารถเลือกรูปแบบของการจัดสวนได้ทั้งในแบบ 2 มิติ และแบบ 3 มิติ โปรแกรมจะมีฟังก์ชันให้ผู้ใช้ได้ทำการสมัครสมาชิก และโปรแกรมจะบันทึกข้อมูลทั้งหมดของผู้ใช้ไว้ในฐานข้อมูลบนเครื่องแม่ข่าย ผู้ใช้งานสามารถบันทึกแบบแปลนที่ได้ทำการจัดสวนไว้แล้วบนฐานข้อมูล นอกจากนี้ผู้ใช้งานสามารถโหลดแบบแปลนที่บันทึกอยู่ในฐานข้อมูล เพื่อนำกลับมาแก้ไข หรือใช้เป็นต้นแบบในการจัดสวนครั้งต่อไปได้

**คำสำคัญ :** การจัดสวนขนาดเล็ก การจำลองภาพ 2 มิติ การจำลองภาพ 3 มิติ ยูนิต์

<b>Title</b>	Android Application for Simulation of Small Garden Arrangement	
<b>Students</b>	Mr.Jinnawat Engsiridumrongkul	56050207
	Miss Natwarin Pattararuangchai	56050249
	Mr.Passawut Songtongchai	56050328
<b>Degree</b>	Bachelor of Science (Computer Science)	
<b>Department</b>	Computer Science	
<b>Academic Year</b>	2016	
<b>Advisor</b>	Asst.Prof.Dr.Warangkhana Kimpan	

### Abstract

This special problem presents simulation of small garden arrangements on android application. The program is applicable for those who want to design a small garden, for instance, on a balcony of the condominium or small areas around the house. The system provides small garden styles according to the land space. The prototype of small garden design consists of three patterns: Natural Garden, Japanese Garden and Modern Garden. The program also provides components for a small garden arrangement consisting of seven types of trees and seven types of decorations materials such as stones, pavings, bricks, fountains, and so on. In order to meet users' requirements in designing a small garden and to reduce the designing costs, the users can choose to view models of small garden styles by using the Android application, both in 2D and in 3D simulation. The program has a register function for the users to register and log in to use the android application. All the users' data including a small garden plan that has been designed can be saved in the database of the android application. The saved plan can later be loaded, modified, or used as the small garden prototype.

**Keywords :** Small Landscaping, 2D Simulation, 3D Simulation, Unity

## กิตติกรรมประกาศ

การจัดทำปัญหาพิเศษหัวข้อเรื่อง โปรแกรมการจัดสวนขนาดเล็กด้วยตนเองบนแอนดรอยด์ แอปพลิเคชันฉบับนี้สามารถสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดีจากความกรุณา และช่วยเหลือสนับสนุนของ บุคคลหลายท่าน คณะผู้จัดทำขอขอบพระคุณบุคคลต่างๆ ที่ได้เสียสละเวลาให้คำแนะนำ และให้ความช่วยเหลือตลอดมา อันได้แก่

บิดา มารดา ผู้ให้การอบรมสั่งสอน เลี้ยงดูจนเติบโต คอยสนับสนุนในด้านการศึกษา และให้กำลังใจเสมอมา

ผศ.ดร.วราภรณ์ กิมปาน อาจารย์ที่ปรึกษาปัญหาพิเศษ ที่เสียสละเวลาให้คำแนะนำในการจัดทำปัญหาพิเศษนี้เพื่อไม่ให้ขอบเขตของระบบออกนอกกลุ่มช่องทาง อีกทั้งยังช่วยตรวจแก้ไข และติดตามความก้าวหน้าในการดำเนินงาน

รศ.ธีรวัฒน์ ประกอบผล และ ดร.ประพจน์ ศรีนุวัตติวงศ์ ที่กรุณาเป็นประธานกรรมการ และกรรมการคุมสอบปัญหาพิเศษ ตลอดจนช่วยชี้แนะและให้คำแนะนำในการจัดทำปัญหาพิเศษนี้

อาจารย์ภาควิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ และอาจารย์ท่านอื่นๆ ภายในสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบังที่ให้ความรู้ตลอดระยะเวลา 4 ปี

นายพงศ์พิชา ศิริวิมลสัตยา รุ่นพี่ปริญญาโท ที่คอยชี้แนะ ช่วยเหลือ และให้คำปรึกษา อีกทั้งเพื่อนๆ พี่ๆ น้องๆ ทั้งใน และนอกสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบังที่คอยให้กำลังใจเพื่อฝ่าฟันอุปสรรคต่างๆ ในการจัดทำปัญหาพิเศษนี้

นอกจากนี้ยังมีบุคคลท่านอื่นๆ ที่ไม่ได้กล่าวไว้ ณ ที่นี้ จึงใคร่ขอขอบพระคุณทุกท่านที่กรุณามีส่วนร่วมในการให้ความช่วยเหลือ ให้คำปรึกษา ให้คำแนะนำ ให้การสนับสนุน ตลอดจนกำลังใจในการจัดทำปัญหาพิเศษฉบับนี้ให้ผ่านลุล่วงไปได้ด้วยดี

จิณณวัตร เองสิริดำรงกุล  
ณัฐรัฐวริน ภัทรเรืองชัย  
พีศวุฒิ ทรงธงชัย

# สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย .....	ก
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ .....	ข
กิตติกรรมประกาศ .....	ค
สารบัญ.....	ง
สารบัญตาราง.....	ฉ
สารบัญรูป .....	ช
<b>บทที่ 1 บทนำ</b> .....	<b>1</b>
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของปัญหาพิเศษ.....	1
1.3 ขอบเขตของปัญหาพิเศษ .....	1
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ .....	1
1.5 ขั้นตอนในการดำเนินงาน .....	2
1.6 ข้อสันนิษฐาน.....	2
1.7 อุปกรณ์ที่ต้องใช้.....	2
<b>บทที่ 2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง</b> .....	<b>3</b>
2.1 Android SDK .....	3
2.2 PHP .....	3
2.3 Blender .....	4
2.4 Unity.....	5
2.5 แอปพลิเคชันที่เกี่ยวข้อง .....	6
2.5.1 แอปพลิเคชัน Home Design 3D.....	6
2.5.1.1 ส่วนประกอบภายในแอปพลิเคชัน.....	7
2.5.1.2 สรุปคุณสมบัติของแอปพลิเคชัน.....	7
2.5.2 โปรแกรมการจัดสวนญี่ปุ่นด้วยตนเองบนเว็บแอปพลิเคชัน.....	7
2.5.2.1 ส่วนประกอบภายในโปรแกรม.....	8
2.5.2.2 สรุปคุณสมบัติของโปรแกรม.....	8
2.6 จัดสวนขนาดเล็ก .....	9
<b>บทที่ 3 วิธีการดำเนินงานและออกแบบระบบ</b> .....	<b>11</b>
3.1 การวางแผนการดำเนินงาน.....	11
3.2 โครงสร้างและการวิเคราะห์ระบบงาน .....	12
3.3 การออกแบบระบบ.....	12
3.3.1 โครงสร้างสถาปัตยกรรมของระบบ (System Architecture) .....	12
3.3.2 แผนภาพยูสเคส (Use Case Diagram) .....	13
3.3.3 ตารางอธิบายแผนภาพยูสเคสของผู้ใช้ระบบ (Use Case Narrative).....	14
3.3.4 ตารางวิเคราะห์ระดับความสำคัญ (Priority Matrix) .....	17
3.3.5 แผนภาพแสดงปฏิสัมพันธ์ (Sequence Diagram) .....	18

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้เผยแพร่ไปใช้บนระบบออนไลน์

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญ (ต่อ)

3.3.6 แผนภาพกิจกรรม (Activity Diagram).....	22
3.3.7 แผนภาพอ็อาร์ท (Entity Relationship Diagram) .....	25
3.3.8 อธิบายการเก็บข้อมูลของฐานข้อมูล (Table Description).....	25
3.3.9 ส่วนต่อประสานกับผู้ใช้ (User Interface).....	26
3.3.10 รายละเอียดเมนูต่างๆ.....	27
<b>บทที่ 4 ผลการดำเนินงาน .....</b>	<b>28</b>
4.1 ผลการดำเนินงาน .....	28
4.1.1 หน้าจอ Login .....	28
4.1.2 หน้าจอ Register.....	29
4.1.3 หน้าจอ Design Garden .....	30
4.1.3.1 ขนาดพื้นที่แบบแปลน .....	31
4.1.3.2 ต้นแบบประเภทแบบแปลน.....	32
4.1.3.3 อุปกรณ์ที่ใช้ในการจัดสวน .....	35
4.1.3.4 แสดงภาพแบบ 2 มิติ .....	36
4.1.3.5 แสดงภาพแบบ 3 มิติ .....	36
4.2 เปรียบเทียบกับโปรแกรมจัดสวนญี่ปุ่นด้วยตนเองบนเว็บแอปพลิเคชัน .....	39
<b>บทที่ 5 สรุปผลปัญหาพิเศษและข้อเสนอแนะ.....</b>	<b>40</b>
5.1 สรุปผลปัญหาพิเศษ .....	40
5.2 ข้อจำกัดของปัญหาพิเศษ.....	40
5.3 ข้อเสนอแนะในการพัฒนาปัญหาพิเศษ .....	40
เอกสารอ้างอิง .....	41
ภาคผนวก.....	43
ภาคผนวก ก คู่มือผู้ใช้งาน .....	44
ภาคผนวก ข วิธีการติดตั้ง XAMPP เพื่อจำลองการทำงานของ WebServer .....	55
ภาคผนวก ค วิธีการ Build โปรแกรมลงบนแอนดรอยด์แอปพลิเคชัน.....	60

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
3.1 โครงสร้างการดำเนินงานในแต่ละขั้นตอน .....	11
3.2 การอัปเดตข้อมูลแอปพลิเคชัน เพื่อทำการเปลี่ยนแปลงข้อมูลในแอปพลิเคชัน .....	14
3.3 การสมัครสมาชิก เพื่อใช้ในการเข้าสู่ระบบ .....	15
3.4 การเข้าสู่ระบบ เพื่อใช้ในการเข้าใช้งานแอปพลิเคชัน .....	15
3.5 การเลือกอุปกรณ์ที่ใช้ในการจัดสวน เพื่อทำการจัดสวน .....	16
3.6 การเลือกแสดงภาพสวนแบบ 2 มิติ หรือ 3 มิติ.....	16
3.7 การโหลดและบันทึกแบบแปลนสวน เพื่อดูและเก็บข้อมูลการจัดสวน .....	17
3.8 วิเคราะห์ระดับความสำคัญของแต่ละแผนภาพยูสเคส .....	17
3.9 รายละเอียดการเก็บข้อมูลของตาราง GardenUser .....	25
3.10 รายละเอียดการเก็บข้อมูลของตาราง ObjectPosition.....	26
4.1 การเปรียบเทียบกับโปรแกรมจัดสวนญี่ปุ่นด้วยตนเองบนเว็บแอปพลิเคชัน .....	39

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญรูป

รูปที่	หน้า
2.1 ตัวอย่างหน้าจอ SDK Manager .....	3
2.2 ตัวอย่างโค้ด PHP .....	4
2.3 ตัวอย่างโปรแกรม Blender .....	5
2.4 ตัวอย่างโปรแกรม Unity.....	6
2.5 หน้าจอหลักของแอปพลิเคชัน Home Design 3D .....	6
2.6 หน้าจอหลักโปรแกรมการจัดสวนญี่ปุ่นด้วยตนเองบนเว็บแอปพลิเคชัน.....	8
2.7 ตัวอย่างสวนธรรมชาติ.....	9
2.8 ตัวอย่างสวนญี่ปุ่น.....	9
2.9 ตัวอย่างสวนโมเดิร์น.....	10
3.1 โครงสร้างของระบบการจัดการจัดสวนขนาดเล็กด้วยตนเองบนแอนดรอยด์แอปพลิเคชัน.....	12
3.2 Use Case Diagram ของโปรแกรมการจัดการจัดสวนขนาดเล็ก.....	13
3.3 แผนภาพแสดงปฏิสัมพันธ์ของการอัปเดตข้อมูลในแอปพลิเคชัน.....	18
3.4 แผนภาพแสดงปฏิสัมพันธ์ของการสมัครสมาชิก .....	18
3.5 แผนภาพแสดงปฏิสัมพันธ์ของการเข้าสู่ระบบ .....	19
3.6 แผนภาพแสดงปฏิสัมพันธ์ของการเลือกอุปกรณ์ที่ใช้ในการจัดสวน.....	19
3.7 แผนภาพแสดงปฏิสัมพันธ์ของการเลือกแสดงภาพสวนแบบ 2 มิติหรือ 3 มิติ .....	20
3.8 แผนภาพแสดงปฏิสัมพันธ์ของการโหลด และบันทึกแบบแปลนสวน .....	21
3.9 แผนภาพกิจกรรมของผู้ดูแลระบบในส่วนของการอัปเดตข้อมูลในแอปพลิเคชัน .....	22
3.10 แผนภาพกิจกรรมของโปรแกรมในส่วนของการสมัครสมาชิก .....	22
3.11 แผนภาพกิจกรรมของโปรแกรมในส่วนของการเข้าสู่ระบบ .....	23
3.12 แผนภาพกิจกรรมในส่วนของการเลือกอุปกรณ์ที่ใช้ในการจัดสวน .....	23
3.13 แผนภาพกิจกรรมในส่วนของการเลือกแสดงภาพสวนแบบ 2 มิติ หรือแบบ 3 มิติ .....	24
3.14 แผนภาพกิจกรรมของโปรแกรมในส่วนของการโหลด และบันทึกแบบแปลน .....	24
3.15 E/R Diagram ของโปรแกรมการจัดสวนบนแอนดรอยด์แอปพลิเคชัน .....	25
3.16 ส่วนต่างๆ ในหน้าจอ Design Garden.....	27
4.1 หน้าจอ Login .....	28
4.2 หน้าจอ Register.....	29
4.3 หน้าจอ Design Garden .....	31
4.4 ขนาดพื้นที่แบบแปลน .....	31
4.5 หน้าจอแสดงการโหลดแบบแปลน.....	32
4.6 แบบแปลนสวนธรรมชาติ (Natural Garden).....	32
4.7 แบบแปลนสวนญี่ปุ่น (Japanese Garden).....	33
4.8 แบบแปลนสวนโมเดิร์น (Modern Garden).....	33
4.9 ตัวอย่างอุปกรณ์ที่ใช้ในการจัดสวน (ต้นไม้) .....	35
4.10 ตัวอย่างอุปกรณ์ที่ใช้ในการจัดสวน (วัสดุตกแต่งอื่นๆ) .....	35

เอกสารนี้เป็นเอกสารลิขสิทธิ์ส่วนบุคคล ห้ามการเผยแพร่ในสื่อออนไลน์ โดยนิตยสารหรือเว็บไซต์ใดๆ

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่	หน้า
4.11 ตัวอย่างภาพแบบ 2 มิติ .....	36
4.12 ตัวอย่างภาพแบบ 3 มิติ มุมกล้องด้านหน้า .....	36
4.13 ตัวอย่างภาพแบบ 3 มิติ มุมกล้องด้านซ้าย .....	37
4.14 ตัวอย่างภาพแบบ 3 มิติ มุมกล้องด้านขวา.....	37
4.15 ตัวอย่างภาพแบบ 3 มิติ มุมกล้องด้านหลัง .....	38
ก.1 หน้าจอหลัก.....	44
ก.2 หน้าจอข้อมูลเกี่ยวกับผู้เขียนแอปพลิเคชัน.....	45
ก.3 หน้าจอสมัครสมาชิก .....	46
ก.4 พื้นที่ที่ต้องการจัดสวน (Plan).....	47
ก.5 ต้นไม้ (Trees) .....	47
ก.6 วัสดุตกแต่งอื่นๆ (Others) .....	48
ก.7 หน้าจอการแสดงผลแบบแปลน โดยเลือกจากไอคอน.....	48
ก.8 หน้าจอแสดงการโหลดแบบแปลน.....	49
ก.9 แบบแปลนสวนธรรมชาติ (Natural Garden) .....	49
ก.10 แบบแปลนสวนญี่ปุ่น (Japanese Garden) .....	50
ก.11 แบบแปลนสวนโมเดิร์น (Modern Garden) .....	50
ก.12 หน้าจอการแสดงผลภาพ โดยเลือกจากไอคอน.....	51
ก.13 ตัวอย่างภาพแบบ 2 มิติ .....	51
ก.14 ตัวอย่างภาพแบบ 3 มิติ มุมกล้องด้านหน้า.....	52
ก.15 ตัวอย่างภาพแบบ 3 มิติ มุมกล้องด้านซ้าย .....	52
ก.16 ตัวอย่างภาพแบบ 3 มิติ มุมกล้องด้านขวา.....	53
ก.17 ตัวอย่างภาพแบบ 3 มิติ มุมกล้องด้านหลัง .....	53
ก.18 หน้าจอการบันทึกแบบแปลน โดยเลือกจากไอคอน .....	54
ข.1 ดาวน์โหลด XMAPP.....	55
ข.2 ขั้นตอนการติดตั้ง XAMPP.....	56
ข.3 เลือก Components .....	56
ข.4 เลือก Path ที่ใช้ในการติดตั้ง.....	57
ข.5 รอทำการติดตั้ง.....	57
ข.6 ทำการติดตั้งเรียบร้อย .....	58
ข.7 ทำการคลิก Start Apache และ MySQL .....	58
ข.8 ทำการทดสอบ XAMPP .....	59
ค.1 ดาวน์โหลด Java Development Kit และ Android Software Development Kit .....	60
ค.2 หน้าจอ SDK Manager.....	61
ค.3 หน้าจอ Unity Preferences.....	61
ค.4 ทำการเปลี่ยนแพลตฟอร์ม .....	62

เอกสารนี้เป็นเอกสารลิขสิทธิ์สงวนไว้สำหรับใช้เพื่อการเรียนการสอนเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านอื่น

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# บทที่ 1

## บทนำ

### 1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ในปัจจุบันมักเห็นการจัดสวนในรูปแบบต่างๆ เพิ่มมากขึ้น โดยสามารถตอบสนองต่อความชอบของแต่ละคน ทั้งต้นไม้ ดอกไม้ ก้อนหิน ซึ่งทำให้รู้สึกผ่อนคลายสดชื่น แม้ว่าการจัดสวนจะมีหลากหลายรูปแบบแต่ในการออกแบบสวนนั้นจะต้องเข้าใจในเรื่องของสภาพอากาศ ขนาดพื้นที่ ทิศทางลม อีกทั้งยังต้องมีความเข้าใจศิลปะ เพื่อให้สวนที่ออกมามีความสวยงาม คนส่วนใหญ่จึงมักนิยมจ้างนักจัดสวน ทำให้ต้องเสียค่าใช้จ่ายเป็นจำนวนมาก และเกิดความยุ่งยากหากต้องการจัดสวนสำหรับพื้นที่ที่มีขนาดไม่มากนัก

ดังนั้นการออกแบบสวนนั้นมีความสำคัญ เพราะเป็นขั้นตอนเริ่มต้นก่อนลงมือจัดสวน หากการออกแบบดีก็จะทำให้สวนนั้นออกมาดีตามไปด้วย จึงได้มีการพัฒนาแอนดรอยด์แอปพลิเคชันในการจัดสวน เพื่ออำนวยความสะดวกและประหยัดในการจัดสวนให้กับผู้ใช้ ซึ่งแอปพลิเคชันมีการกำหนดขนาดของพื้นที่ และส่วนประกอบที่ใช้ในสวนเพื่อให้มีความสมจริงมากที่สุด โดยสามารถจำลองภาพแบบ 3 มิติ เพื่อให้มองเห็นการจัดวางอุปกรณ์โดยรอบได้ และสามารถบันทึกภาพแบบ 2 มิติ เพื่อนำไปเป็นต้นแบบที่ใช้ในการจัดสวน

### 1.2 วัตถุประสงค์ของปัญหาพิเศษ

- 1) พัฒนาแอนดรอยด์แอปพลิเคชันในการจัดสวนขนาดเล็ก เพื่อช่วยอำนวยความสะดวกให้แก่ผู้ที่ต้องการจัดสวน
- 2) เพื่อให้การจัดสรรพื้นที่มีประสิทธิภาพ และครอบคลุมมากขึ้น
- 3) สามารถจำลองการจัดสวนออกมา เพื่อนำไปใช้งานต่อไปได้

### 1.3 ขอบเขตของปัญหาพิเศษ

- 1) พัฒนาเป็นแอนดรอยด์แอปพลิเคชันที่อำนวยความสะดวกให้ผู้ที่ต้องการจัดสวน โดยจะมีวัตถุประสงค์ต่างๆ ให้ทดลองจัดสวนขนาดเล็ก
- 2) สามารถดูสวนที่จัดออกมาในรูปแบบ 2 มิติและ 3 มิติได้

### 1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

- 1) ได้แอปพลิเคชันที่ใช้ในการจัดสวนบนแอนดรอยด์ที่ง่ายต่อการใช้งาน
- 2) เกิดความสะดวกในการออกแบบสวน
- 3) ได้สวนจำลองที่ตรงตามความต้องการของผู้ใช้
- 4) ผู้ใช้สามารถประหยัดค่าใช้จ่ายในการจ้างนักจัดสวน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 1.5 ขั้นตอนในการดำเนินงาน

- 1) ศึกษาการจัดสวนในแบบต่างๆ และซอฟต์แวร์ที่ใช้
- 2) เก็บรวบรวมข้อมูลได้จากการศึกษา
- 3) วิเคราะห์ปัญหา
- 4) ออกแบบวิธีแก้ปัญหา
- 5) ศึกษาอัลกอริทึม ที่ใช้ในการออกแบบสวน
- 6) ออกแบบอัลกอริทึม ที่ใช้ในการออกแบบสวน
- 7) ออกแบบหน้าจอติดต่อประสานผู้ใช้
- 8) พัฒนาโปรแกรม
- 9) ทดสอบระบบเพื่อหาข้อบกพร่อง และแก้ไข
- 10) จัดทำเอกสารประกอบการใช้งาน

## 1.6 ข้อสันนิษฐาน

ได้โปรแกรมการจัดสวนขนาดเล็กด้วยตนเองบนแอนดรอยด์แอปพลิเคชันที่ช่วยให้ผู้ใช้ได้รับความสะดวกสบายในการจัดสวนขนาดเล็ก โดยมีแบบแปลนต้นแบบ และอุปกรณ์ต่างๆ ให้สามารถเลือกไปตกแต่งได้ เมื่อผู้ใช้จัดสวนแล้วสามารถเลือกดูแปลนสวนในรูปแบบ 3 มิติ ซึ่งช่วยให้ผู้ใช้ทราบถึงองค์ประกอบของอุปกรณ์ได้ อีกทั้งยังสามารถโหลดแบบแปลนที่เคยได้ทำการจัดไว้ขึ้นมาได้อีกด้วย

## 1.7 อุปกรณ์ที่ต้องใช้

- 1) ฮาร์ดแวร์
  - เครื่องคอมพิวเตอร์พกพา ความละเอียด 1366x768 พิกเซล
  - สมาร์ทโฟนระบบ 7.0 Nougat ขนาดหน้าจอ 5.2 นิ้ว ความละเอียด 1080 x 1920 พิกเซล ความเร็ว 2.0 GHz หน่วยประมวลผล Qualcomm Snapdragon 625 Octa Core
- 2) ซอฟต์แวร์
  - Unity 3D เวอร์ชัน 5.5.1
  - Blender เวอร์ชัน 2.78
  - MySQL เวอร์ชัน 5.7.17
  - Android SDK เวอร์ชัน 25.0.0

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

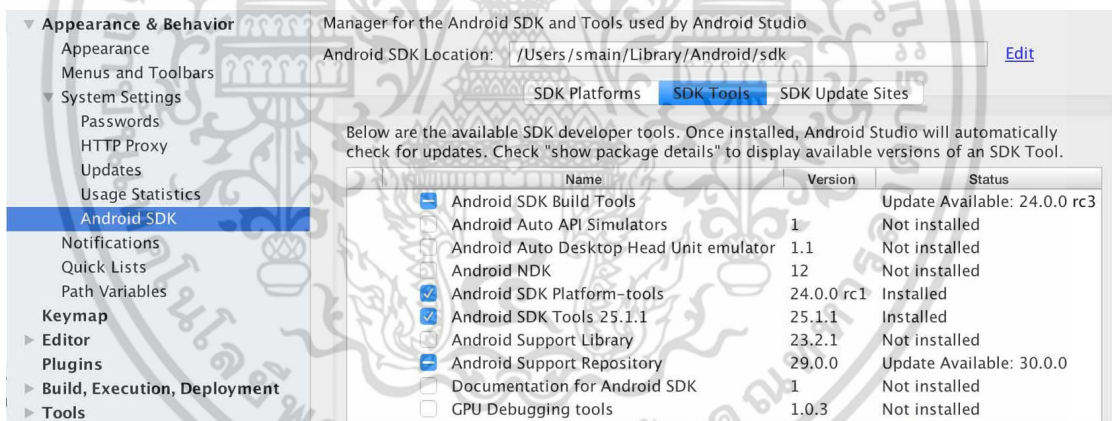
## บทที่ 2

# ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

ในปัจจุบันนี้ได้มีแอปพลิเคชันที่อำนวยความสะดวกให้ผู้ที่สนใจใช้งานอย่างมากมาย ซึ่งแต่ละแอปพลิเคชันจะมีคุณสมบัติที่ต่างกันไป ในที่นี่จะกล่าวถึง เครื่องมือที่จำเป็นในการสร้างโปรแกรมการจัดสวนด้วยตนเองบนแอนดรอยด์แอปพลิเคชัน ทฤษฎีที่ใช้ในการจัดสวน รวมถึงอธิบายคุณสมบัติข้อดีและข้อเสียของแอปพลิเคชันดังกล่าว เพื่อเป็นทฤษฎีและเครื่องมือที่ใช้ในการอ้างอิงให้เกิดโปรแกรมการจัดสวนด้วยตนเองบนแอนดรอยด์แอปพลิเคชัน

### 2.1 Android SDK

Android SDK [1] ย่อมาจาก Android Software Development Kit เป็นชุดโปรแกรมที่ทาง Google พัฒนาออกมาเพื่อแจกจ่ายให้นักพัฒนาแอปพลิเคชัน หรือผู้สนใจทั่วไปดาวน์โหลดไปใช้กันโดยไม่มีค่าใช้จ่าย ซึ่งเป็นหนึ่งในปัจจัยที่ทำให้แอปพลิเคชันบนแอนดรอยด์นั้นเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว ซึ่งชุด SDK จะมีโปรแกรมและไลบรารีต่างๆ ที่จำเป็นต่อการพัฒนาแอปพลิเคชันบนแอนดรอยด์ ซึ่งทำให้ผู้ใช้สามารถสร้างแอปพลิเคชัน และนำมาทดลองรันบนตัวอิมูเลเตอร์ก่อน โดยมีสถานะแวดล้อมเสมือนสมาร์ตโฟนที่รันระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์จริงๆ



รูปที่ 2.1 ตัวอย่างหน้าจอ SDK Manager [2]

### 2.2 PHP

PHP [3] ย่อมาจาก PHP Hypertext Preprocessor แต่เดิมย่อมาจาก Personal Home Page Tools คือภาษาคอมพิวเตอร์จำพวก Scripting Language ซึ่งคำสั่งต่างๆ จะเก็บอยู่ในไฟล์ที่เรียกว่า Script และเวลาใช้งานต้องอาศัยตัวแปรชุดคำสั่ง ตัวอย่างของภาษาสคริปต์ เช่น JavaScript, Perl เป็นต้น ลักษณะของ PHP ที่แตกต่างจากภาษาสคริปต์แบบอื่นๆ คือ PHP ได้รับการพัฒนาและออกแบบ เพื่อใช้งานในการสร้างเอกสารแบบ HTML โดยสามารถสอดแทรก หรือแก้ไขเนื้อหาได้โดยอัตโนมัติ ดังนั้น PHP จึงเป็นภาษาที่เรียกว่า Server-side หรือ HTML-embedded Scripting Language คือในทุกๆ ครั้งก่อนที่เครื่องคอมพิวเตอร์ ซึ่งให้บริการเป็น Web Server จะส่งหน้าเว็บเพจที่เขียนด้วย PHP ให้ แล้วจะทำการประมวลผลตามคำสั่งที่มีอยู่ให้เสร็จ เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อผู้ใดเห็นไปใช้ประโยชน์ในการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จึงค่อยส่งผลลัพธ์ โดยผลลัพธ์ที่ได้คือเว็บเพจ ถือได้ว่า PHP เป็นเครื่องมือที่สำคัญชนิดหนึ่งที่ช่วยให้สามารถสร้างเว็บเพจที่มีการโต้ตอบกับผู้ใช้ (Dynamic Web Pages) ได้อย่างมีประสิทธิภาพ และมีลูกเล่นมากขึ้น โดยตัวอย่างโค้ด PHP แสดงดังรูปที่ 2.2

```

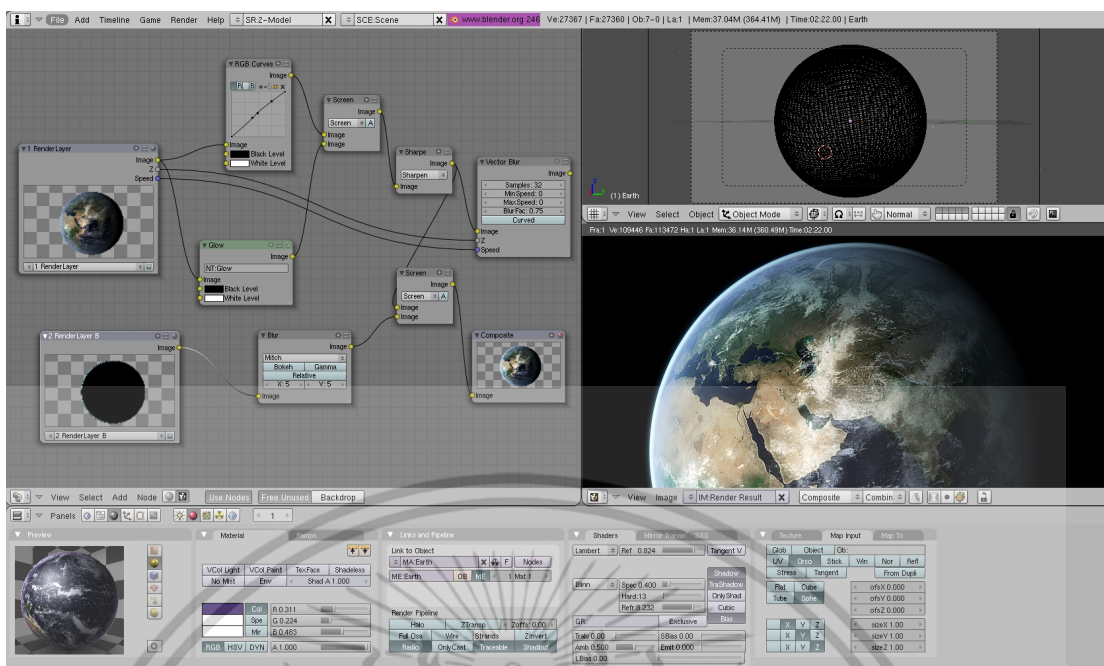
1  <!DOCTYPE HTML PUBLIC "-//W3C//DTD HTML 4.0 Transitional//EN">
2  <HTML>
3  <HEAD>
4  <TITLE> New Document </TITLE>
5  <META NAME="Generator" CONTENT="EditPlus">
6  <META NAME="Author" CONTENT="">
7  <META NAME="Keywords" CONTENT="">
8  <META NAME="Description" CONTENT="">
9  </HEAD>
10
11 <BODY>
12 Simple Echo<br>
13 <?
14 echo "Hi I am PHP Script";
15 ?>
16
17 </BODY>
18 </HTML>

```

รูปที่ 2.2 ตัวอย่างโค้ด PHP [4]

### 2.3 Blender

Blender [5] เป็นซอฟต์แวร์เสรีสำหรับงานคอมพิวเตอร์กราฟิกสามมิติ สามารถใช้สร้างโมเดลสามมิติ ทำพื้นผิว (Texture) จัดการการเคลื่อนไหวแบบใช้กระดูก จำลองการไหลของน้ำ คอมพิวเตอร์แอนิเมชัน สร้างภาพจากแบบจำลอง (Render) การจำลองด้วยคอมพิวเตอร์อื่นๆ และใช้สร้างแอปพลิเคชันแบบสามมิติ เบลนเดอร์ทำงานได้บนหลายระบบปฏิบัติการ เช่น Microsoft Windows, Mac OS X, GNU/Linux, IRIX, Solaris, NetBSD, FreeBSD, OpenBSD และมีการเชื่อมต่อกับคอมพิวเตอร์อย่างไม่เป็นทางการไปยังระบบ BeOS, SkyOS, AmigaOS, MorphOS และ Pocket PC เป็นต้น เบลนเดอร์มีคุณลักษณะที่คล้ายกับโปรแกรมสามมิติระดับสูงอื่นๆ เช่น Softimage|XSI, Cinema 4D, 3ds Max, Lightwave และ Maya โดยมีคุณลักษณะสำคัญ เช่น การจำลองกองวัตถุล้มกระทบ การกระทบกันระหว่างของไหล ผ้าถูกลมพัดพริ้ว และโครงสร้างยึดหยุ่นต่างๆ มีระบบ Modifier แบบเป็นชั้นสำหรับปรับโมเดล ระบบจัดการภาพเคลื่อนไหวคุณภาพสูง และรองรับ ภาษาไพทอนสำหรับเขียนสคริปต์ Blender ต้องการ OpenGL ในการทำงาน ในปีพ.ศ. 2550 เบลนเดอร์เป็นซอฟต์แวร์แอนิเมชันสามมิติที่ถูกติดตั้งมากที่สุดในโลก โดยตัวอย่างโปรแกรม แสดงดังรูปที่ 2.3

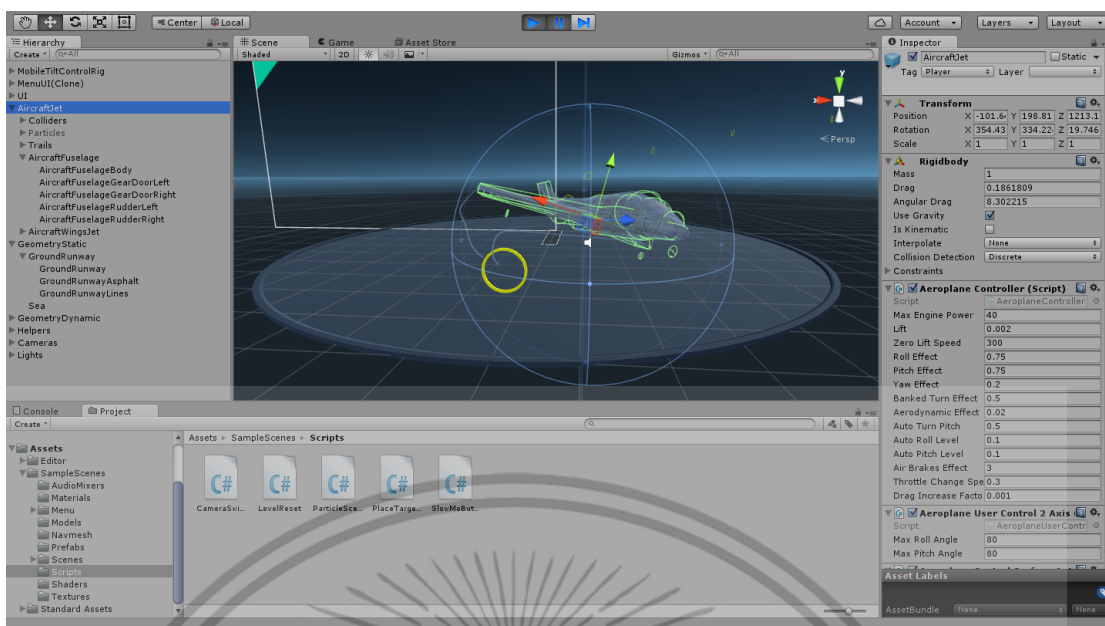


รูปที่ 2.3 ตัวอย่างโปรแกรม Blender [6]

## 2.4 Unity

Unity [7] เป็นโปรแกรมการสร้างโมเดล 3 มิติแบบหลายแพลตฟอร์ม ซึ่งในโปรแกรมเดียวสามารถสร้างให้รองรับระบบต่างๆ ได้ไม่ว่าจะเป็นระบบเดสก์ท็อป ระบบหน่วยควบคุม รวมถึงระบบปฏิบัติการบนสมาร์ตโฟน จุดเด่นของโปรแกรมยูนิตี้ คือ ใช้งานง่าย สามารถเชื่อมต่อลงบนแพลตฟอร์มต่างๆ และได้โมเดล 3 มิติที่มีคุณภาพสูง โปรแกรมยูนิตี้มีเวอร์ชันสำหรับให้ดาวน์โหลดไปใช้งานแบบไม่มีค่าใช้จ่าย แต่หากเทียบกับโปรแกรมสร้างโมเดล 3 มิติตัวอื่นแล้ว ค่าลิขสิทธิ์ของโปรแกรมยูนิตี้จะมีราคาสูงมาก จึงทำให้โปรแกรมยูนิตี้เป็นโปรแกรมสร้างโมเดล 3 มิติอันดับหนึ่ง และมีผู้ใช้งานมากที่สุด แอปพลิเคชันที่อยู่ในแอปสโตร์ (App Store) และกูเกิลเพลย์ (Google Play) เกือบครึ่งหนึ่งจะถูกสร้างด้วยโปรแกรมยูนิตี้ เนื่องจากโปรแกรมยูนิตี้ไม่ได้ผูกมัดกับโปรแกรมสร้างโมเดล 3 มิติรูปแบบใดรูปแบบหนึ่งเป็นพิเศษ แพลตฟอร์มที่โปรแกรมยูนิตี้รองรับอย่างเป็นทางการ ได้แก่ Web, PC, Mac, iOS, Android, Windows Phone, Blackberry, Xbox และ PlayStation เป็นต้น โดยตัวอย่างโปรแกรมแสดงดังรูปที่ 2.4

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.4 ตัวอย่างโปรแกรม Unity [8]

## 2.5 แอปพลิเคชันที่เกี่ยวข้อง

### 2.5.1 แอปพลิเคชัน Home Design 3D

แอปพลิเคชัน Home Design 3D [9] เป็นเครื่องมือที่ช่วยในการออกแบบบ้าน และสวนที่ง่ายต่อการใช้งานด้วยการใช้อินเตอร์เฟซ ลาก และวางวัตถุลงบนพื้นที่ที่ต้องการ ซึ่งมีคุณสมบัติคือสามารถดูภาพที่จัดออกมาในแบบ 2 มิติและ 3 มิติได้ แอปพลิเคชันจะปรากฏหน้าจอ ดังรูปที่ 2.5



รูปที่ 2.5 หน้าจอหลักของแอปพลิเคชัน Home Design 3D

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 2.5.1.1 ส่วนประกอบภายในแอปพลิเคชัน

ภายในแอปพลิเคชันจะประกอบด้วย 4 ส่วน ดังนี้

1) ส่วน Menu จะเป็นส่วนที่อยู่บนสุดทางด้านซ้ายของแอปพลิเคชัน เมื่อกดเลือกที่เมนูจะมีเมนูย่อยปรากฏ เช่น เลือกเมนู Preferences จากนั้นจะปรากฏเมนูการตั้งค่าธีมที่ผู้ใช้สามารถเลือกเพื่อใช้ในแอปพลิเคชันนี้ได้ เป็นต้น

2) ส่วน Objects Panel อยู่ทางด้านซ้ายของแอปพลิเคชัน จะเป็นเครื่องมือวัตถุ ที่ใช้ในการสร้างแบบแปลนการจัดบ้านและสวน และจะมีการแบ่งวัตถุออกเป็นหมวดหมู่ การใช้งานโดยการลาก และวางวัตถุไปยังตำแหน่งที่ต้องการในส่วนของ Grid

3) ส่วน Grid คือส่วนแบบแปลน เพียงลากวัตถุจากส่วน Objects Panel มาวางจะได้แบบแปลนที่แสดงอยู่ในส่วนของ Grid

4) ส่วน Dimension จะเป็นส่วนที่อยู่บนสุดทางด้านขวาของแอปพลิเคชัน เพื่อเลือกมุมมองแบบ 2 มิติและ 3 มิติได้

### 2.5.1.2 สรุปคุณสมบัติของแอปพลิเคชัน

#### 1) ข้อดี

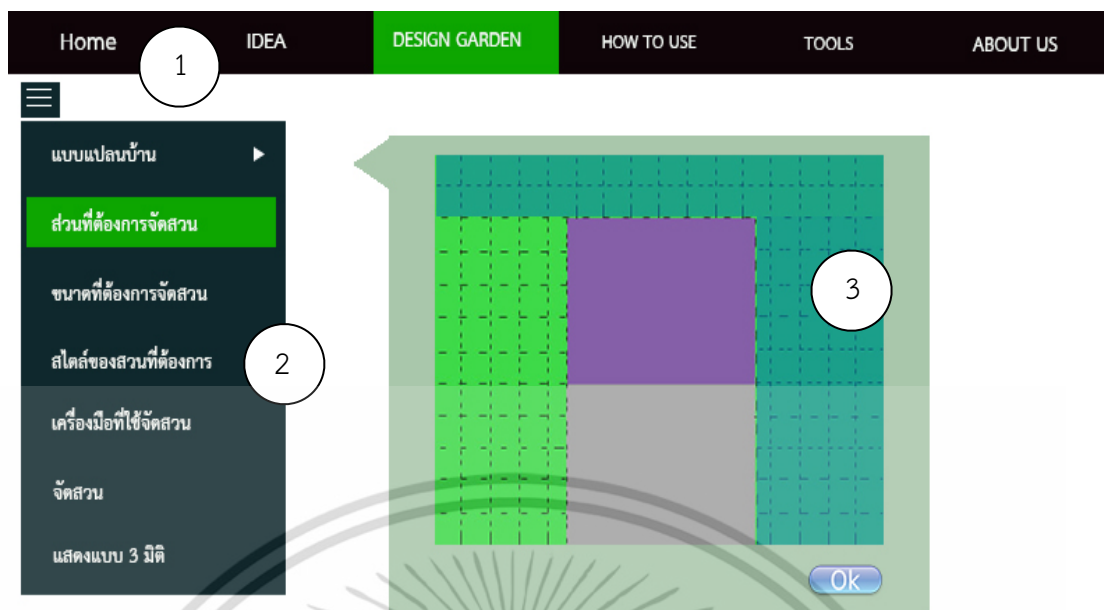
- เป็นแอปพลิเคชันที่ใช้งานง่าย
- มีการจัดหมวดหมู่ของอุปกรณ์ต่างๆ ทำให้สะดวกต่อการเลือกอุปกรณ์
- สามารถแก้ไขวัตถุที่มีอยู่ในระบบได้ง่าย
- สามารถเลือกมุมมองแบบแปลนได้ทั้งแบบ 2 มิติ และแบบ 3 มิติ

#### 2) ข้อเสีย

- ผู้ใช้งานแอปพลิเคชันจำเป็นต้องมีความรู้ในการออกแบบบ้าน และสวน หากต้องการให้มีประสิทธิภาพตรงกับความต้องการ
- ต้องใช้หน่วยความจำมากในการติดตั้ง หรือขณะใช้แอปพลิเคชัน

### 2.5.2 โปรแกรมการจัดสวนญี่ปุ่นด้วยตนเองบนเว็บแอปพลิเคชัน

โปรแกรมการจัดสวนญี่ปุ่นด้วยตนเองบนเว็บแอปพลิเคชัน [10] เป็นเครื่องมือที่ช่วยในการออกแบบสวนที่ง่ายต่อการใช้งานด้วยการใช้อินเตอร์เฟซ ลาก และวางวัตถุลงบนพื้นที่ที่ต้องการ ซึ่งมีคุณสมบัติคือสามารถเลือกแบบสวนจากแบบแปลน และแสดงภาพที่จัดออกมาทั้งแบบ 2 มิติและ 3 มิติ เมื่อเปิดโปรแกรมจะปรากฏหน้าจออินเทอร์เน็ตเฟส ดังรูปที่ 2.6



รูปที่ 2.6 หน้าจอหลักโปรแกรมการจัดสวนญี่ปุ่นด้วยตนเองบนเว็บแอปพลิเคชัน

### 2.5.2.1 ส่วนประกอบภายในโปรแกรม

ภายในโปรแกรมจะประกอบด้วย 4 ส่วน ดังนี้

- 1) ส่วน Menu จะเป็นส่วนที่อยู่บนสุดของโปรแกรม การทำงานจะเหมือนกับการทำงานของเมนูใน Windows Application เมื่อกดเมนูใดจะมีเมนูย่อยปรากฏ
- 2) ส่วน Objects Panel อยู่ทางด้านซ้ายของโปรแกรม จะเป็นเครื่องมือ วัตถุที่ใช้ในการกำหนดแบบแปลน สร้างแบบแปลนการจัดสวน และสามารถแสดงภาพแบบ 3 มิติได้
- 3) ส่วน Grid คือส่วนแบบแปลน เพียงลากวัตถุจากส่วน Objects Panel มาวางจะได้แบบแปลนที่แสดงอยู่ในส่วนของ Grid

### 2.5.2.2 สรุปคุณสมบัติของโปรแกรม

#### 1) ข้อดี

- เป็นโปรแกรมที่ใช้งานง่าย
- มีแบบแปลนให้เลือกหลายแบบ
- สามารถเลือกมุมมองแบบแปลนได้ทั้งแบบ 2 มิติ และแบบ 3 มิติ
- สามารถพิมพ์ภาพแบบแปลนสวนที่จัดไว้ออกมาได้

#### 2) ข้อเสีย

- ต้องใช้งานโปรแกรมบนคอมพิวเตอร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

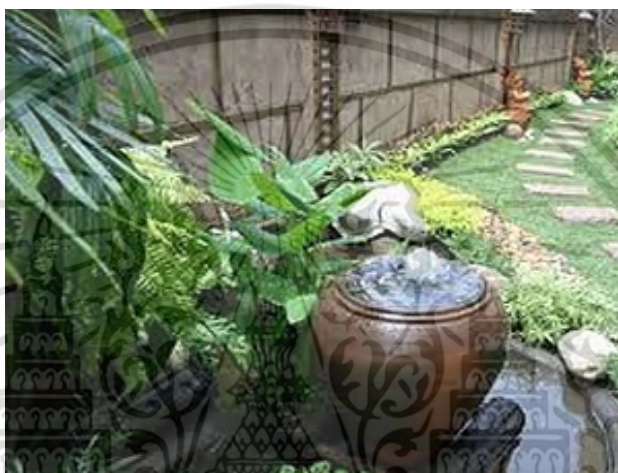
## 2.6 จัดสวนขนาดเล็ก

ในการจัดสวนขนาดเล็ก ได้อิงตามขนาดพื้นที่เล็กๆ ที่มีขนาดจำกัด เช่น สวนระเบียงห้อง ระเบียงคอนโดมิเนียม หรือสวนหน้าบ้าน ริมผนังข้างบ้าน เป็นต้น

รูปแบบหลักของสวนขนาดเล็กที่นำมาเป็นต้นแบบในโปรแกรมการจัดสวนขนาดเล็กด้วยตนเองบนแอนดรอยด์แอปพลิเคชันให้ผู้ใช้ได้เลือก จะมี 3 รูปแบบ [11] คือ

### 1) สวนธรรมชาติ (Natural Garden)

มักใช้เส้นโค้งในการออกแบบ ซึ่งช่วยให้เกิดรูปทรงอิสระ สร้างรูปแบบที่นุ่มนวล และสบายตาโดยเลียนแบบธรรมชาติ สวนรูปแบบนี้นิยมจัดกันมาก และพบเห็นได้ทั่วไปตามบ้านพักอาศัย สวนสาธารณะ และสถานที่ต่างๆ ดังรูปที่ 2.7



รูปที่ 2.7 ตัวอย่างสวนธรรมชาติ [12]

### 2) สวนญี่ปุ่น (Japanese Garden)

เป็นสวนที่มีเอกลักษณ์เฉพาะตัว และมักจะแสดงออกด้านปรัชญา มีการนำเอาวัสดุต่างๆ มาใช้ในการจัดสวน เช่น หิน ตะเกียงหิน อ่างน้ำ และรั้วไม้ไผ่ประกอบสวน ส่วนการเลือกใช้พรรณไม้จะเน้นการใช้ไม้ไม่ผลัดใบที่มีลักษณะเด่นเฉพาะตัว เน้นความเรียบง่าย ดังรูปที่ 2.7

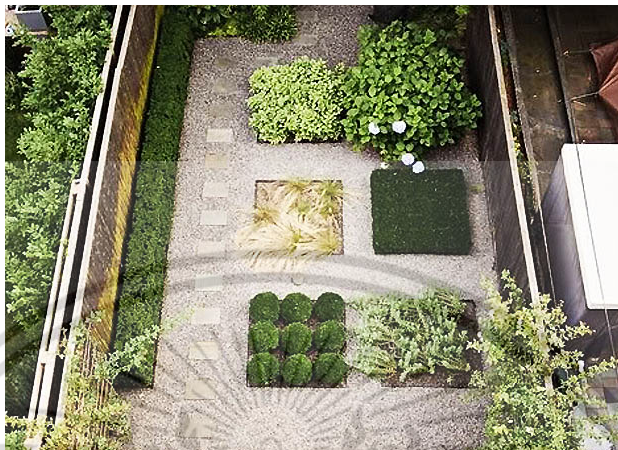


รูปที่ 2.8 ตัวอย่างสวนญี่ปุ่น [13]

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3) สวนโมเดิร์น (Modern Garden)

เป็นสวนที่เน้นการใช้แนวเส้นและรูปทรงเรขาคณิตที่เรียบง่ายในการออกแบบ โดยใช้วัสดุตกแต่งที่ดูทันสมัยเข้ามาประกอบ เช่น รูปประติมากรรมต่างๆ การออกแบบอาจสื่อความหมายถึงบางสิ่ง ไม่นิยมใช้พรรณไม้ในปริมาณมากๆ แต่เลือกใช้เฉพาะต้นที่มีรูปทรงที่โดดเด่น ดังรูปที่ 2.8



รูปที่ 2.9 ตัวอย่างสวนโมเดิร์น [14]

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 3

### วิธีการดำเนินงานและออกแบบระบบ

#### 3.1 การวางแผนการดำเนินงาน

ผังโครงสร้างงานที่แสดงถึงโครงสร้างการดำเนินงานในแต่ละขั้นตอน แสดงดังตารางที่ 3.1

ตารางที่ 3.1 โครงสร้างการดำเนินงานในแต่ละขั้นตอน

ลำดับ	กิจกรรม
1	(A) Project Kick Off 1.1 เขียนแผนโครงการ 1.2 รวบรวมความต้องการของระบบ 1.3 ศึกษาทฤษฎีที่เกี่ยวข้องสำหรับการทำโครงการปัญหาพิเศษ 1.4 เขียนตารางการทำงาน
2	(B) Analysis 2.1 วิเคราะห์การทำงานของอุปกรณ์ 2.2 วิเคราะห์การเชื่อมต่อระหว่างอุปกรณ์กับเครื่องแม่ข่าย 2.3 วิเคราะห์การเก็บข้อมูลของเครื่องแม่ข่าย 2.4 วิเคราะห์การเชื่อมต่อระหว่างเครื่องแม่ข่ายกับแอปพลิเคชัน 2.5 วิเคราะห์การแสดงผลและการทำงานของแอปพลิเคชันจากโปรแกรมยูนิต์
3	(C) Design 3.1 ออกแบบฐานข้อมูลของแอปพลิเคชัน 3.2 ออกแบบส่วนต่างๆ ของแอปพลิเคชัน 3.2.1 ออกแบบหน้าจอและความสัมพันธ์ของแต่ละหน้าจอ 3.2.2 ออกแบบไอคอน 3.2.3 ออกแบบโมเดลอุปกรณ์ที่ใช้ในการจัดสวน 3.2.4 ออกแบบการเข้าถึงฐานข้อมูล 3.2.5 ออกแบบแปลนสวนในแต่ละแบบ
4	(D) Implement 4.1 ดำเนินการสร้างฐานข้อมูล 4.2 สร้างแอปพลิเคชัน 4.2.1 สร้างไอคอน 4.2.2 สร้างหน้าจอและเขียนโปรแกรมการทำงานของแอปพลิเคชัน 4.2.3 เชื่อมการทำงานระหว่างแอปพลิเคชันกับโปรแกรมยูนิต์ 4.2.4 เชื่อมการทำงานระหว่างฐานข้อมูลกับแอปพลิเคชัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.1 (ต่อ) โครงสร้างการดำเนินงานในแต่ละขั้นตอน

ลำดับ	กิจกรรม
5	(E) Test 5.1 Unit Test 5.2 Integration Test 5.3 System Test

### 3.2 โครงสร้างและการวิเคราะห์ระบบงาน

โปรแกรมการจัดสวนขนาดเล็กด้วยตนเองบนแอนดรอยด์แอปพลิเคชัน เป็นระบบที่อำนวยความสะดวกให้ผู้ที่ต้องการจัดสวน โดยระบบนี้สามารถจัดสรรพื้นที่ให้มีความเหมาะสมกับรูปแบบสวนและขนาดพื้นที่ โดยใช้มาตรฐานตามหลักการออกแบบสวนที่ได้กำหนดไว้ เพื่อให้ได้สวนตรงตามความต้องการของผู้ใช้ อีกทั้งยังช่วยลดค่าใช้จ่ายในการออกแบบสวน โดยผู้ใช้สามารถเลือกรูปแบบสวนได้ทั้งในแบบ 2 มิติและแบบ 3 มิติ

ในการทำงานของโปรแกรมการจัดสวนขนาดเล็กด้วยตนเองบนแอนดรอยด์แอปพลิเคชัน จะแบ่งการทำงานเป็น 2 ส่วนที่ใช้ติดต่อกัน คือ

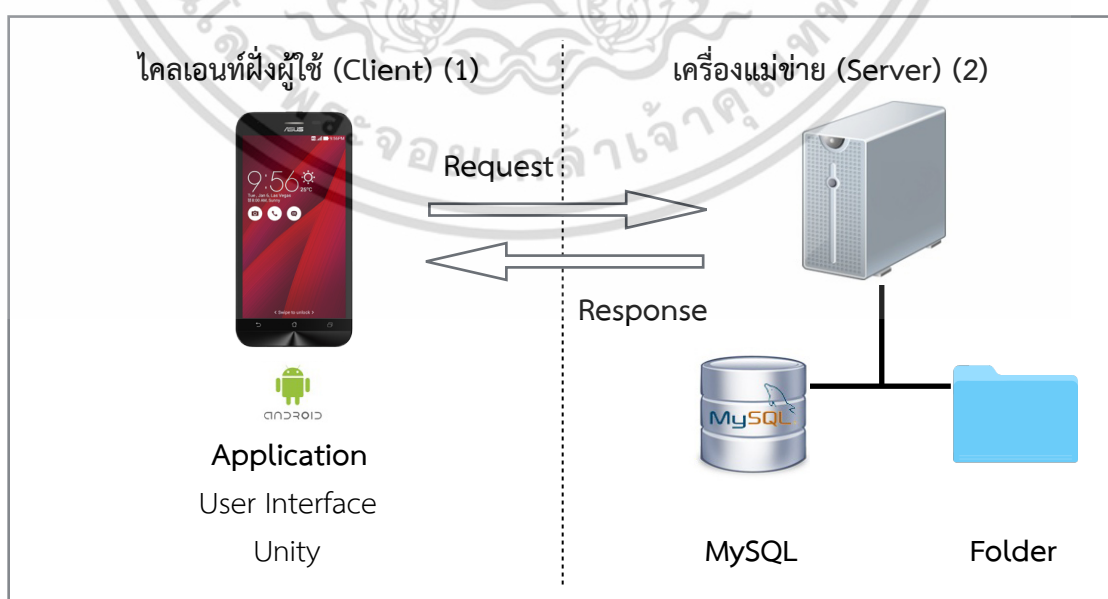
1) ฐานข้อมูล (Database) เป็นส่วนที่ใช้ในการเก็บข้อมูลอุปกรณ์ ฐานข้อมูลที่ใช้ในการพัฒนาระบบคือ MySQL โดยใช้ภาษา SQL ในการเขียนโปรแกรม

2) ส่วนติดต่อผู้ใช้ (Front-end) เป็นส่วนติดต่อกับผู้ใช้งาน เพื่อใช้แสดงเนื้อหาข้อมูลของแอนดรอยด์แอปพลิเคชัน โดยส่วนนี้จะใช้ Unity เป็นหลัก

### 3.3 การออกแบบระบบ

#### 3.3.1 โครงสร้างสถาปัตยกรรมของระบบ (System Architecture)

โครงสร้างสถาปัตยกรรมของระบบการจัดสวนขนาดเล็กด้วยตนเอง แสดงดังรูปที่ 3.1



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่ 3.1 โครงสร้างของระบบการจัดสวนขนาดเล็กด้วยตนเองบนแอนดรอยด์แอปพลิเคชัน การค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

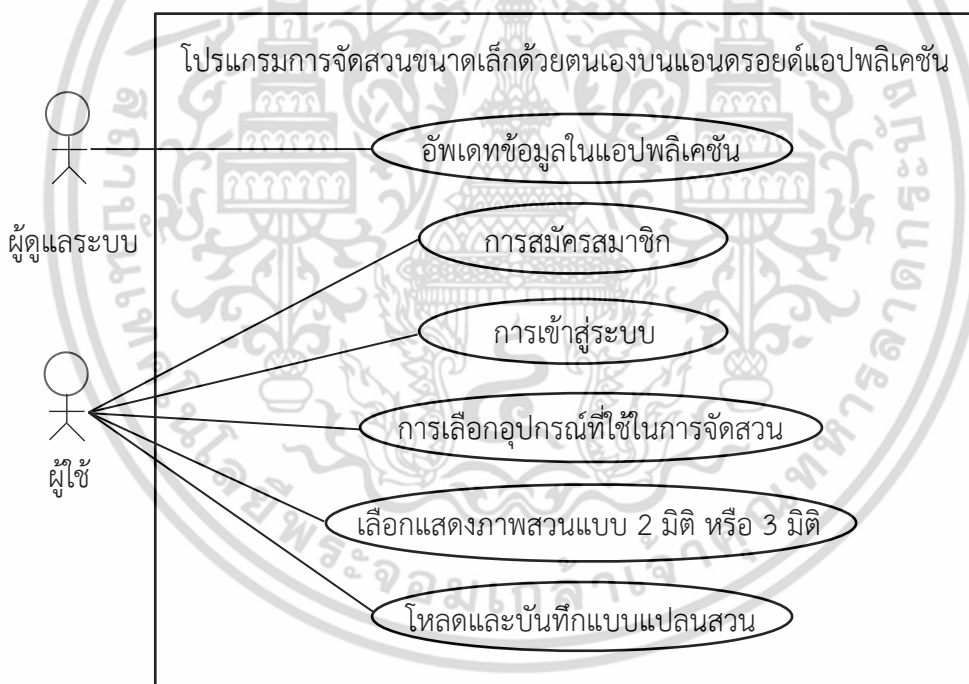
จากรูปที่ 3.1 สามารถอธิบายโครงสร้างของโปรแกรมการจัดสวนขนาดเล็กด้วยตนเองบนแอนดรอยด์แอปพลิเคชัน ได้ดังนี้

1) ไคลเอนท์ (Client) ฝั่งผู้ใช้ในส่วนนี้จะเป็นส่วนติดต่อกับผู้ใช้ที่เข้ามาใช้งานระบบการจัดสวนขนาดเล็กด้วยตนเอง โดยจะใช้ผ่านแอปพลิเคชันบนแอนดรอยด์ที่เชื่อมต่อกับเครื่องแม่ข่ายหลักโดยมีฐานข้อมูล MySQL เป็นส่วนจัดการข้อมูลที่ต้องใช้ในการให้บริการไคลเอนท์ ฝั่งของผู้ใช้บริการจะสามารถทำงานในส่วนของการแสดงผลเป็นภาพ 3 มิติ และสามารถทำงานในส่วนของการทำงานอื่นๆ ได้แก่ ฟังก์ชันการคำนวณพื้นที่ ฟังก์ชันการกำหนดขนาดของส่วนที่ต้องการจัดสวน

2) เครื่องแม่ข่าย (Server) เป็นส่วนของการออกแบบเครื่องแม่ข่ายของโปรแกรมการจัดสวนขนาดเล็กด้วยตนเองบนแอนดรอยด์แอปพลิเคชัน จะมีการจัดเก็บข้อมูลที่ต้องใช้ด้วยฐานข้อมูล MySQL ได้แก่ ข้อมูลแบบแปลนบ้าน ข้อมูลอุปกรณ์ที่ใช้ในการจัดสวน และข้อมูลรูปภาพ 2 มิติ เป็นต้น ทำให้ผู้ใช้งานระบบสามารถเข้าถึงข้อมูลต่างๆ และผู้ดูแลระบบก็สามารถอัปเดตข้อมูลอุปกรณ์ของสวนได้

### 3.3.2 แผนภาพยูสเคส (Use Case Diagram)

สามารถสรุปความสัมพันธ์ระบบงานเป็น Use Case Diagram ได้ดังรูปที่ 3.2



รูปที่ 3.2 Use Case Diagram ของโปรแกรมการจัดสวนขนาดเล็ก

จากรูปที่ 3.2 Use Case Diagram โปรแกรมการจัดสวนขนาดเล็กด้วยตนเองบนแอนดรอยด์แอปพลิเคชัน สามารถอธิบายถึงโครงสร้างของระบบซึ่งมีขั้นตอนการดำเนินการหลัก ดังนี้

1) ฟังก์ชัน Update ในส่วนนี้ผู้ดูแลระบบสามารถทำการอัปเดตข้อมูลการทำงานของแอปพลิเคชันได้ เช่น ใส่อุปกรณ์การจัดสวนเพิ่มขึ้น

2) ฟังก์ชัน Register ในส่วนนี้ผู้ใช้สามารถทำการสมัครสมาชิก เพื่อทำการเข้าสู่ระบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 3) ฟังก์ชัน Login ในส่วนนี้ผู้ใช้สามารถทำการเข้าสู่ระบบ เพื่อเข้าใช้งานแอปพลิเคชัน
- 4) ฟังก์ชันเลือกอุปกรณ์ที่ใช้ในการจัดสวน ในส่วนนี้ ผู้ใช้สามารถเลือกอุปกรณ์ที่ใช้ในการจัดสวน เช่น ต้นไม้ หญ้า ก้อนหิน และอุปกรณ์ต่างๆ ตามที่ระบบจัดให้
- 5) ฟังก์ชันเลือกแสดงภาพแบบ 2 มิติ หรือ 3 มิติ เป็นการแสดงสวนให้แสดงออกมาในรูปแบบภาพ 2 มิติ หรือ 3 มิติ
- 6) ฟังก์ชันโหลดและบันทึกแบบแปลนสวน ในส่วนนี้ ใช้สำหรับการโหลดแบบแปลนตัวอย่าง เพื่อใช้ในการเริ่มต้นจัดสวน และบันทึกข้อมูลการจัดสวนลงในฐานข้อมูล อีกทั้งยังสามารถดึงข้อมูลการจัดสวนนั้นๆ ขึ้นมาดู หรือแก้ไขแบบแปลนการจัดสวนได้

### 3.3.3 ตารางอธิบายแผนภาพยูสเคสของผู้ใช้ระบบ (Use Case Narrative)

1) ตารางแสดงคำอธิบายแผนภาพยูสเคสในการอัปเดตข้อมูลแอปพลิเคชัน เพื่อทำการเพิ่ม ลด หรือเปลี่ยนแปลงข้อมูลในแอปพลิเคชัน แสดงดังตารางที่ 3.2

ตารางที่ 3.2 การอัปเดตข้อมูลแอปพลิเคชัน เพื่อทำการเปลี่ยนแปลงข้อมูลในแอปพลิเคชัน

Use Case Name :	การอัปเดตข้อมูลแอปพลิเคชัน	
Use Case ID :	GARDEN-UC01	
Priority :	Medium	
Actors :	Administrator	
Description :	สำหรับผู้ดูแลระบบ ในการอัปเดตข้อมูลแอปพลิเคชัน	
Pre-Condition :	ทำการอัปเดตข้อมูลแอปพลิเคชัน	
Post-Condition :	บันทึกการอัปเดตข้อมูลแอปพลิเคชัน	
Flow of Events	Actor	System
	1. ทำการอัปเดตข้อมูลแอปพลิเคชัน	2. ระบบทำการบันทึกการอัปเดตข้อมูลแอปพลิเคชัน
Exceptional :		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2) ตารางแสดงคำอธิบายแผนภาพยูสเคสในการสมัครสมาชิก เพื่อใช้ในการเข้าสู่ระบบ แสดงดังตารางที่ 3.3

ตารางที่ 3.3 การสมัครสมาชิก เพื่อใช้ในการเข้าสู่ระบบ

Use Case Name :	การสมัครสมาชิก	
Use Case ID :	GARDEN-UC02	
Priority :	High	
Actors :	User	
Description :	สำหรับผู้ใช้งานในการสมัครสมาชิก เพื่อใช้ในการเข้าสู่ระบบ	
Pre-Condition :	เปิดแอปพลิเคชัน เลือกไอคอน Register	
Post-Condition :	ทำการเข้าสู่ระบบ และเข้าสู่หน้าจอรอการจัดสวน	
Flow of Events	Actor	System
	1. เลือกไอคอน Register	3. ระบบทำการตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลผู้ใช้
	2. กรอกข้อมูลให้ครบถ้วน	4. ระบบทำการเก็บข้อมูลผู้ใช้
Exceptional :		

3) ตารางแสดงคำอธิบายแผนภาพยูสเคสในการเข้าสู่ระบบ เพื่อใช้ในการเข้าใช้งานแอปพลิเคชัน แสดงดังตารางที่ 3.4

ตารางที่ 3.4 การเข้าสู่ระบบ เพื่อใช้ในการเข้าใช้งานแอปพลิเคชัน

Use Case Name :	การเข้าสู่ระบบ	
Use Case ID :	GARDEN-UC03	
Priority :	High	
Actors :	User	
Description :	สำหรับผู้ใช้งานในการเข้าสู่ระบบ เพื่อเข้าใช้งานแอปพลิเคชัน	
Pre-Condition :	ทำการสมัครสมาชิก	
Post-Condition :	เข้าสู่หน้าจอรอการจัดสวน	
Flow of Events	Actor	System
	1. เข้าสู่หน้าหลัก	3. ระบบทำการตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลผู้ใช้
	2. กรอกข้อมูลให้ครบถ้วน และทำการตรวจสอบข้อมูล	4. หากข้อมูลไม่ครบจะแสดงข้อความเตือนข้อผิดพลาด
		5. หากข้อมูลถูกต้อง ระบบจะนำไปสู่หน้าจอรอการจัดสวน
Exceptional :		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับกรใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้เผยแพร่ไปใช้ประโยชน์ทางการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4) ตารางแสดงคำอธิบายแผนภาพยูสเคสในการเลือกอุปกรณ์ที่ใช้ในการจัดสวน เพื่อทำการจัดสวน แสดงดังตารางที่ 3.5

ตารางที่ 3.5 การเลือกอุปกรณ์ที่ใช้ในการจัดสวน เพื่อทำการจัดสวน

Use Case Name :	เลือกอุปกรณ์ที่ใช้ในการจัดสวน	
Use Case ID :	GARDEN-UC04	
Priority :	Medium	
Actors :	User	
Description :	สำหรับผู้ใช้งานในการเลือกอุปกรณ์การจัดสวน	
Pre-Condition :	เข้าสู่หน้าจอจัดสวน และเลือกไอคอนทางด้านซ้ายของหน้าจอ	
Post-Condition :	แสดงขนาดแบบแปลน และอุปกรณ์ที่เลือกใช้ในการจัดสวน	
Flow of Events	Actor	System
	1. เข้าสู่หน้าจอการจัดสวน และเลือกไอคอนทางด้านซ้าย	2. ไอคอน Trees ระบบแสดงต้นไม้ที่มีในระบบเพื่อใช้จัดสวน
		3. ไอคอน Others ระบบแสดงอุปกรณ์อื่นๆ ที่มีในระบบ
Exceptional :		

5) ตารางแสดงคำอธิบายแผนภาพยูสเคสในการเลือกแสดงภาพสวนแบบ 2 มิติ หรือ 3 มิติ แสดงดังตารางที่ 3.6

ตารางที่ 3.6 การเลือกแสดงภาพสวนแบบ 2 มิติ หรือ 3 มิติ

Use Case Name :	เลือกแสดงภาพสวนแบบ 2 มิติ หรือ 3 มิติ	
Use Case ID :	GARDEN-UC05	
Priority :	High	
Actors :	User	
Description :	สำหรับผู้ใช้งานในการเลือกแสดงภาพสวนแบบ 2 มิติ หรือ 3 มิติ	
Pre-Condition :	ทำการจัดสวน และเลือกไอคอน 2D หรือ 3D	
Post-Condition :	แสดงภาพจัดสวนที่ได้ทำการเลือกไอคอน	
Flow of Events	Actor	System
	1. ทำการจัดสวน และเลือกไอคอน	2. ระบบแสดงหน้าจอจัดสวนในรูปแบบที่ได้ทำการเลือก
Exceptional :		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6) ตารางแสดงคำอธิบายแผนภาพยูสเคสในการโหลดและบันทึกแบบแปลนสวน ในส่วนนี้ใช้สำหรับการโหลดแบบแปลนตัวอย่าง เพื่อใช้ในการเริ่มต้นจัดสวน และบันทึกข้อมูลการจัดสวนลงในฐานข้อมูล อีกทั้งยังสามารถดึงข้อมูลการจัดสวนนั้นๆ ขึ้นมาเพื่อดู หรือแก้ไขแบบแปลนการจัดสวนได้ แสดงดังตารางที่ 3.7

ตารางที่ 3.7 การโหลดและบันทึกแบบแปลนสวน เพื่อดูและเก็บข้อมูลการจัดสวน

Use Case Name :	การโหลด และบันทึกแบบแปลนสวน	
Use Case ID :	GARDEN-UC06	
Priority :	High	
Actors :	User	
Description :	สำหรับผู้ใช้งานในการดู และเก็บข้อมูลการจัดสวน	
Pre-Condition :	เลือกไอคอน Load และ Save	
Post-Condition :	ระบบทำการโหลดข้อมูล และบันทึกข้อมูลในฐานข้อมูล	
Flow of Events	Actor	System
	1. ทำการเลือกแบบแปลนตัวอย่าง หรือแบบแปลนที่ทำเคยได้จัดไว้ที่ไอคอน Load	2. ระบบทำการดึงข้อมูลแบบแปลนจากฐานข้อมูล
	3. ทำการบันทึกแบบแปลนที่ได้แก้ไข หรือจัดสวนเสร็จแล้วที่ไอคอน Save	4. ระบบทำการบันทึกข้อมูลแบบแปลนลงในฐานข้อมูล
Exceptional :		

### 3.3.4 ตารางวิเคราะห์ระดับความสำคัญ (Priority Matrix)

ตารางวิเคราะห์ระดับความสำคัญของแผนภาพยูสเคส เพื่ออธิบายระดับความสำคัญของแต่ละยูสเคส แสดงดังตารางที่ 3.8

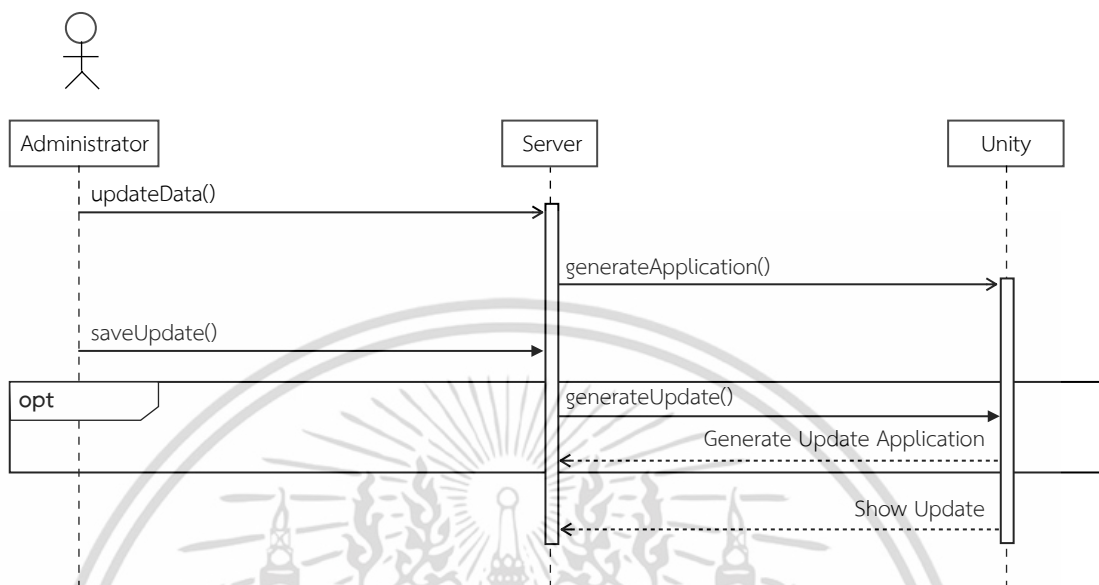
ตารางที่ 3.8 วิเคราะห์ระดับความสำคัญของแต่ละแผนภาพยูสเคส

Use Case Name	Ranking Criteria						Total Score	Priority	Build Cycle
	1	2	3	4	5	6			
อัปเดตข้อมูลแอปพลิเคชัน	3	2	3	1	1	1	11	Medium	6
การสมัครสมาชิก	5	3	4	2	5	3	22	High	2
การเข้าสู่ระบบ	5	3	4	2	4	3	21	High	3
การเลือกอุปกรณ์ที่ใช้ในการจัดสวน	2	1	3	2	2	2	12	Medium	5
เลือกแสดงสวนแบบ 2 หรือ 3 มิติ	5	3	4	2	5	3	22	High	4
โหลดและบันทึกแบบแปลนสวน	5	4	5	3	5	4	26	High	1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

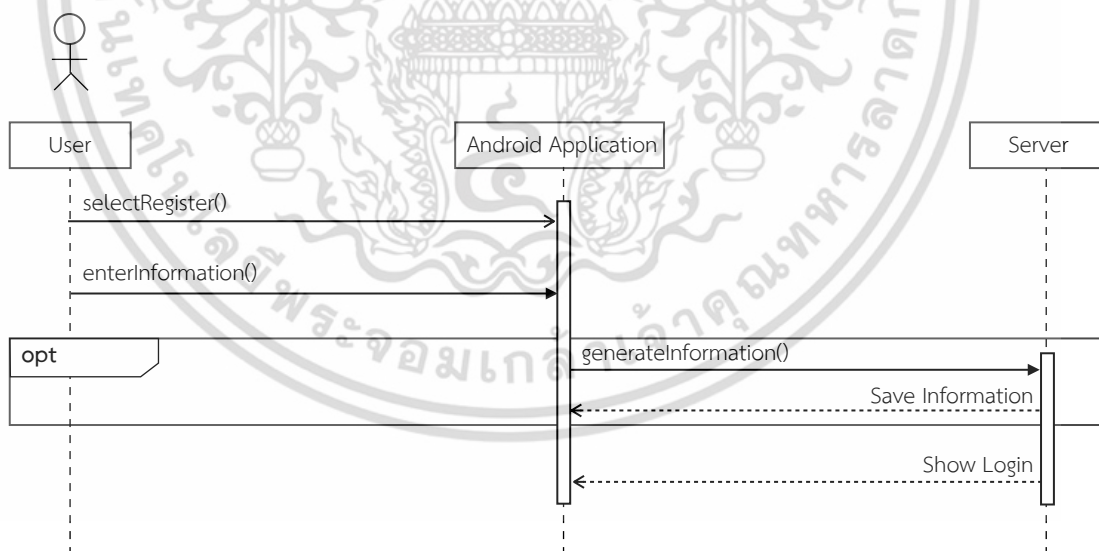
### 3.3.5 แผนภาพแสดงปฏิสัมพันธ์ (Sequence Diagram)

1) แผนภาพแสดงปฏิสัมพันธ์ในส่วนของการอัปเดตข้อมูลในแอปพลิเคชันของผู้ดูแลระบบ แสดงดังรูปที่ 3.3



รูปที่ 3.3 แผนภาพแสดงปฏิสัมพันธ์ของการอัปเดตข้อมูลในแอปพลิเคชัน

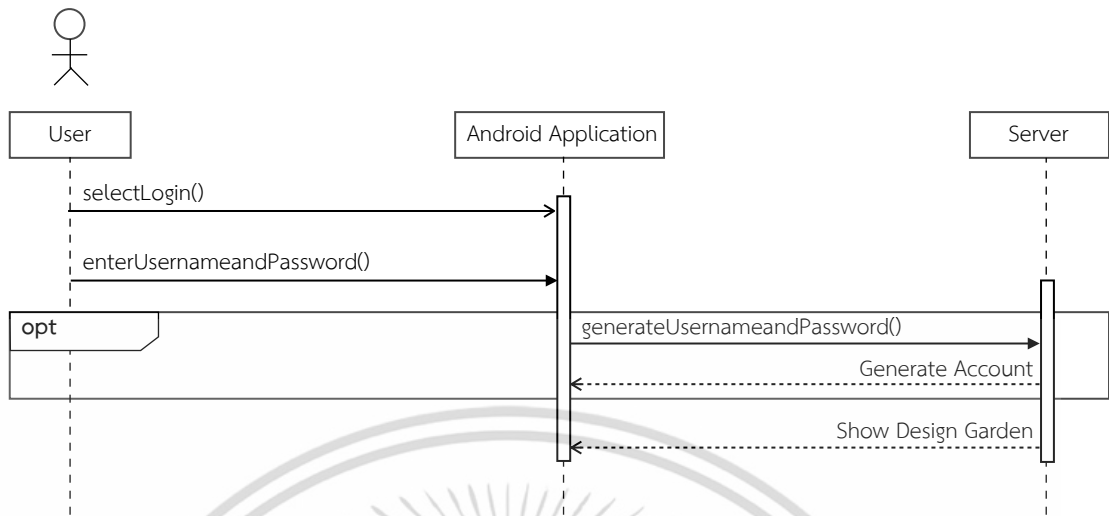
2) แผนภาพแสดงปฏิสัมพันธ์ในส่วนของการสมัครสมาชิก แสดงดังรูปที่ 3.4



รูปที่ 3.4 แผนภาพแสดงปฏิสัมพันธ์ของการสมัครสมาชิก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

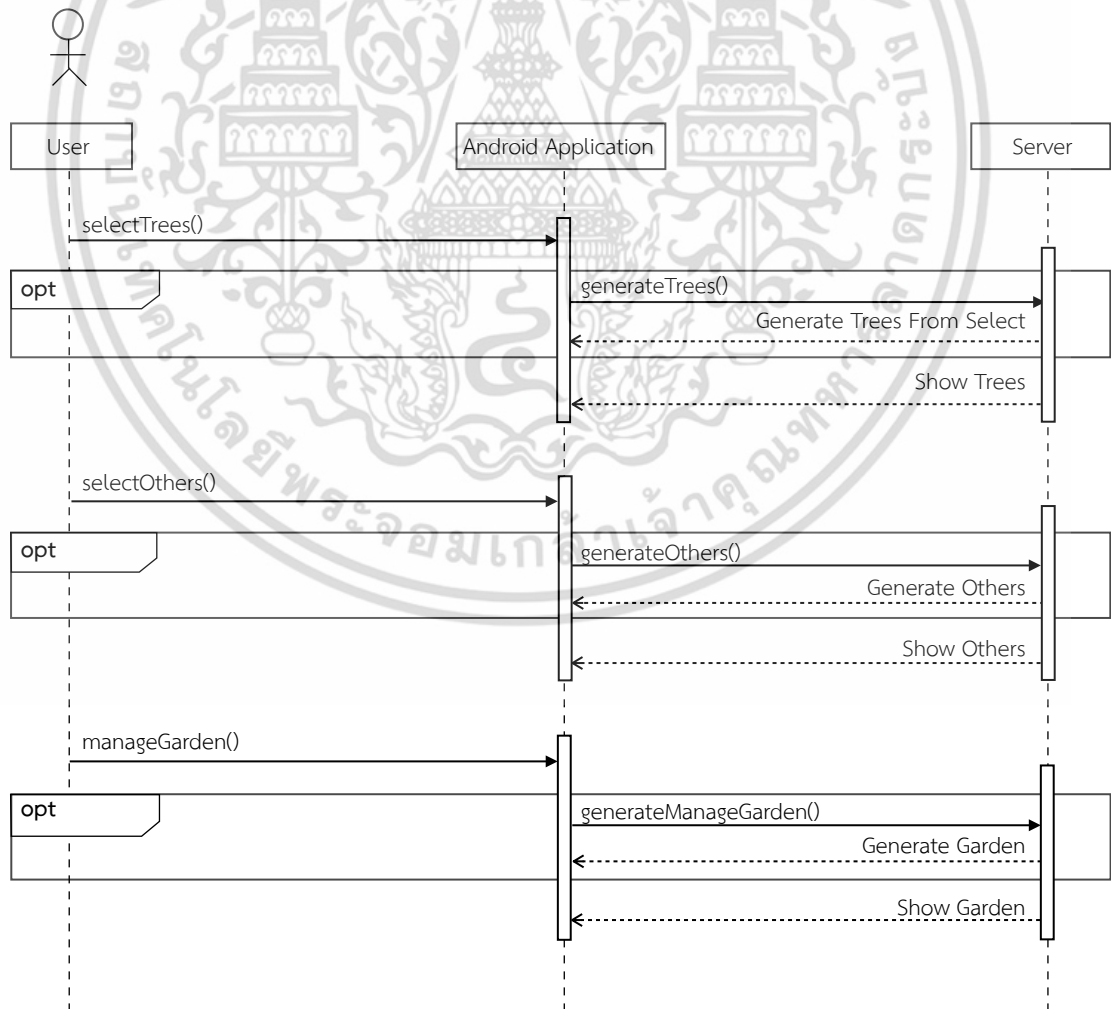
3) แผนภาพแสดงปฏิสัมพันธ์ในส่วนของการเข้าสู่ระบบ แสดงดังรูปที่ 3.5



รูปที่ 3.5 แผนภาพแสดงปฏิสัมพันธ์ของการการเข้าสู่ระบบ

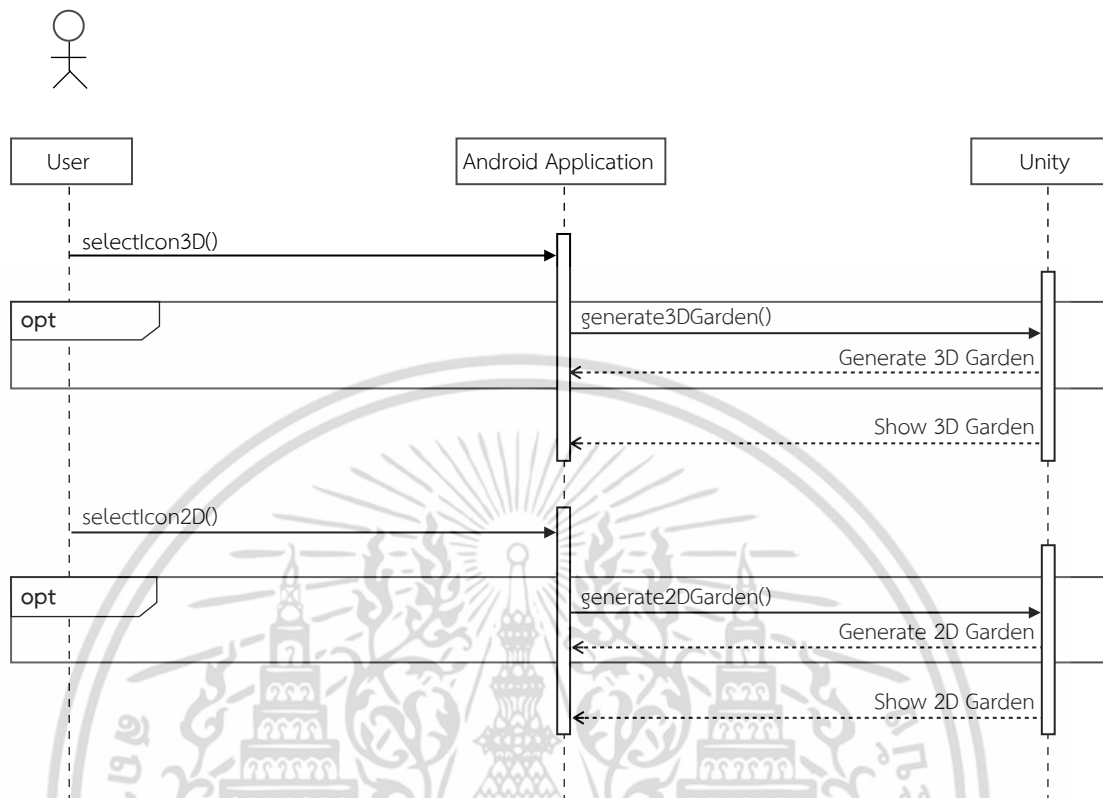
4) แผนภาพแสดงปฏิสัมพันธ์ในส่วนของการเลือกอุปกรณ์ที่ใช้ในการจัดสวน แสดงดัง

รูปที่ 3.6



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่รูปที่ 3.6 แผนภาพแสดงปฏิสัมพันธ์ของการเลือกอุปกรณ์ที่ใช้ในการจัดสวน ซึ่งด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

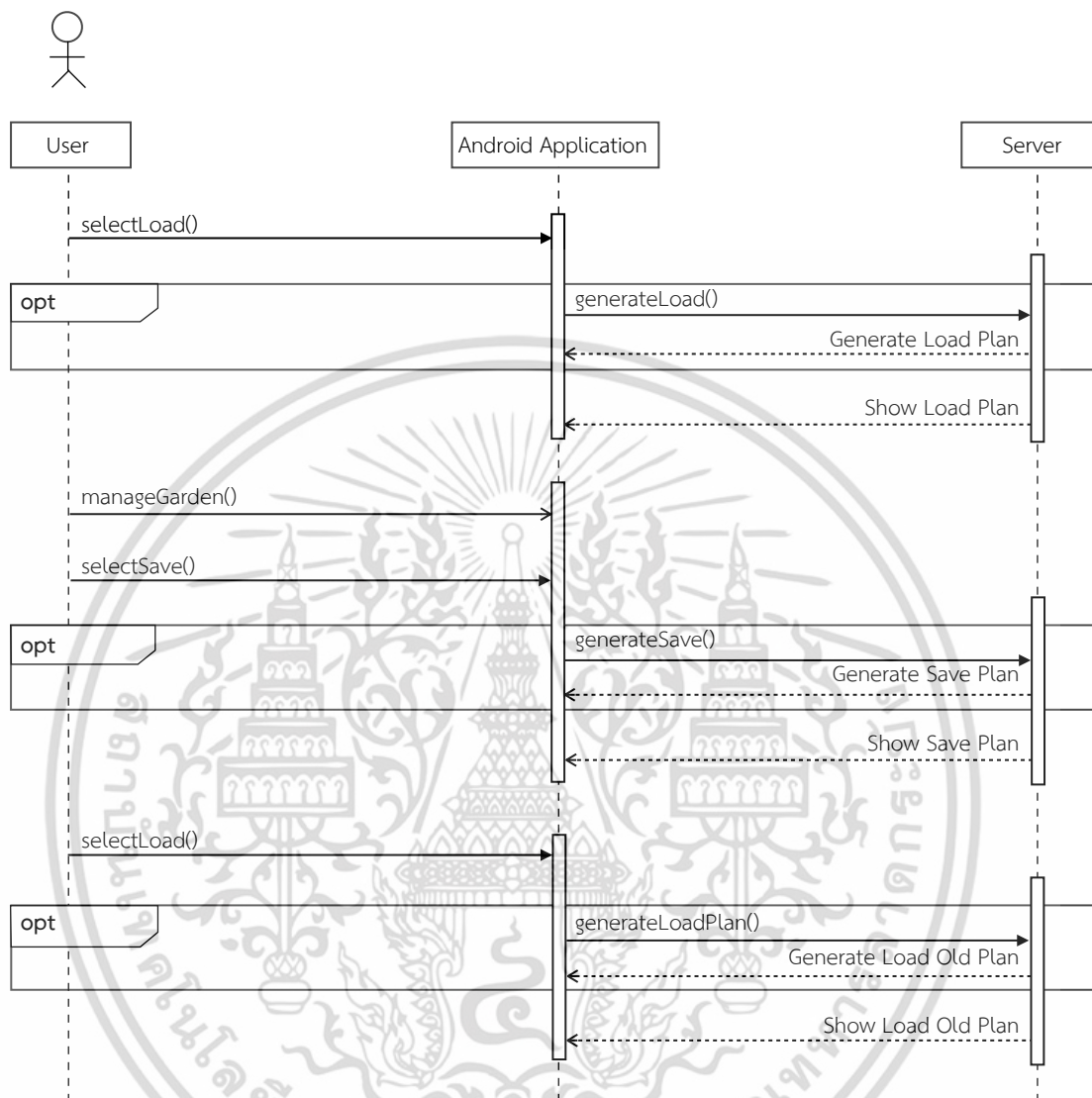
5) แผนภาพแสดงปฏิสัมพันธ์ในส่วนของการเลือกแสดงภาพสวนในรูปแบบ 2 มิติ หรือ 3 มิติ แสดงดังรูปที่ 3.7



รูปที่ 3.7 แผนภาพแสดงปฏิสัมพันธ์ของการเลือกแสดงภาพสวนแบบ 2 มิติหรือ 3 มิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6) แผนภาพแสดงปฏิสัมพันธ์ในส่วนของการโหลด และบันทึกแบบแปลนสวน แสดง  
 ดังรูปที่ 3.8

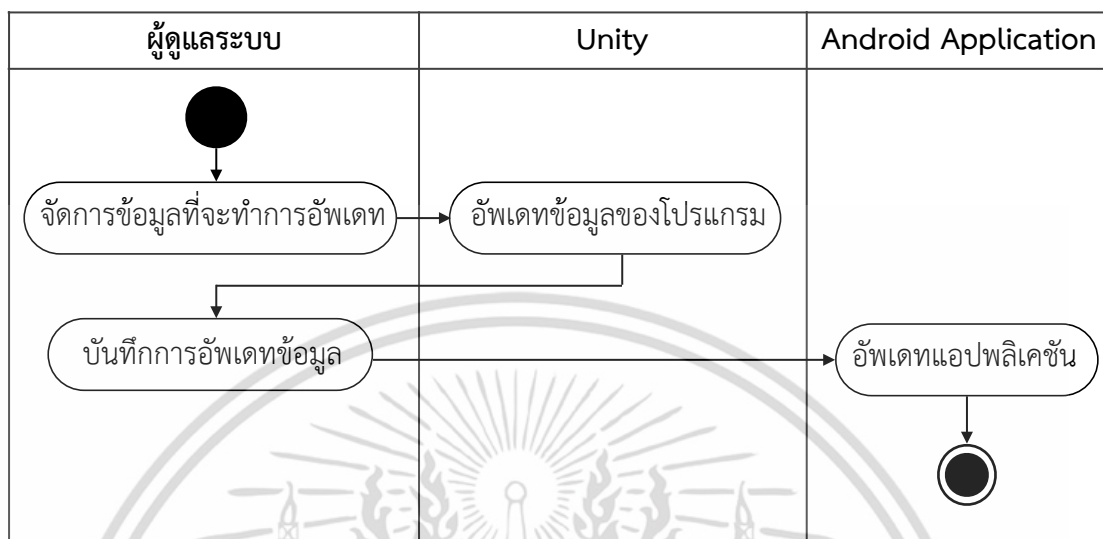


รูปที่ 3.8 แผนภาพแสดงปฏิสัมพันธ์ของการโหลด และบันทึกแบบแปลนสวน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

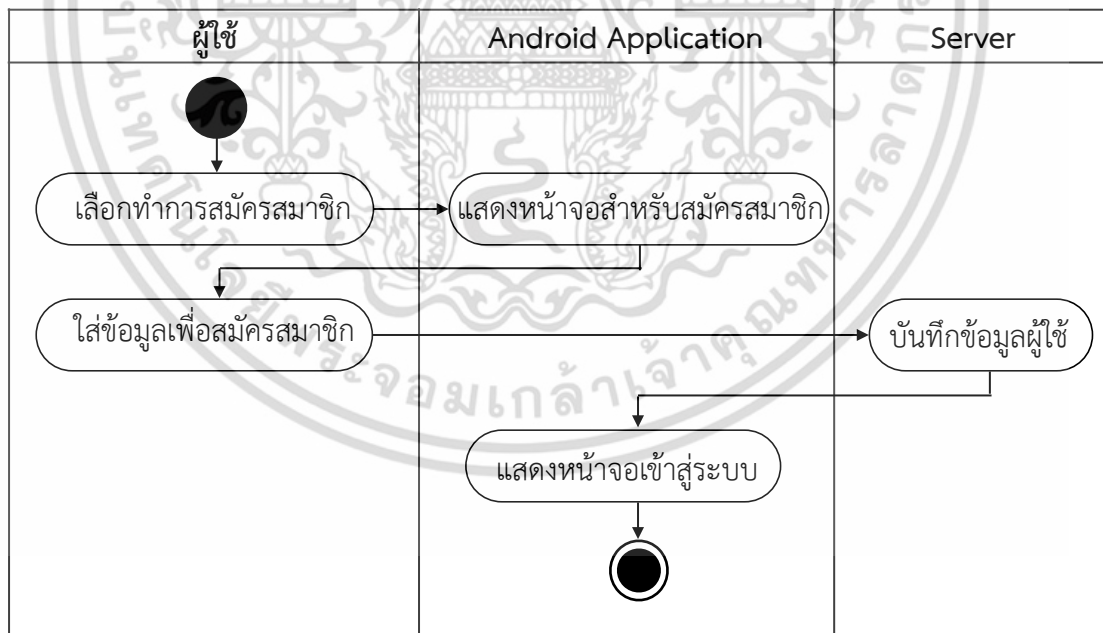
### 3.3.6 แผนภาพกิจกรรม (Activity Diagram)

1) แผนภาพกิจกรรมของผู้ดูแลระบบในส่วนของการอัปเดตข้อมูลในแอปพลิเคชัน แสดงดังรูปที่ 3.9



รูปที่ 3.9 แผนภาพกิจกรรมของผู้ดูแลระบบในส่วนของการอัปเดตข้อมูลในแอปพลิเคชัน

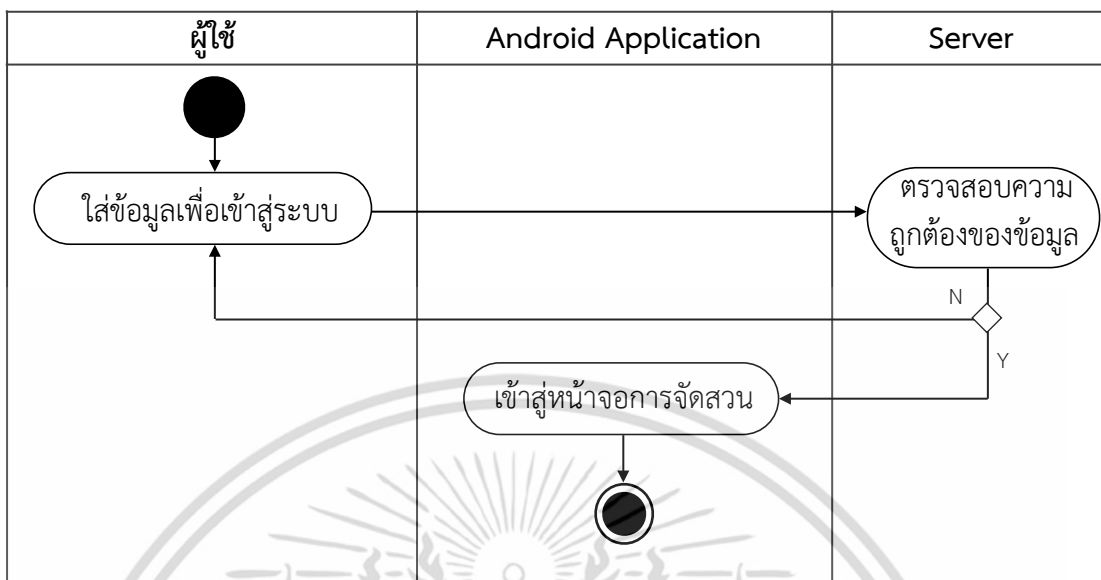
2) แผนภาพกิจกรรมของโปรแกรมในส่วนของการสมัครสมาชิก แสดงดังรูปที่ 3.10



รูปที่ 3.10 แผนภาพกิจกรรมของโปรแกรมในส่วนของการสมัครสมาชิก และเข้าสู่ระบบ

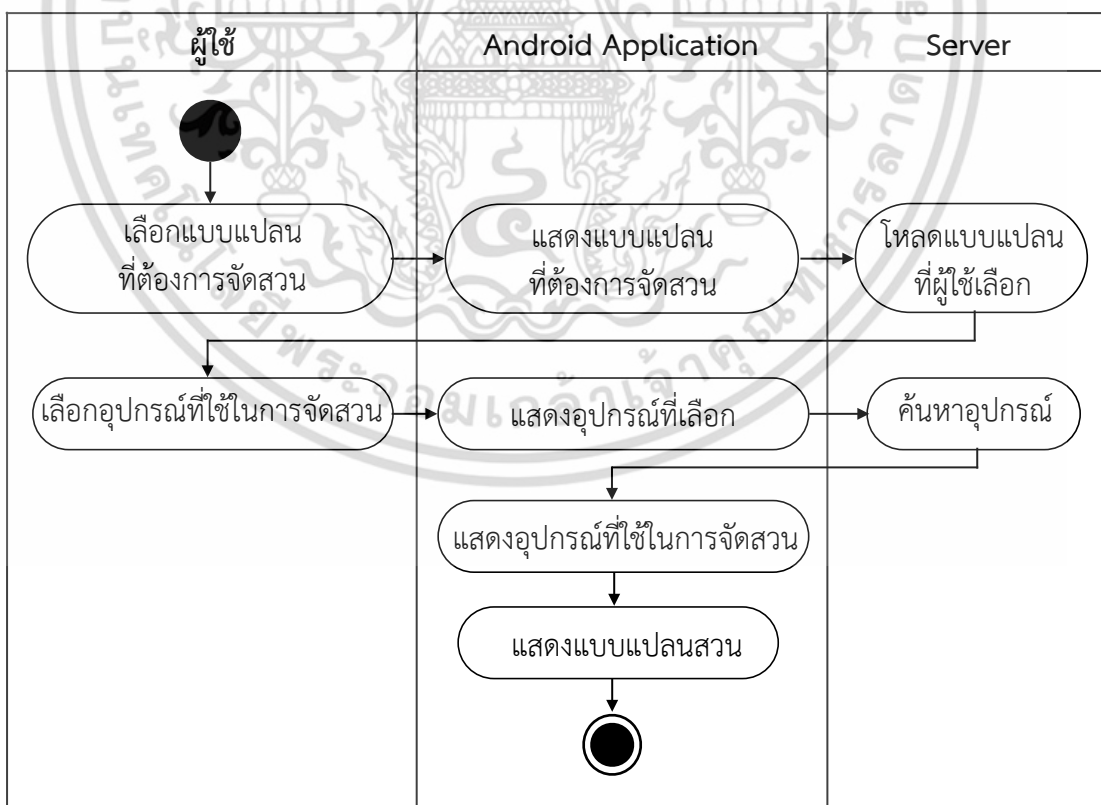
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 3) แผนภาพกิจกรรมของโปรแกรมในส่วนของการเข้าสู่ระบบ แสดงดังรูปที่ 3.11



รูปที่ 3.11 แผนภาพกิจกรรมของโปรแกรมในส่วนของการเข้าสู่ระบบ

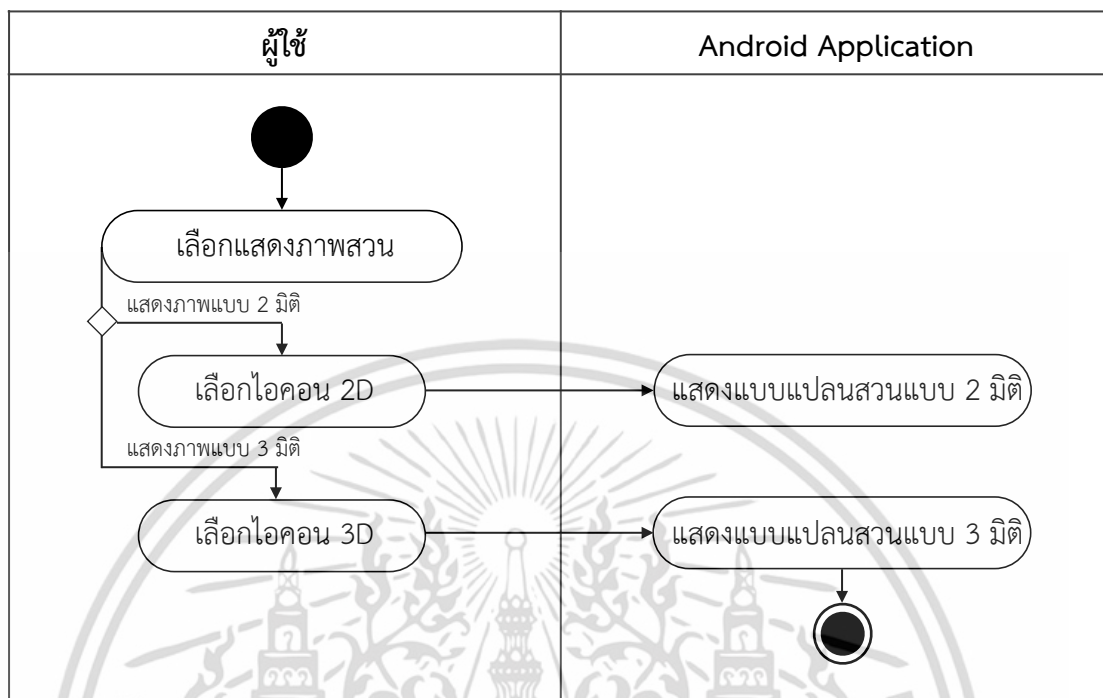
## 4) แผนภาพกิจกรรมของโปรแกรมในส่วนของการกำหนดพื้นที่ และเลือกอุปกรณ์ที่ใช้ในการจัดสวน แสดงดังรูปที่ 3.12



รูปที่ 3.12 แผนภาพกิจกรรมในส่วนของการกำหนดพื้นที่ และเลือกอุปกรณ์ที่ใช้ในการจัดสวน

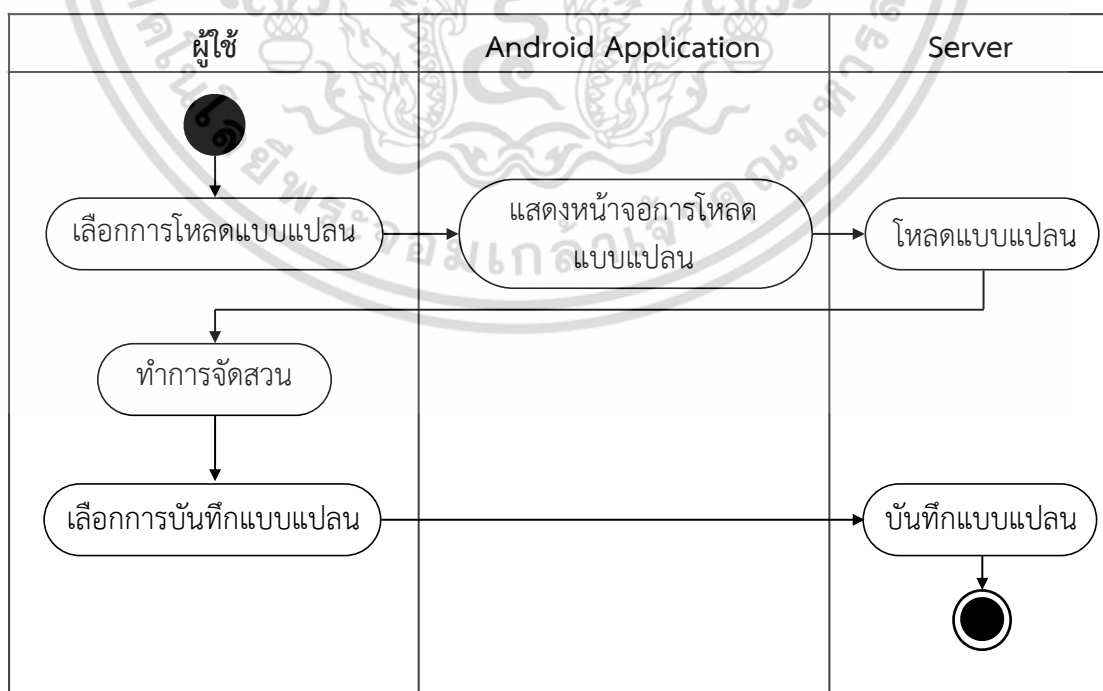
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5) แผนภาพกิจกรรมของโปรแกรมในส่วนของการเลือกแสดงภาพสวนแบบ 2 มิติ หรือแบบ 3 มิติ แสดงดังรูปที่ 3.13



รูปที่ 3.13 แผนภาพกิจกรรมในส่วนของการเลือกแสดงภาพสวนแบบ 2 มิติ หรือแบบ 3 มิติ

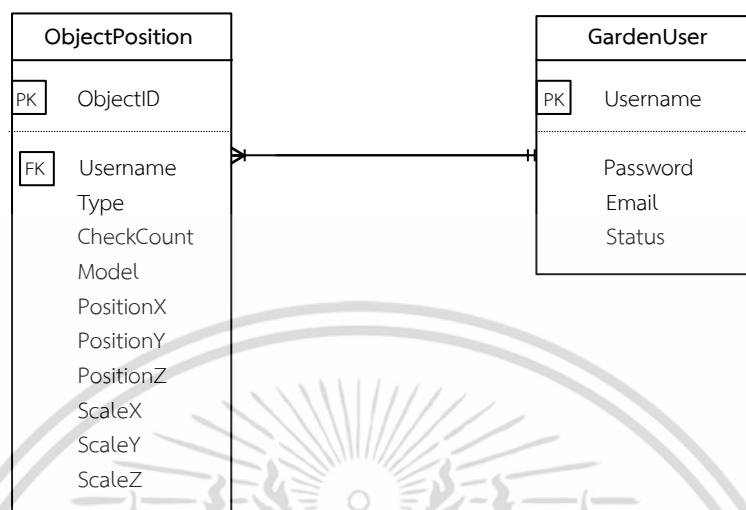
6) แผนภาพกิจกรรมของโปรแกรมในส่วนของการโหลดและบันทึกแบบแปลน แสดงดังรูปที่ 3.14



รูปที่ 3.14 แผนภาพกิจกรรมของโปรแกรมในส่วนของการโหลดและบันทึกแบบแปลน

### 3.3.7 แผนภาพอีอาร์ (Entity Relationship Diagram)

ออกแบบฐานข้อมูลของระบบจัดสวนขนาดเล็กด้วยตนเองบนแอนดรอยด์แอปพลิเคชัน แสดงดังรูปที่ 3.15



รูปที่ 3.15 E/R Diagram ของโปรแกรมการจัดสวนขนาดเล็กด้วยตนเองบนแอนดรอยด์แอปพลิเคชัน

### 3.3.8 อธิบายการเก็บข้อมูลของฐานข้อมูล (Table Description)

การเก็บข้อมูลของฐานข้อมูล แสดงรายละเอียดการเก็บข้อมูลของตาราง GardenUser และรายละเอียดการเก็บข้อมูลของตาราง ObjectPosition แสดงดังตารางที่ 3.9 และตารางที่ 3.10

ตารางที่ 3.9 รายละเอียดการเก็บข้อมูลของตาราง GardenUser

รายละเอียดการเก็บข้อมูลของตาราง GardenUser (สมาชิกผู้ใช้งาน)

Attribute Name	Data Type	Description	Keys
Username	Varchar(50)	ชื่อสมาชิก	PK
Password	Varchar(50)	รหัสผ่าน	
Email	Varchar(50)	อีเมล	
Status	enum('Admin', 'User')	สถานะ (ผู้ดูแลระบบ, ผู้ใช้)	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.10 รายละเอียดการเก็บข้อมูลของตาราง ObjectPosition  
รายละเอียดการเก็บข้อมูลของตาราง ObjectPosition (ตำแหน่งของโมเดล)

Attribute Name	Data Type	Description	Keys
ObjectID	Int(10)	รหัสวัตถุ	PK
Username	Varchar(50)	ชื่อสมาชิก	FK
Type	Int(10)	ประเภทของวัตถุ	
CheckCount	Int(10)	จำนวนของแต่ละโมเดล	
Model	Int(10)	หมายเลขโมเดล	
PositionX	Float	ตำแหน่งโมเดลแกน X	
PositionY	Float	ตำแหน่งโมเดลแกน Y	
PositionZ	Float	ตำแหน่งโมเดลแกน Z	
ScaleX	Float	ขนาดโมเดลแกน X	
ScaleY	Float	ขนาดโมเดลแกน Y	
ScaleZ	Float	ขนาดโมเดลแกน Z	

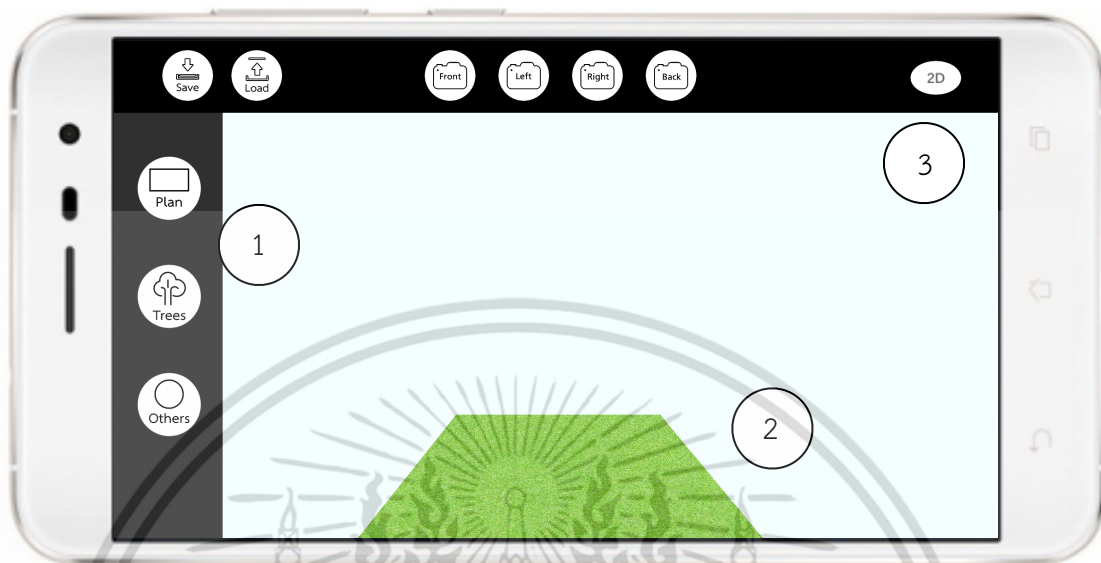
### 3.3.9 ส่วนต่อประสานกับผู้ใช้ (User Interface)

การออกแบบส่วนติดต่อกับผู้ใช้ ประกอบด้วยเมนู Home, About Us, Register, Tools และ Design Garden

- 1) เมนู Login สามารถเข้าสู่ระบบเพื่อเข้าไปทำการใช้งานแอปพลิเคชัน
- 2) เมนู About Us สามารถเลือกเพื่อดูข้อมูลเกี่ยวกับผู้เขียนแอปพลิเคชัน
- 3) เมนู Register เพื่อให้ผู้ใช้สามารถ Login เข้าในระบบได้ และสามารถดูรูปประวัติการจัดสวนของตนเอง
- 4) เมนู Design Garden เป็นการออกแบบสวนขนาดเล็กในลักษณะสวนในรูปแบบ 2 มิติและ 3 มิติ
- 5) เมนู Tools เป็นส่วนที่อธิบายเกี่ยวกับเครื่องมือ อุปกรณ์การจัดสวนขนาดเล็ก เพื่อเป็นข้อมูลให้ผู้ใช้ทราบถึงลักษณะ และชื่อของต้นไม้ รวมทั้งอธิบายเกี่ยวกับอุปกรณ์ตกแต่งสวน

### 3.3.10 รายละเอียดส่วนต่างๆ

ในที่นี้จะอธิบายเมนู Design Garden ซึ่งเป็นเมนูที่ใช้สำหรับการออกแบบสวนที่มีขนาดเล็ก โดยมีรายละเอียดการทำงาน ดังรูปที่ 3.16



รูปที่ 3.16 ส่วนต่างๆ ในเมนู Design Garden

- 1) ส่วน Objects Panel อยู่ทางด้านซ้ายของแอปพลิเคชัน จะเป็นเครื่องมือวัตถุที่ใช้ในการสร้างแบบแปลนการจัดสวน และจะมีการแบ่งวัตถุออกเป็นหมวดหมู่ การใช้งานโดยการเลือกวัตถุไปแสดงยังตำแหน่งที่ต้องการในส่วน Grid
- 2) ส่วน Grid คือส่วนแบบแปลน เพียงเลือกวัตถุจากส่วน Objects Panel มาวางจะได้แบบแปลนที่แสดงอยู่ในส่วนของ Grid
- 3) ส่วน Dimension จะเป็นส่วนที่อยู่บนสุดทางด้านขวาของแอปพลิเคชัน เพื่อเลือกมุมมองแบบ 2 มิติและ 3 มิติได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 4

### ผลการดำเนินงานและการอภิปรายผล

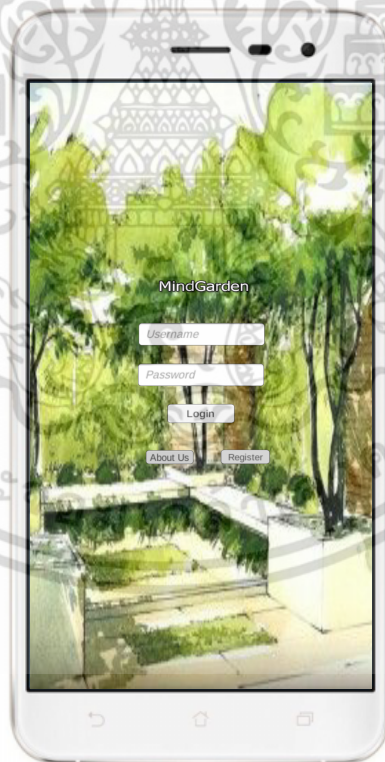
ในการทดสอบการทำงานของโปรแกรมการจัดสวนขนาดเล็กด้วยตนเองบนแอนดรอยด์แอปพลิเคชันจะใช้อุปกรณ์ในการทดสอบ คือ Asus ZenFone 3 ขนาดหน้าจอกว้าง 5.2 นิ้ว โดยทำการทดสอบบนระบบปฏิบัติการ Android 7.0 Nougat การทดสอบนี้กำหนดให้แบบสว่นที่ผู้ใช้ต้องการจะใช้เป็นขนาดพื้นที่ที่มีขนาดเล็ก ผู้ใช้สามารถใช้งานแอนดรอยด์แอปพลิเคชันได้โดยการโต้ตอบกับระบบเพื่อให้ได้สวนที่ตรงตามความต้องการ

#### 4.1 ผลการดำเนินงาน

เมื่อเข้าแอนดรอยด์แอปพลิเคชันโปรแกรมการจัดสวนขนาดเล็กด้วยตนเอง จะมีหน้าจอสำหรับ Login, Register และ Design Garden

##### 4.1.1 หน้าจอ Login

เมื่อเข้าสู่โปรแกรมการจัดสวนขนาดเล็กด้วยตนเองบนแอนดรอยด์แอปพลิเคชัน จะพบหน้าจอหลักเพื่อทำการเข้าสู่ระบบ โดยมีช่องไว้ให้สำหรับกรอก Username และ Password ของผู้ใช้ แสดงดังรูปที่ 4.1



รูปที่ 4.1 หน้าจอ Login

โค้ดภาษา C# ที่ใช้เป็นคำสั่งในการเชื่อมต่อกับฐานข้อมูลในส่วนของการเข้าสู่ระบบ เพื่อตรวจสอบข้อมูล Username และ Password ของผู้ใช้ว่าถูกต้อง และตรงกับข้อมูลในฐานข้อมูลหรือไม่ แสดงดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

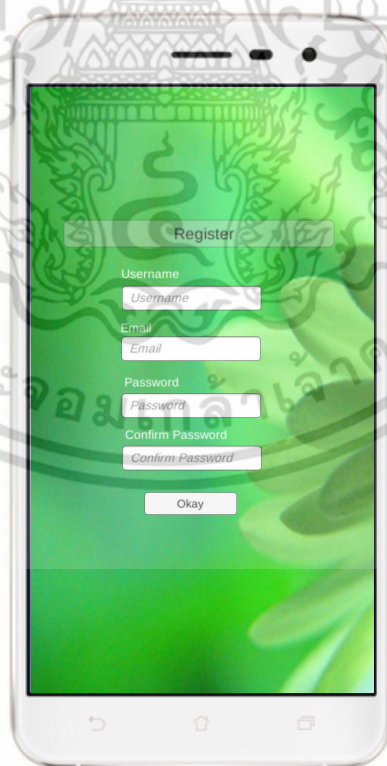
string LoginURL = "http://103.58.148.178/Garden/Login.php";

IEnumerator LoginToDB(string Username, string Password)
{
    WWWForm form = new WWWForm();
    form.AddField("UsernamePost", Username);
    form.AddField("PasswordPost", Password);
    WWW www = new WWW(LoginURL, form);
    yield return www;
    string test = www.text;
    if (test.Equals(Password))
    {
        Application.LoadLevel("Main");
    }
    Debug.Log(www.text);
}

```

#### 4.1.2 หน้าจอ Register

ในส่วนนี้เป็นส่วนของการสมัครสมาชิก ผู้ใช้ระบบที่ยังไม่มีบัญชีผู้ใช้สามารถทำการสมัครสมาชิกได้ในเมนูนี้ จะพบช่องสำหรับใส่ Username, Email, Password และการ Confirm Password โดยหน้าจอ Register แสดงดังรูปที่ 4.2



รูปที่ 4.2 หน้าจอ Register

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โค้ดภาษา C# ที่เป็นคำสั่งในการเชื่อมต่อกับฐานข้อมูลในส่วนของการสมัครสมาชิก สำหรับเก็บข้อมูล Username Password และ Email ของผู้ใช้งานในฐานข้อมูล เพื่อใช้ในการเข้าสู่ระบบ แสดงดังนี้

```
string LoginURL = "http://103.58.148.178/Garden/Register.php";

public void RegisterButton()
{ if (inputUsername == "" || inputEmail == "" || inputPassword == "")
  { print("Please enter all the fields"); }
  else
  { if (inputPassword == inputConfPassword)
    { WWWForm form = new WWWForm();
      form.AddField("usernamePost", inputUsername);
      form.AddField("passwordPost", inputPassword);
      form.AddField("emailPost", inputEmail);
      form.AddField("statusPost", "User");
      WWW www = new WWW(LoginURL, form);
      StartCoroutine(RegistToDB(www));
    }
    else
    { print("Your Password does not match"); }
  }
}
```

#### 4.1.3 หน้าจอ Design Garden

ในส่วนนี้ผู้ใช้สามารถเลือกส่วนที่ต้องการจะจัดสวนได้ โดยทำการเลือกพื้นที่ที่ต้องการจัดสวน เลือกดูตัวอย่างการจัดสวนแต่ละประเภท เลือกอุปกรณ์ที่ใช้ในการจัดสวน เลือกแสดงภาพแบบ 2 มิติ เลือกแสดงภาพแบบ 3 มิติ และบันทึกแบบแปลนที่ได้ทำการจัดสวน โดยหน้าจอ Design Garden ดังรูปที่ 4.3



รูปที่ 4.3 หน้าจอ Design Garden

#### 4.1.3.1 ขนาดพื้นที่แบบแปลน

ในการจัดสวนผู้ใช้จะต้องกำหนดขนาดของพื้นที่ที่ต้องการจัดสวน โดยจะมีช่องให้ใส่ขนาดความกว้าง และความยาวของแปลนที่ใช้ในการจัดสวนขนาดเล็ก ดังรูปที่ 4.4



รูปที่ 4.4 ขนาดพื้นที่แบบแปลน

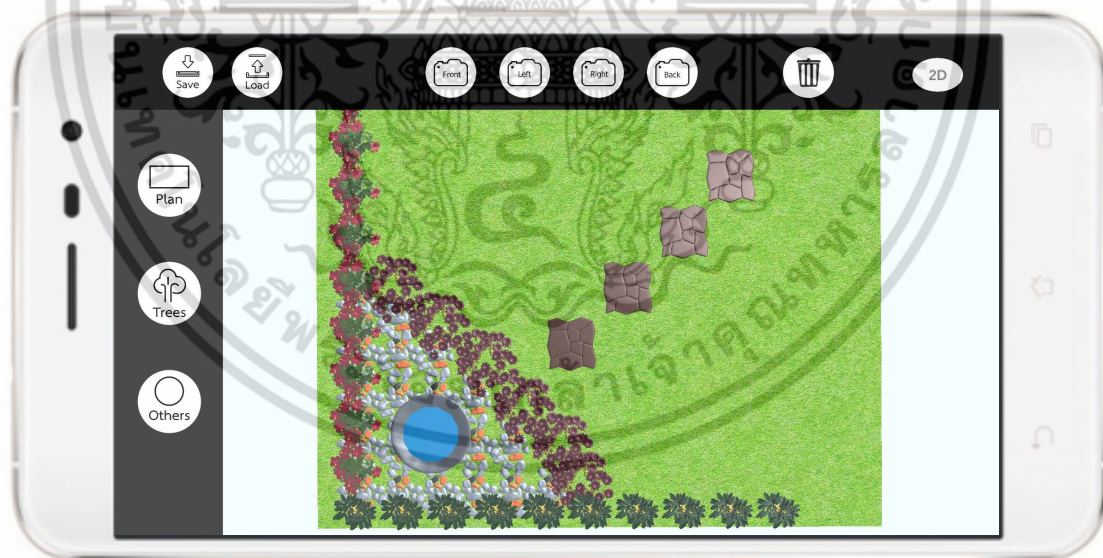
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 4.1.3.2 ต้นแบบประเภทแบบแปลน

ในการจัดสวนผู้ใช้สามารถเลือกดูแบบแปลนแต่ละประเภท เพื่อใช้ในเป็นต้นแบบในการจัดสวนได้ โดยมีแบบแปลนให้เลือก 3 รูปแบบ คือ สวนธรรมชาติ (Natural Garden) สวนญี่ปุ่น (Japanese Garden) และสวนโมเดิร์น (Modern Garden) แสดงดังรูปที่ 4.5 ถึงรูปที่ 4.8 ตามลำดับ

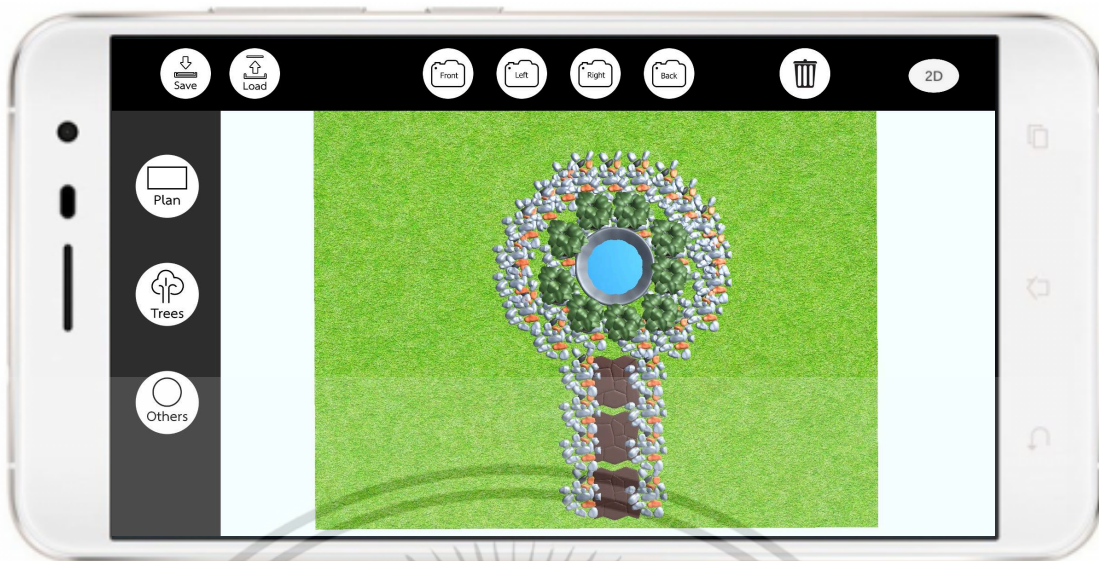


รูปที่ 4.5 หน้าจอแสดงการโหลดแบบแปลน



รูปที่ 4.6 แบบแปลนสวนธรรมชาติ (Natural Garden)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.7 แบบแปลนสวนญี่ปุ่น (Japanese Garden)



รูปที่ 4.8 แบบแปลนสวนโมเดิร์น (Modern Garden)

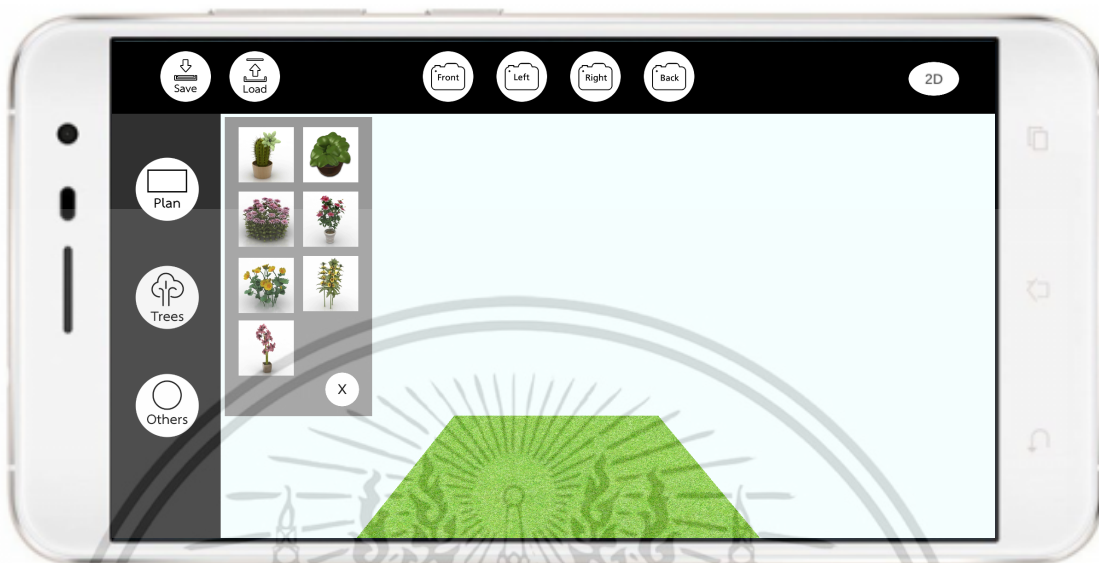
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โค้ดภาษา C# ที่ใช้เป็นคำสั่งในการเชื่อมต่อกับฐานข้อมูลในส่วนของการโหลดแบบ แพลน จะดึงค่าของแต่ละโมเดล คือ ค่าตำแหน่ง (x, y ,z) และค่าสเกล (x, y, z) เพื่อมาแสดงเป็นรูปแบบ แพลนสวนต้นแบบแก่ผู้ใช้ แสดงดังนี้

```
IEnumerator Load(WWW load)
{
    yield return load ;
    Debug.Log(load);
    string itemsDataString = load.text;
    print(itemsDataString);
    itemx = itemsDataString.Split(';');
    itemy = itemsDataString.Split(';');
    itemz = itemsDataString.Split(';');
    string posX = (GetDataValue(itemx[0], "Position:"));
    string posY = (GetDataValue(itemy[0], "Position:"));
    string posz = (GetDataValue(itemz[0], "Position:"));
    string rotax = (GetDataValue(itemx[0], "Rotation:"));
    string scax = (GetDataValue(itemx[0], "Scale:"));
    string scay = (GetDataValue(itemy[0], "Scale:"));
    string scz = (GetDataValue(itemz[0], "Scale:"));
    string check = (GetDataValue(itemz[0], "checkcount:"));
    xx = float.Parse(posx);
    yy = float.Parse(posy);
    zz = float.Parse(posz);
    print(zz);
    float scx = float.Parse(scax);
    float scy = float.Parse(scay);
    float scz = float.Parse(scz);
    int checkcount = int.Parse(check);
    int checkcactus = checkcount;
    print("check = "+check);
    print("checkcount = "+checkcount);
    PlayerPrefs.SetInt("checkcountcactus", checkcount);
    PlayerPrefs.SetFloat("x", xx);
    PlayerPrefs.SetFloat("y", yy);
    PlayerPrefs.SetFloat("z", zz);
    PlayerPrefs.SetFloat("scx", scx);
    PlayerPrefs.SetFloat("scy", scy);
    PlayerPrefs.SetFloat("scz", scz);
}
```

### 4.1.3.3 อุปกรณ์ที่ใช้ในการจัดสวน

ในส่วนนี้ผู้ใช้จะต้องเลือกอุปกรณ์ที่ใช้ในการจัดสวนตามฐานข้อมูล [15] จากนั้นจึงเลือกอุปกรณ์ที่ต้องการในอยู่ในแบบแปลนที่วางไว้ ดังรูปที่ 4.9 และรูปที่ 4.10



รูปที่ 4.9 ตัวอย่างอุปกรณ์ที่ใช้ในการจัดสวน (ต้นไม้)

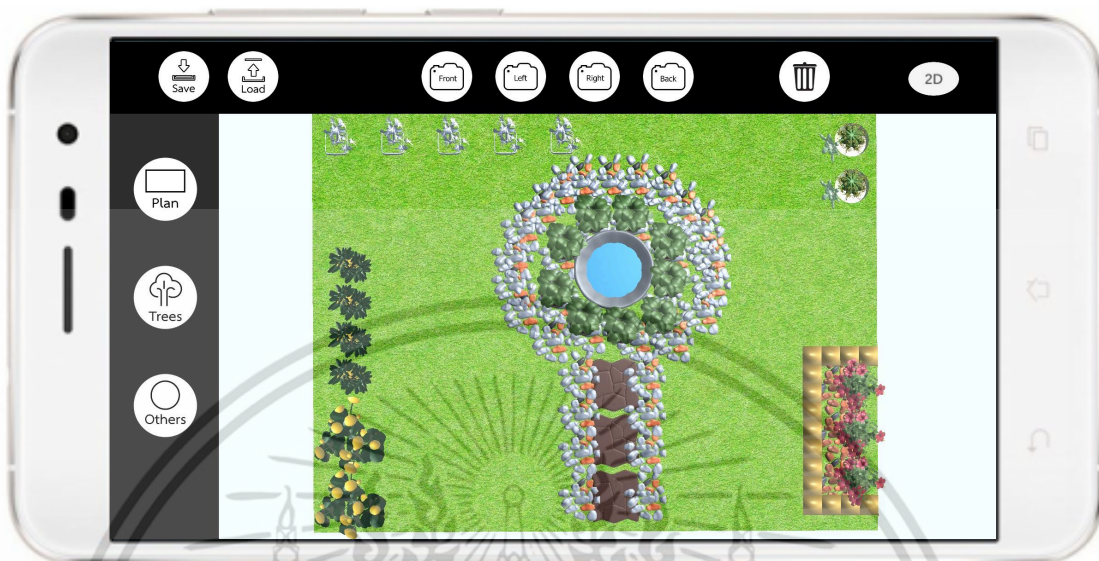


รูปที่ 4.10 ตัวอย่างอุปกรณ์ที่ใช้ในการจัดสวน (วัสดุตกแต่งอื่นๆ)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 4.1.3.4 แสดงภาพแบบ 2 มิติ

ในส่วนนี้จะเป็นส่วนที่เลือกแสดงภาพสวนที่ได้จากการจัดไว้ให้แสดงเป็นแบบ 2 มิติ โดยผู้ใช้สามารถเลือกที่ไอคอน 2D ทางด้านขวาบนของหน้าจอ ดังรูปที่ 4.11



รูปที่ 4.11 ตัวอย่างภาพแบบ 2 มิติ

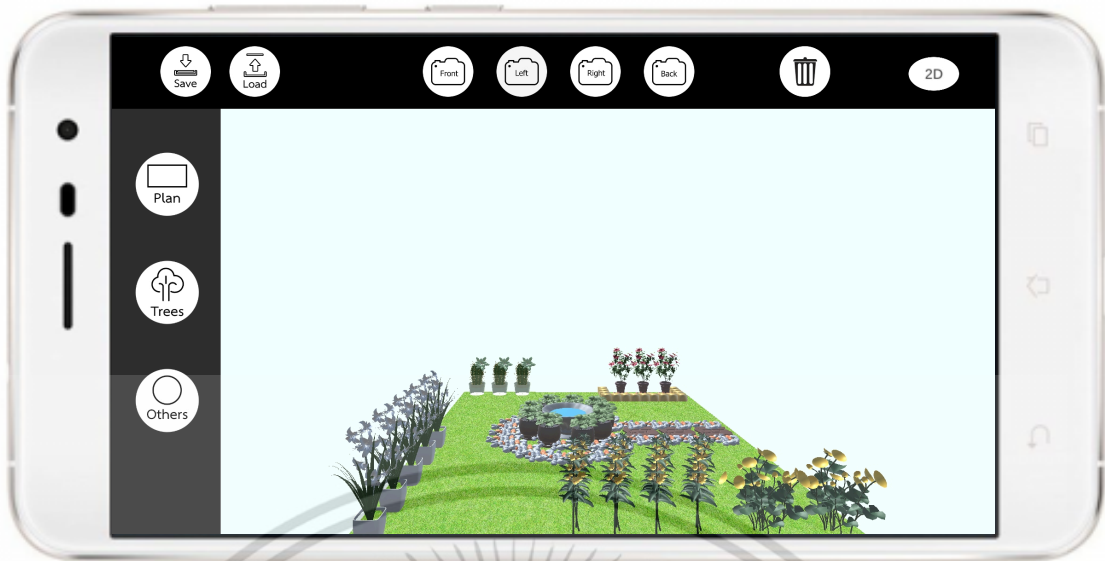
#### 4.1.3.5 แสดงภาพแบบ 3 มิติ

ในส่วนนี้จะเป็นส่วนที่เลือกแสดงภาพสวนที่ได้จากการจัดไว้ในแบบ 2 มิติ ให้แสดงเป็นแบบ 3 มิติ โดยผู้ใช้สามารถเลือกที่ไอคอน 3D ทางด้านขวาบนของหน้าจอ และยังสามารถเลือกให้แสดงภาพ 4 มุมมอง โดยเลือกที่ไอคอนกล้องด้านหน้า ไอคอนกล้องด้านซ้าย ไอคอนกล้องด้านขวา และไอคอนกล้องด้านหลัง แสดงดังรูปที่ 4.12 ถึงรูปที่ 4.15 ตามลำดับ



รูปที่ 4.12 ตัวอย่างภาพแบบ 3 มิติ มุมกล้องด้านหน้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.13 ตัวอย่างภาพแบบ 3 มิติ มุมกล้องด้านซ้าย



รูปที่ 4.14 ตัวอย่างภาพแบบ 3 มิติ มุมกล้องด้านขวา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.15 ตัวอย่างภาพแบบ 3 มิติ มุมกล้องด้านหลัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 4.2 เปรียบเทียบกับโปรแกรมจัดสวนญี่ปุ่นด้วยตนเองบนเว็บแอปพลิเคชัน

แสดงการเปรียบเทียบระหว่างระบบการจัดแต่งสวนของโปรแกรมจัดสวนญี่ปุ่นด้วยตนเองบนเว็บแอปพลิเคชัน กับโปรแกรมการจัดสวนขนาดเล็กด้วยตนเองบนแอนดรอยด์แอปพลิเคชันที่ได้พัฒนาขึ้น โดยระบบที่ได้นำมาเปรียบเทียบทั้ง 2 ระบบนี้ คือ ระบบที่อำนวยความสะดวกให้แก่ผู้ใช้ในด้านการจัดแต่งสวน โดยตารางการเปรียบเทียบของทั้ง 2 ระบบ แสดงดังตารางที่ 4.1

**ตารางที่ 4.1** การเปรียบเทียบระหว่างระบบการจัดแต่งสวนของโปรแกรมจัดสวนญี่ปุ่นด้วยตนเองบนเว็บแอปพลิเคชัน กับโปรแกรมบนแอนดรอยด์แอปพลิเคชันที่ได้พัฒนาขึ้น

โปรแกรมสำหรับการจัดแต่งสวน คุณสมบัติ	โปรแกรมจัดสวนญี่ปุ่นด้วยตนเองบนเว็บแอปพลิเคชัน	โปรแกรมการจัดสวนขนาดเล็กด้วยตนเองบนแอนดรอยด์แอปพลิเคชัน
การจัดสวน	การจัดสวนจะสามารถจัดได้ทั้งแบบผู้ใช้จัดเอง และแบบจัดอัตโนมัติ	การจัดสวนจะสามารถเลือกจัดจากต้นแบบในการจัดสวนที่มีให้ 3 รูปแบบได้
การแยกหมวดหมู่ของอุปกรณ์	มีการแยกหมวดหมู่ของอุปกรณ์ที่ใช้จัดสวนออกเป็นประเภทต้นไม้ และอุปกรณ์ที่ใช้ในการจัดสวนญี่ปุ่น เช่น ไม้ยืนต้น ไม้พุ่ม ปาล์ม ไม้ เป็นต้น	มีการแยกหมวดหมู่ของอุปกรณ์ที่ใช้ในการจัดสวนออกเป็นประเภทต้นไม้ (Tree) และวัสดุตกแต่งอื่นๆ (Others) เช่น ก้อนหิน อิฐ เป็นต้น
การกำหนดขนาดแบบแปลน	สามารถกำหนดขนาดของแบบแปลนแต่ละส่วนได้ว่าต้องการให้แบบมีขนาดเท่าไร โดยกำหนดขนาดหน่วยเป็นเมตร	สามารถกำหนดขนาดของแบบแปลนทั้งหมด โดยกำหนดขนาดหน่วยเป็น Ratio
การแสดงผลสวน 2 มิติ	แสดงผลสวน 2 มิติ แบบภาพด้านบน (Top View)	แสดงผลสวน 2 มิติ แบบภาพด้านบน (Top View)
การแสดงผลสวน 3 มิติ	สามารถแสดงผลภาพสวนที่ได้จัดในแบบ 3 มิติ	สามารถแสดงผลภาพสวนที่ได้จัดในแบบ 3 มิติ
การบันทึกและโหลด	สามารถบันทึกและพิมพ์ภาพแบบแปลนที่ได้จัดสวนไว้	สามารถบันทึกและโหลดแบบแปลนที่ได้จัดสวนไว้ขึ้นมา
การทำงานของโปรแกรม	ทำงานได้บนเว็บแอปพลิเคชันบนคอมพิวเตอร์	ทำงานได้บนแอนดรอยด์แอปพลิเคชันบนสมาร์ตโฟนระบบแอนดรอยด์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สรุปผลปัญหาพิเศษและข้อเสนอแนะ

### 5.1 สรุปผลปัญหาพิเศษ

จากการดำเนินการ โปรแกรมการจัดสวนขนาดเล็กด้วยตนเองบนแอนดรอยด์แอปพลิเคชัน สามารถช่วยอำนวยความสะดวกให้กับผู้ใช้ที่ต้องการจัดสวนขนาดเล็กได้โดยตรงตามความต้องการ เนื่องจากระบบได้ทำการคำนวณขนาดของพื้นที่ที่จำลองบนบนแอนดรอยด์ต่อขนาดพื้นที่จริงของผู้ใช้ และยังมีอุปกรณ์ต่างๆ ให้ผู้ใช้สามารถเลือกไปตกแต่งได้ เช่น ต้นไม้ หญ้า ก้อนหิน เป็นต้น อีกทั้งระบบยังสามารถแสดงสวนต้นแบบให้ผู้ใช้ได้เลือกให้เหมาะสมกับความต้องการ เมื่อได้สวนที่จัดไว้แล้วสามารถดูในรูปแบบ 3 มิติ โดยอาศัย Unity ที่เป็นเครื่องมือหลักสำหรับการสร้างภาพในรูปแบบจำลอง 3 มิติบนแอนดรอยด์แอปพลิเคชัน ซึ่งช่วยให้ผู้ใช้ทราบถึงองค์ประกอบของอุปกรณ์ที่รูปแบบ 2 มิติไม่สามารถบอกได้

### 5.2 ข้อจำกัดของปัญหาพิเศษ

- 1) แอนดรอยด์แอปพลิเคชันที่ใช้งานไม่รองรับสมาร์ตโฟนที่มีระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เวอร์ชันต่ำกว่า 4.0.3 ซึ่งทำให้ไม่สามารถใช้งานแอปพลิเคชันได้
- 2) เหมาะสมกับสวนที่มีขนาดพื้นที่ที่จำกัด เช่น ระเบียงคอนโดมิเนียม สวนข้างบ้าน เป็นต้น เนื่องจากเป็นแอปพลิเคชันสำหรับการจัดสวนขนาดเล็ก จึงไม่มีอุปกรณ์ให้เลือกใช้มากนัก
- 3) การจัดสวนแต่ละครั้งจะไม่มีวันที่ และเวลาระบุในประวัติการจัดแบบแปลน
- 4) การเคลื่อนย้ายวัตถุ ไม่สามารถทำการลาก วาง และขยายเพื่อวัตถุได้

### 5.3 ข้อเสนอแนะในการพัฒนาปัญหาพิเศษ

- 1) การพัฒนาโปรแกรมการจัดสวนขนาดเล็กด้วยตนเองบนแอนดรอยด์แอปพลิเคชัน มีข้อเสนอแนะในการปรับปรุงเพิ่มเติม คือ การเรนเดอร์ภาพ 3 มิติ ต้องใช้การ์ดจอที่มีประสิทธิภาพสูง เพื่อให้การประมวลผล และการทำงานราบรื่นยิ่งขึ้น
- 2) การพัฒนาโปรแกรมให้สามารถใช้งานบนระบบปฏิบัติการไอโอเอส เพื่อความหลากหลายทางด้านแพลตฟอร์ม และตอบสนองต่อการใช้งานของผู้ใช้งานมากยิ่งขึ้น
- 3) การพัฒนาโปรแกรมให้สามารถระบุวันที่และเวลาในการอัปเดตแบบแปลนแต่ละครั้ง เพื่อให้ทราบถึงรายละเอียดมากยิ่งขึ้น
- 4) การพัฒนาโปรแกรมให้สามารถลาก วาง และขยายวัตถุได้ เพื่อให้สะดวกต่อการใช้งาน

## เอกสารอ้างอิง

- [1] Phet.in.th. 2554. **Android SDK**. [Online]. Available: <http://1st.phet.in.th/2011/01/android-story-5-android-sdk/> เข้าถึงเมื่อวันที่ 4 ตุลาคม 2559
- [2] Android Developers. 2559. **SDK Manager**. [Online]. Available: [https://developer.android.com/studio/images/sdk-manager-tools\\_2-0\\_2x.jpg](https://developer.android.com/studio/images/sdk-manager-tools_2-0_2x.jpg) เข้าถึงเมื่อวันที่ 10 ตุลาคม 2559
- [3] MINDPHP. 2560. **PHP**. [Online]. Available: <http://www.mindphp.com/คู่มือ/73-คืออะไร/2127-php-คืออะไร.html> เข้าถึงเมื่อวันที่ 11 กรกฎาคม 2560
- [4] SourceCode.in.th. 2560. **PHP Code**. [Online]. Available: <http://sourcecode.in.th/lesson/lessonphp2.gif> เข้าถึงเมื่อวันที่ 11 กรกฎาคม 2560
- [5] Wikipedia. 2559. **Blender**. [Online]. Available: [https://th.wikipedia.org/wiki/เบลนเดอร์\\_\(ซอฟต์แวร์\)](https://th.wikipedia.org/wiki/เบลนเดอร์_(ซอฟต์แวร์)) เข้าถึงเมื่อวันที่ 7 มีนาคม 2560
- [6] Wikipedia. 2559. **โปรแกรม Blender**. [Online]. Available: [https://th.wikipedia.org/wiki/เบลนเดอร์\\_\(ซอฟต์แวร์\)#/media/File:Blender3D\\_2.4.5-screen.jpg](https://th.wikipedia.org/wiki/เบลนเดอร์_(ซอฟต์แวร์)#/media/File:Blender3D_2.4.5-screen.jpg) เข้าถึงเมื่อวันที่ 7 มีนาคม 2560
- [7] Microsoft 2017. 2560. **Unity**. [Online]. Available: <https://www.visualstudio.com/wp-content/uploads/2016/09/hero-unity.png> เข้าถึงเมื่อวันที่ 11 กรกฎาคม 2560
- [8] Unity Technologies A/S. 2559. **โปรแกรม Unity**. [Online]. Available: <http://know2problog.blogspot.com/2010/09/unity3d-pc-console-web.html> เข้าถึงเมื่อวันที่ 3 ธันวาคม 2559
- [9] Anuman. 2559. **Home Design 3D**. [Online]. Available: <https://itunes.apple.com/th/app/home-design-3d-outdoor-garden/id978726175?mt=8> เข้าถึงเมื่อวันที่ 1 พฤศจิกายน 2559
- [10] จันทิรา คงศีล, ชนิศรา มหาภิตติคุณ และหัสณัยน์ สืบสกุล. 2558. **ปัญหาพิเศษเรื่องโปรแกรมการจัดสวนญี่ปุ่นด้วยตนเองบนเว็บแอปพลิเคชัน**. ภาควิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง เข้าถึงเมื่อวันที่ 8 พฤศจิกายน 2559
- [11] Hoya hunter. 2548. **รูปแบบสวน**. [Online]. Available: <http://www.tonmai2u.com/landscaping%20type.html> เข้าถึงเมื่อวันที่ 22 กรกฎาคม 2560

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## เอกสารอ้างอิง (ต่อ)

- [12] Pattaya Daily News. 2558. **Natural Garden**. [Online]. Available: <http://th.pattayadailynews.com/น้ำในสวน-ช่วยปรุงแต่งธรรมชาติให้ชีวิต/> เข้าถึงเมื่อวันที่ 22 กรกฎาคม 2560
- [13] Shala Russell. 2556. **Japanese Garden**. [Online]. Available: <https://i.ytimg.com/vi/3zq3wHXDRjl/maxresdefault.jpg> เข้าถึงเมื่อวันที่ 22 กรกฎาคม 2560
- [14] Decor Report. 2560. **Modern Garden**. [Online]. Available: <http://www.decorreport.com/a359030-แบบสวนหย่อมหลง-บ-าน-สไตล์-โมเด-ร-น> เข้าถึงเมื่อวันที่ 22 กรกฎาคม 2560
- [15] Archive 3D. 2560. **3D Model**. [Online]. Available: <https://archive3d.net> เข้าถึงเมื่อวันที่ 11 กรกฎาคม 2560



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ภาคผนวก ก

### คู่มือผู้ใช้งาน

การใช้งานโปรแกรมการจัดสวนขนาดเล็กด้วยตนเองบนแอนดรอยด์แอปพลิเคชัน มีรายละเอียดดังนี้

1) เมื่อผู้ใช้ทำการเข้าสู่โปรแกรมการจัดสวนขนาดเล็กด้วยตนเองบนแอนดรอยด์แอปพลิเคชัน จะพบหน้าจอหลัก เป็นหน้าจอสำหรับการเข้าสู่ระบบ (Login) ที่แสดงช่องสำหรับใส่ Username และ Password ก่อนการเข้าใช้งาน และจะมีไอคอนสำหรับการเลือกดูข้อมูลเกี่ยวกับผู้เขียนแอปพลิเคชัน (About Us) และไอคอนสำหรับการสมัครสมาชิก (Register) หากผู้ใช้ยังไม่มีบัญชีผู้ใช้ โดยหน้าจอหลัก แสดงดังรูปที่ ก.1



รูปที่ ก.1 หน้าจอหลัก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

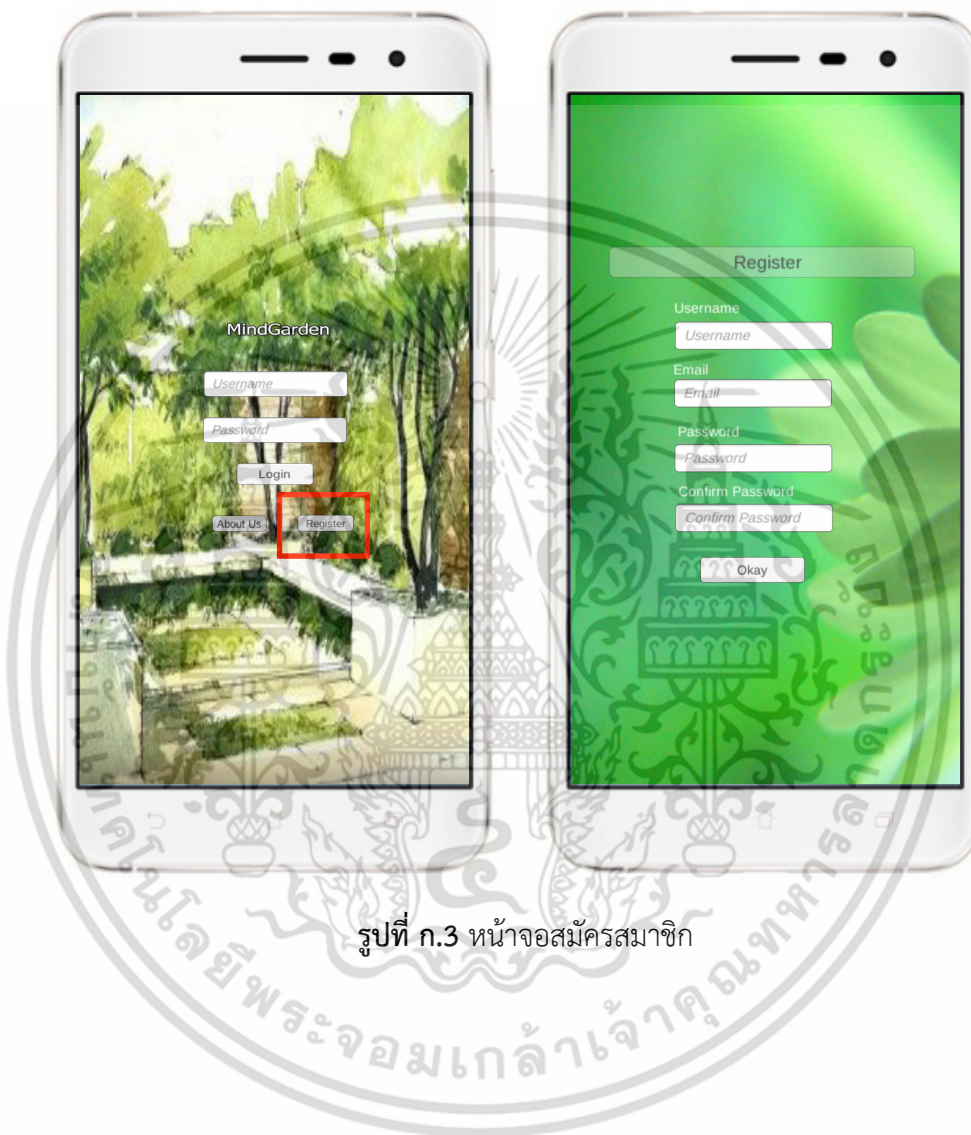
2) ไอคอน About Us คือ ผู้ใช้สามารถเลือกดูข้อมูลเกี่ยวกับผู้เขียนแอปพลิเคชันนี้ได้ แสดงหน้าจอดังรูปที่ ก.2



รูปที่ ก.2 หน้าจอข้อมูลเกี่ยวกับผู้เขียนแอปพลิเคชัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

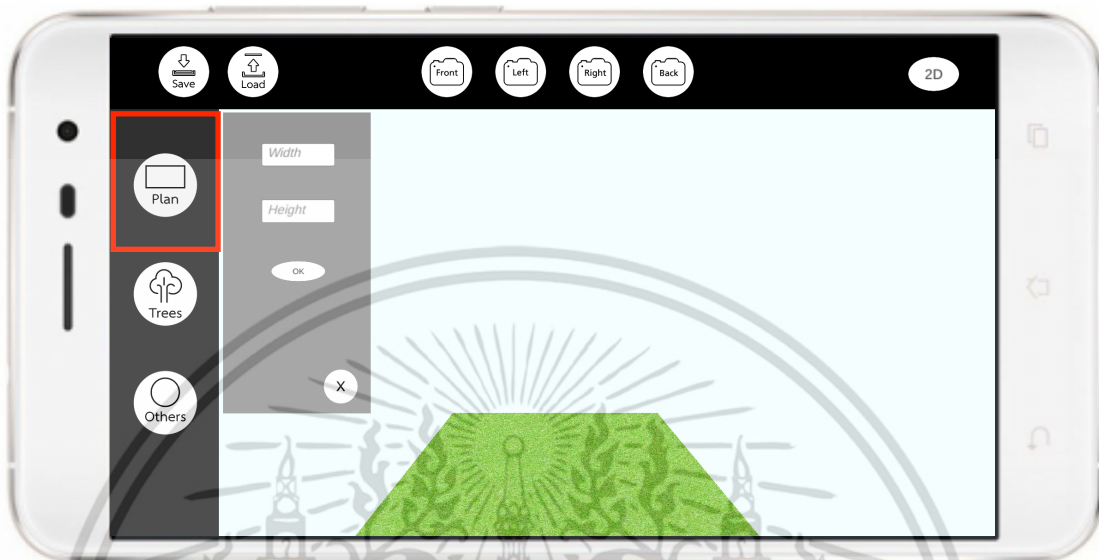
3) หากผู้ใช้ยังไม่มีบัญชีผู้ใช้ให้ทำการสมัครสมาชิก เพื่อใช้งานระบบ โดยจะมีปุ่ม Register ให้เลือกสำหรับการสมัครสมาชิกจากหน้าหลัก เมื่อเข้ามาสู่หน้าจอสมัครสมาชิกจะพบช่องสำหรับใส่ Username, Email, Password และการ Confirm Password เมื่อผู้ใช้กรอกข้อมูลครบถ้วน ระบบจะทำการตรวจสอบความถูกต้อง เช่น Username ต้องไม่ซ้ำกับผู้อื่น หรืออีเมลต้องถูกต้องตามหลัก เป็นต้น ดังรูปที่ ก.3



รูปที่ ก.3 หน้าจอสมัครสมาชิก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4) เมื่อผู้ใช้ทำการเข้าสู่ระบบสำเร็จ จะแสดงหน้าจอการจัดสวน เพื่อให้ผู้ใช้สามารถเลือกส่วนที่ต้องการจะจัดสวน และเลือกอุปกรณ์ที่ใช้ในการจัดสวนได้ โดยทำการเลือกไอคอนทางด้านซ้ายมือ ซึ่งประกอบด้วย พื้นที่ที่ต้องการจัดสวน (Plan) ต้นไม้ (Trees) และวัสดุตกแต่งอื่นๆ (Others) แสดงดังรูปที่ ก.4 ถึง รูปที่ ก.6 ตามลำดับ

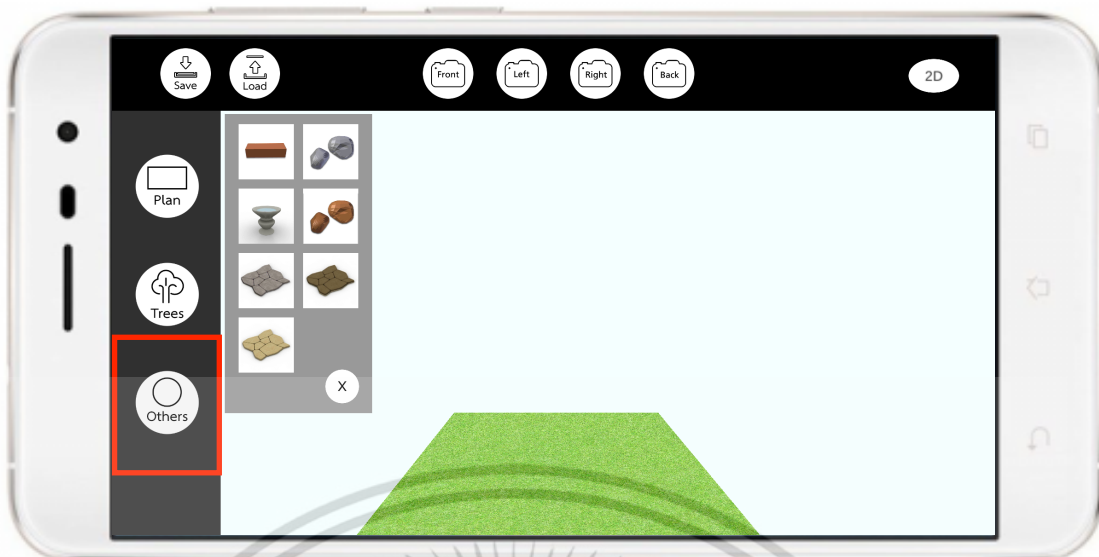


รูปที่ ก.4 พื้นที่ที่ต้องการจัดสวน (Plan)



รูปที่ ก.5 ต้นไม้ (Trees)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ ก.6 วัสดุตกแต่งอื่นๆ (Others)

5) ในการจัดสวนผู้ใช้สามารถเลือกโหลคดูแบบแปลนต้นแบบในการจัดสวนได้ มีทั้งหมด 3 รูปแบบ คือ สวนธรรมชาติ (Natural Garden) สวนญี่ปุ่น (Japanese Garden) และสวนโมเดิร์น (Modern Garden) โดยผู้ใช้สามารถเลือกไอคอนทางด้านซ้ายบน (Load) แสดงดังรูปที่ ก.7 ถึงรูปที่ ก.11 ตามลำดับ



รูปที่ ก.7 หน้าจอการแสดงผลแบบแปลน โดยเลือกจากไอคอน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

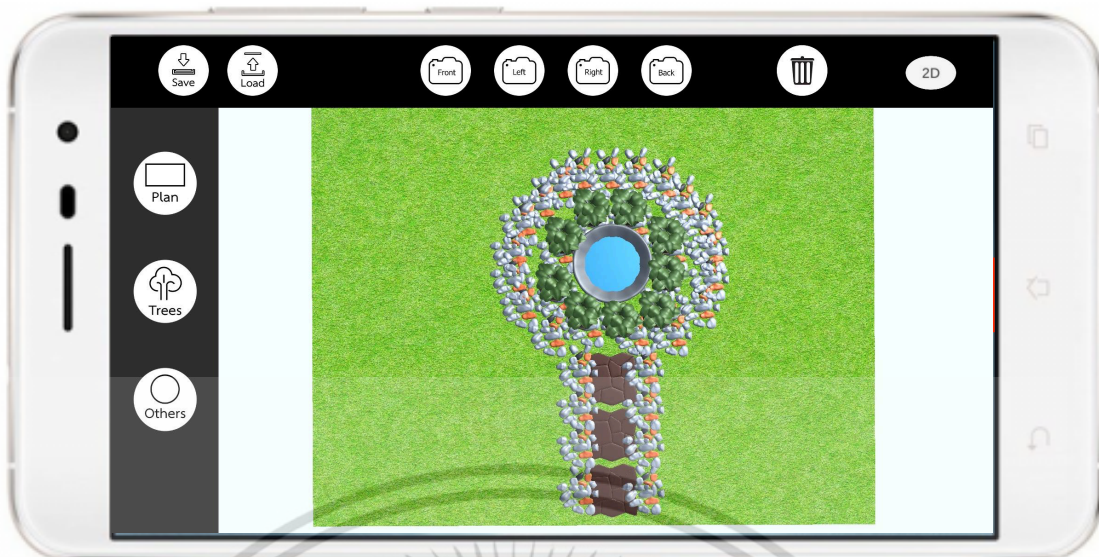


รูปที่ ก.8 หน้าจอแสดงการโหลดแบบแปลน



รูปที่ ก.9 แบบแปลนสวนธรรมชาติ (Natural Garden)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



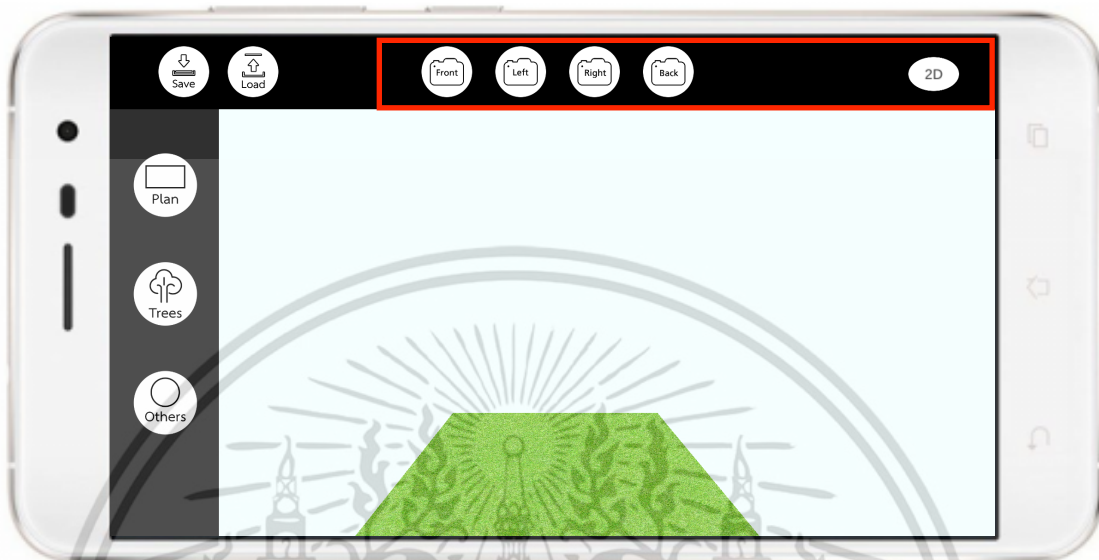
รูปที่ ก.10 แบบแปลนสวนญี่ปุ่น (Japanese Garden)



รูปที่ ก.11 แบบแปลนสวนโมเดิร์น (Modern Garden)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6) ในส่วนนี้จะเป็นการแสดงสวนแบบ 2 มิติ และแบบ 3 มิติ โดยผู้ใช้สามารถเลือกที่ไอคอน 2D หรือ 3D ทางด้านขวาบนของหน้าจอ และสามารถเลือกมุมมองได้จากไอคอนกล้องทั้ง 4 มุมมอง โดยเลือกที่ไอคอนกล้องด้านหน้า ไอคอนกล้องด้านซ้าย ไอคอนกล้องด้านขวา และไอคอนกล้องด้านหลัง แสดงดังรูปที่ ก.12 ถึงรูปที่ ก.17 ตามลำดับ

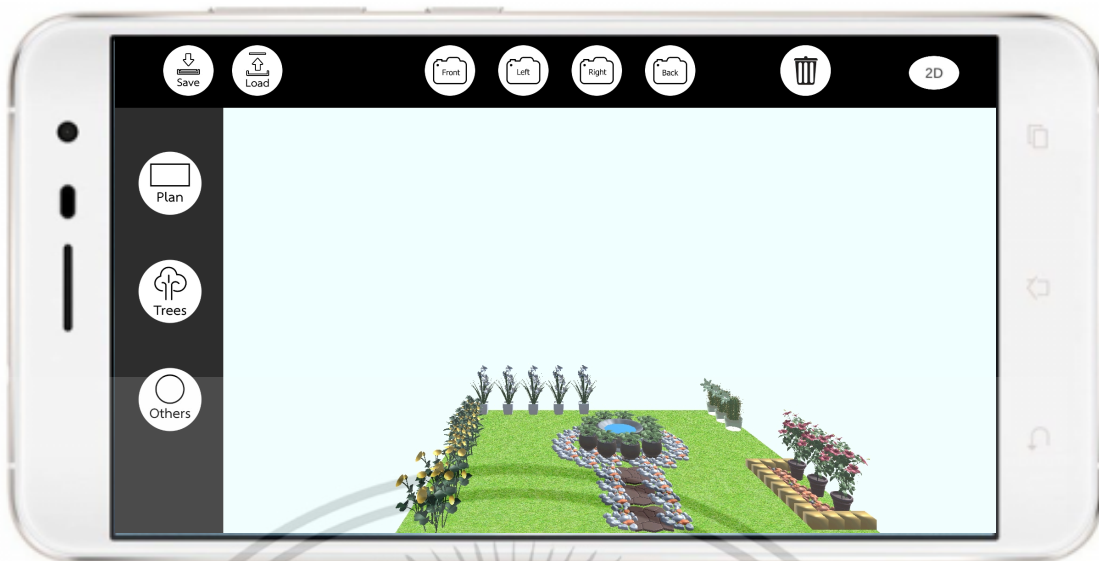


รูปที่ ก.12 หน้าจอการแสดงผลภาพ โดยเลือกจากไอคอน



รูปที่ ก.13 ตัวอย่างภาพแบบ 2 มิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ ก.14 ตัวอย่างภาพแบบ 3 มิติ มุมกล้องด้านหน้า



รูปที่ ก.15 ตัวอย่างภาพแบบ 3 มิติ มุมกล้องด้านซ้าย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



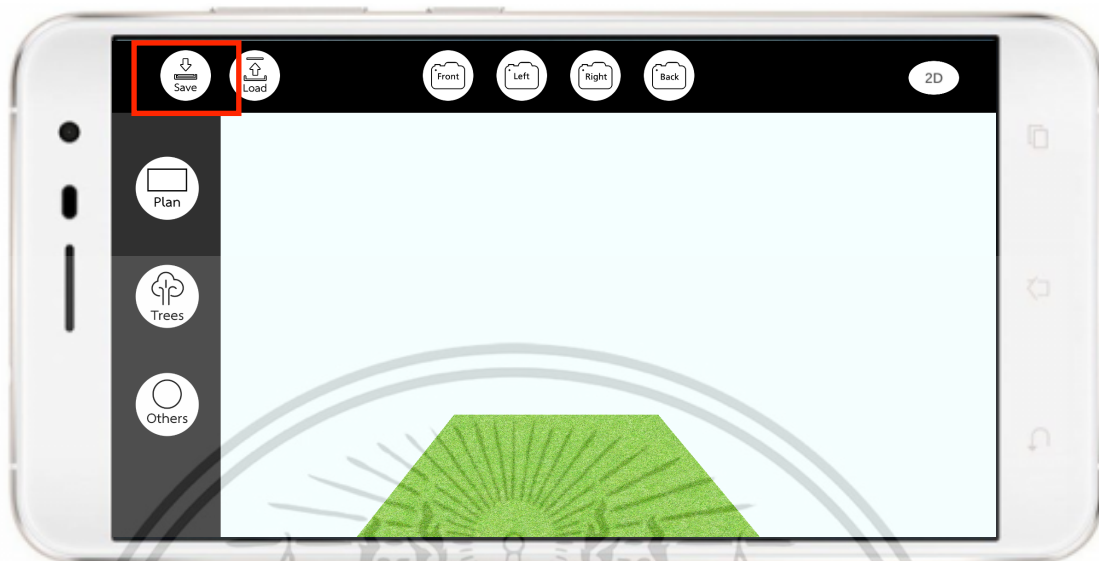
รูปที่ ก.16 ตัวอย่างภาพแบบ 3 มิติ มุมกล้องด้านขวา



รูปที่ ก.17 ตัวอย่างภาพแบบ 3 มิติ มุมกล้องด้านหลัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7) เมื่อผู้ใช้ทำการจัดสวนเสร็จเรียบร้อยแล้ว ผู้ใช้สามารถบันทึกแบบแปลนสวนไว้เพื่อเปิดขึ้นมาเพื่อดู หรือแก้ไขได้ โดยทำการเลือกไอคอนทางด้านซ้ายบน (Save) แสดงดังรูปที่ ก.18



รูปที่ ก.18 หน้าจอการบันทึกแบบแปลน โดยเลือกจากไอคอน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

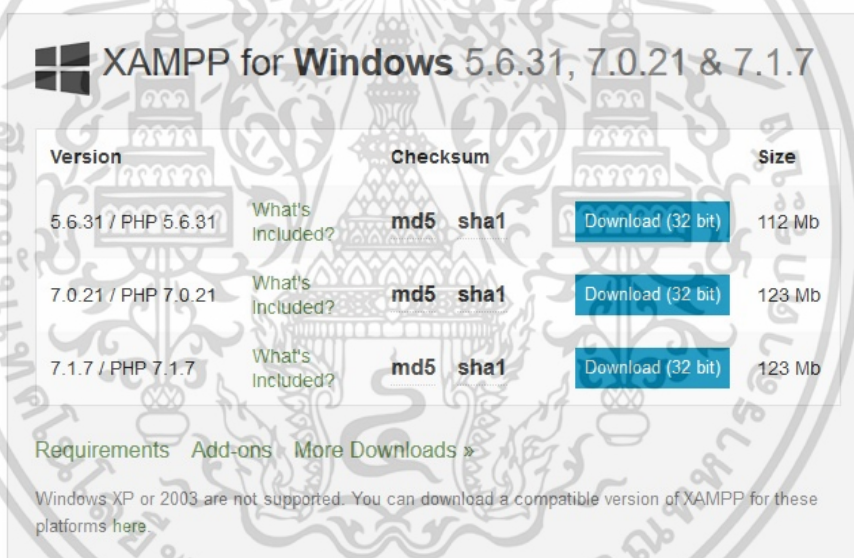
## ภาคผนวก ข

### วิธีการติดตั้ง XAMPP เพื่อจำลองการทำงานของ WebServer

วิธีการติดตั้ง XAMPP เพื่อจำลองการทำงานของ WebServer สำหรับใช้งาน MySQL เพื่อพัฒนาแอปพลิเคชัน และการจัดการฐานข้อมูล โดยรองรับคำสั่ง SQL ซึ่งเป็นเครื่องมือสำหรับเก็บข้อมูลที่ต้องใช้ร่วมกับเครื่องมือ หรือโปรแกรมอื่นอย่างบูรณาการ เพื่อให้ได้ระบบงานที่รองรับความต้องการของผู้ใช้ เช่น ทำงานร่วมกับเครื่องบริการเว็บ (Web Server) เพื่อให้บริการแก่ภาษาสคริปต์ที่ทำงานฝั่งเครื่องบริการ (Server-Side Script) เช่น ภาษา PHP ภาษา asp.net เป็นต้น มีขั้นตอนดังนี้

- 1) ทำการดาวน์โหลด XAMPP ที่เว็บไซต์ <https://www.apachefriends.org/index.html> ดังรูปที่ ข.1

XAMPP is an easy to install Apache distribution containing MariaDB, PHP, and Perl. Just download and start the installer. It's that easy.



Version	Checksum	Size
5.6.31 / PHP 5.6.31	What's Included? <b>md5 sha1</b>	112 Mb
7.0.21 / PHP 7.0.21	What's Included? <b>md5 sha1</b>	123 Mb
7.1.7 / PHP 7.1.7	What's Included? <b>md5 sha1</b>	123 Mb

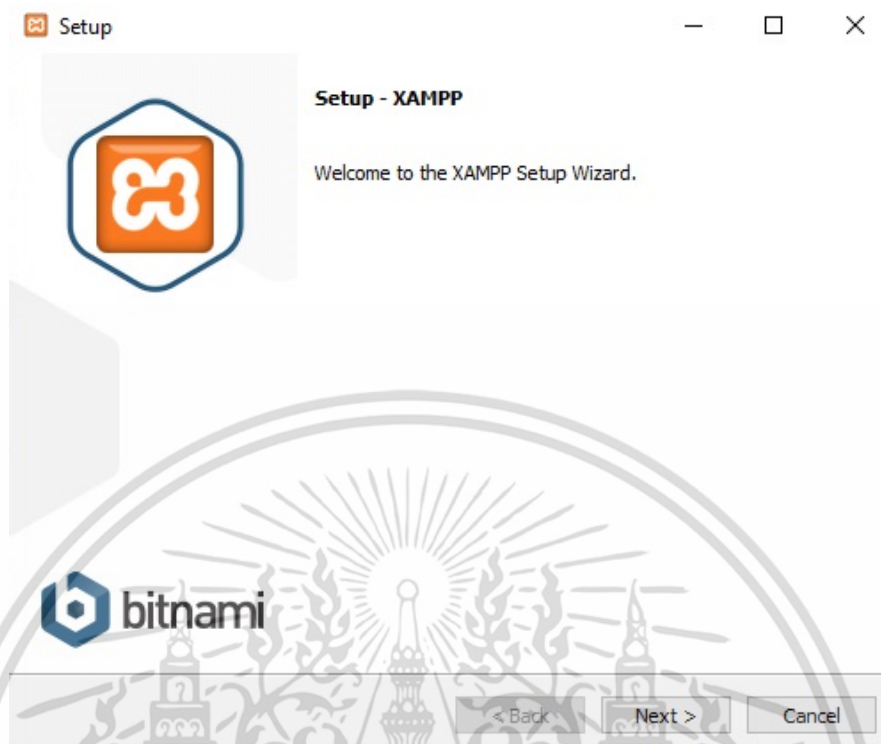
Requirements Add-ons More Downloads »

Windows XP or 2003 are not supported. You can download a compatible version of XAMPP for these platforms here.

รูปที่ ข.1 ดาวน์โหลด XAMPP

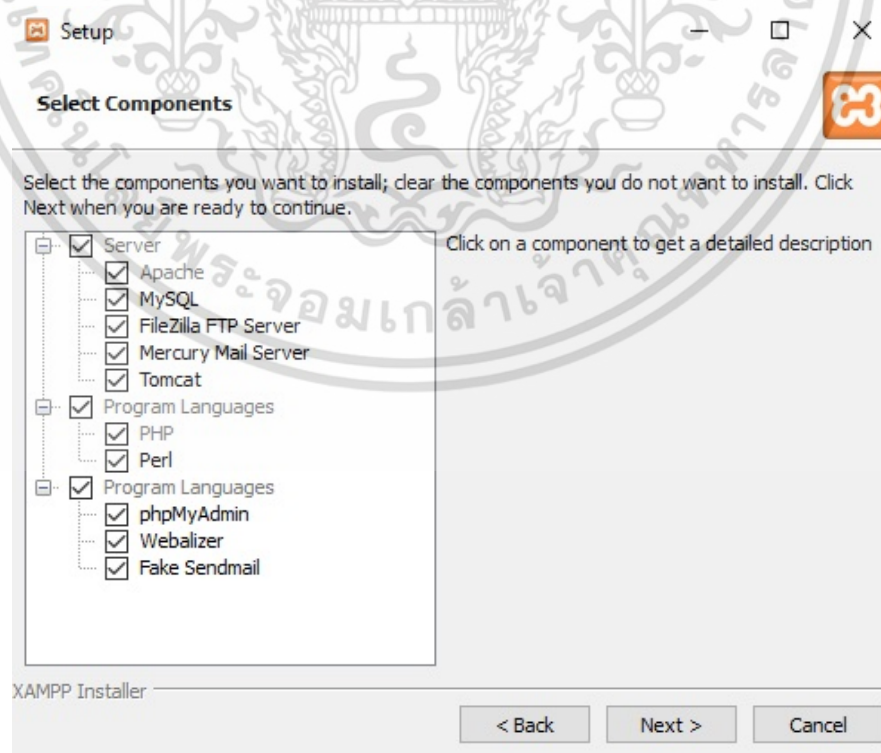
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2) ขั้นตอนการติดตั้ง XAMPP เปิดไฟล์ที่ทำการดาวน์โหลด และกด Next ดังรูปที่ ข.2



รูปที่ ข.2 ขั้นตอนการติดตั้ง XAMPP

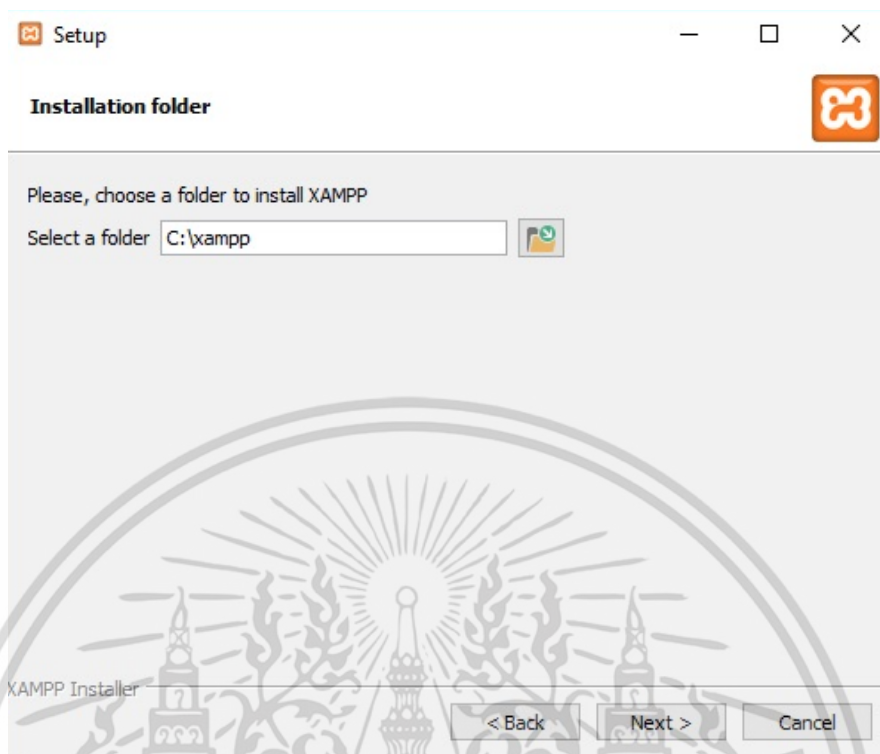
3) ทำการเลือก Components ที่ต้องการ ดังรูปที่ ข.3



รูปที่ ข.3 เลือก Components

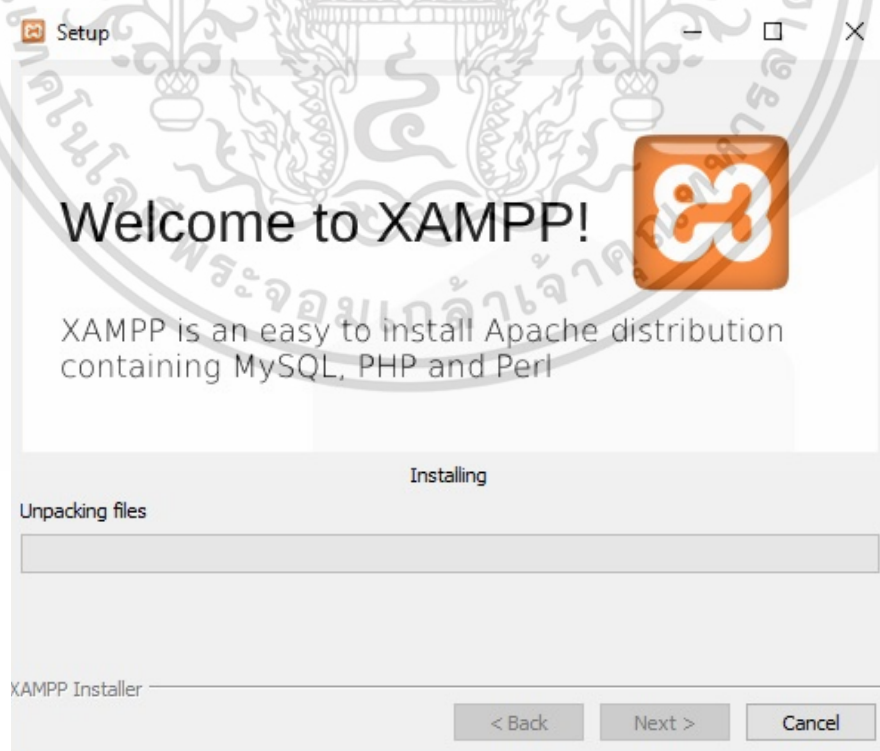
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้ภายในเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่ออนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4) ทำการเลือก Path ที่จะใช้ในการติดตั้ง ดังรูปที่ ข.4



รูปที่ ข.4 เลือก Path ที่ใช้ในการติดตั้ง

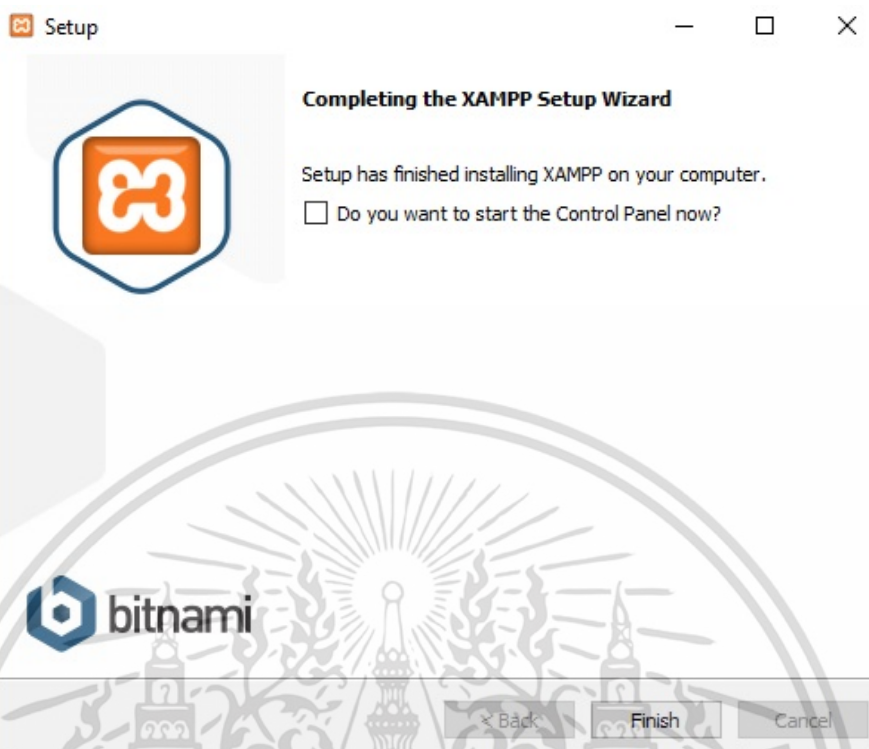
5) รอทำการติดตั้งลงใน Path ที่เลือกไว้ ดังรูปที่ ข.5



รูปที่ ข.5 รอทำการติดตั้ง

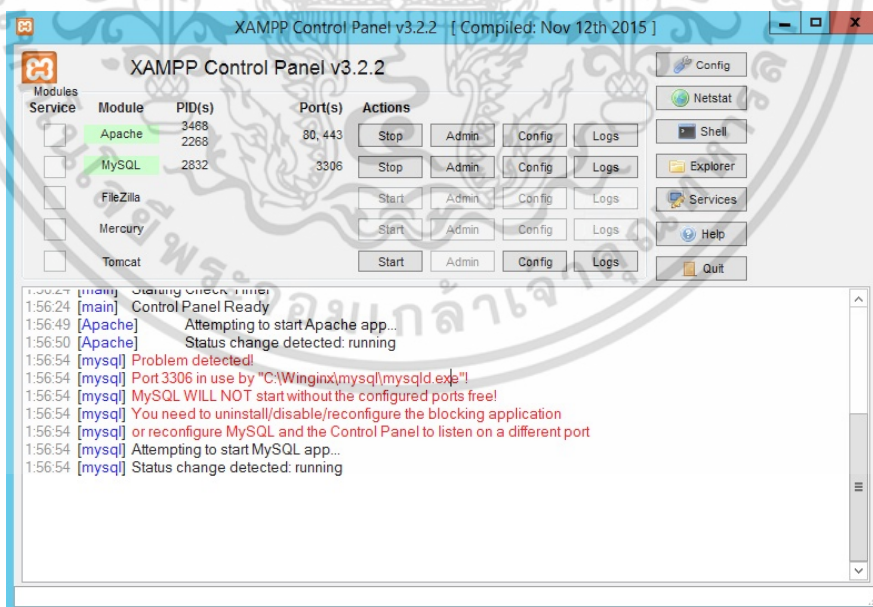
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6) ทำการติดตั้งเรียบร้อยแล้ว ดังรูปที่ ข.6



รูปที่ ข.6 ทำการติดตั้งเรียบร้อยแล้ว

7) จากนั้นทำการคลิก Start Apache และ MySQL ตามลำดับ ดังรูปที่ ข.7



รูปที่ ข.7 ทำการคลิก Start Apache และ MySQL

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

8) ทำการทดสอบ XAMPP โดยการเข้า phpMyAdmin (<http://localhost/phpmyadmin>) และ localhost (<http://localhostlocalhost/mysql>) ดังรูปที่ ก.8

**phpMyAdmin**

**Welcome to phpMyAdmin**

Language

English

Log in d:

Username:

Password:

รูปที่ ข.8 ทำการทดสอบ XAMPP

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ภาคผนวก ค

### วิธีการ Build โปรแกรมลงบนแอนดรอยด์แอปพลิเคชัน

วิธีการ Build โปรแกรมลงบนแอนดรอยด์แอปพลิเคชัน สำหรับใช้ในการติดตั้งลงบนสมาร์ตโฟนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ จะต้องติดตั้ง Tools เพิ่มลงไปบนคอมพิวเตอร์ เพื่อที่จะทำการ Build ออกมาเป็น apk มีขั้นตอนดังนี้<sup>1</sup>

1) ทำการดาวน์โหลด Java Development Kit (JDK) โดยเลือกโหนดให้ตรง 32/64 bit และดาวน์โหลด Android Software Development Kit (Android SDK) ดังรูปที่ ค.1

^ DOWNLOAD FOR OTHER PLATFORMS

ADT Bundle

Platform	Package	Size	MD5 Checksum
Windows 32-bit	adt-bundle-windows-x86-20140321.zip	535085536 bytes	b61495a6bf591cc374c31bce4fc46ec0
Windows 64-bit	adt-bundle-windows-x86_64-20140321.zip	535287324 bytes	a6f4699bbdc5a29b371ed60610535651
Mac OS X 64-bit	adt-bundle-mac-x86_64-20140321.zip	501955296 bytes	4a08649cea9b098cdf7349f452294014
Linux 32-bit	adt-bundle-linux-x86-20140321.zip	527971926 bytes	943ae4d28fe7c79108c8bf2aafd5e6d2
Linux 64-bit	adt-bundle-linux-x86_64-20140321.zip	528187678 bytes	f2a2153b5c7dbaeb86b550bf4f770c36

SDK Tools Only

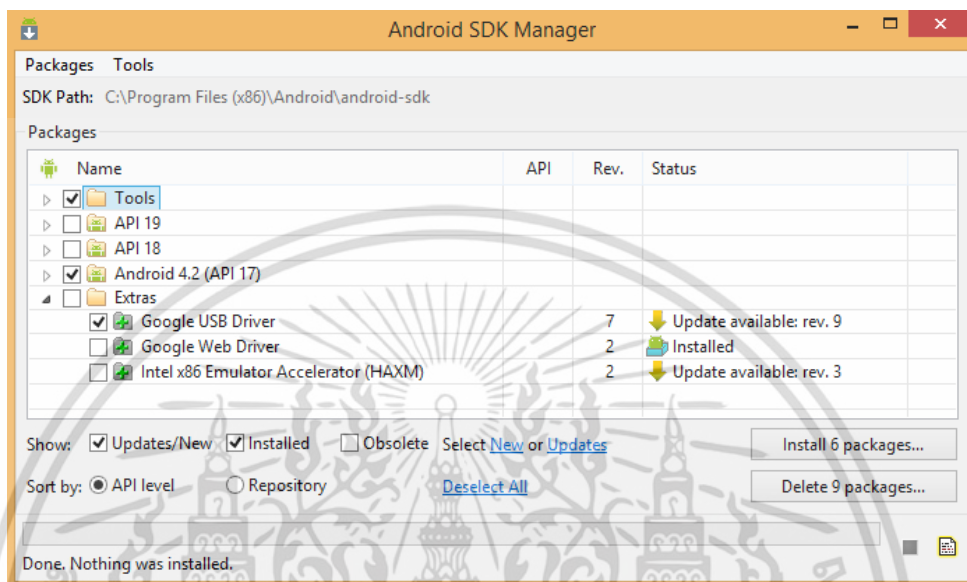
Platform	Package	Size	MD5 Checksum
Windows 32 & 64-bit	android-sdk_r22.6.2-windows.zip	108917505 bytes	6e5bfdb7b9c1d231ed6ec78b31551cbf
	installer_r22.6.2-windows.exe (Recommended)	87383126 bytes	2a68b8b22ecd0aba779b1581a914b395
Mac OS X 32 & 64-bit	android-sdk_r22.6.2-macosx.zip	74639394 bytes	2a319c862dd1dcf450bfe2a6b3d9c608
Linux 32 & 64-bit	android-sdk_r22.6.2-linux.tgz	101050024 bytes	ff1541418a44d894bedc5cef10622220

รูปที่ ค.1 ดาวน์โหลด Java Development Kit และ Android Software Development Kit

<sup>1</sup>อ้างอิงจาก บริษัทนี้ดี จำกัด อีเมล: 2557. วิธีการ Build โปรแกรมลงบนแอนดรอยด์แอปพลิเคชัน. [Online]. Available: <http://unitystarterthailand.blogspot.com/2014/04/build-android-unity.html>. เข้าถึงเมื่อวันที่ 23 กรกฎาคม 2560.

## 2) ทำการแตกไฟล์ แสดงดังรูปที่ ค.2

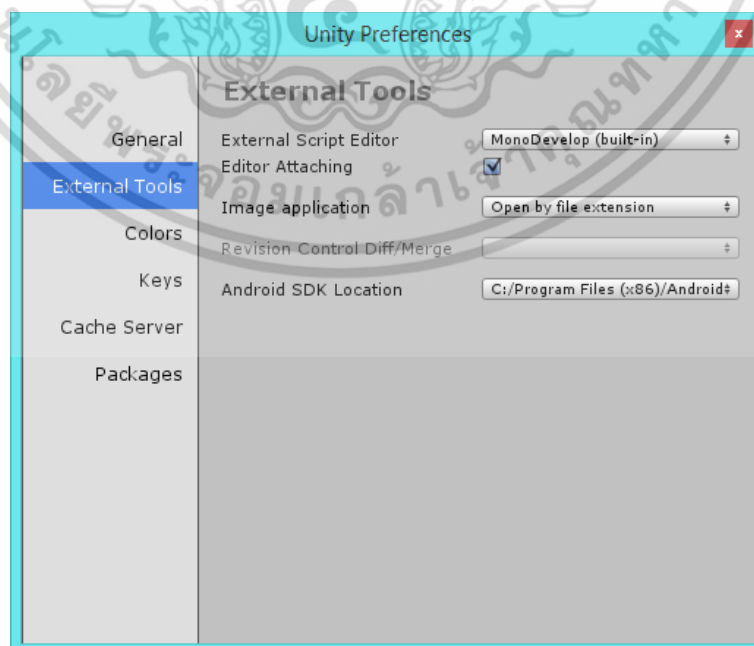
- เปิด SDK Manager.exe ขึ้นมาจากในโฟลเดอร์ที่แตกออกมาได้
- ทำเครื่องหมายถูกในช่อง API อย่างน้อยหนึ่งตำแหน่ง ตั้งแต่ API 9 ขึ้นไป
- เลือก Tools และเลือก Google USB Driver ในโฟลเดอร์ Extra
- คลิก Install Packages > Accept All > Install และรอจนติดตั้งจนเรียบร้อย



รูปที่ ค.2 หน้าจอ SDK Manager

## 3) ทำการตั้งค่าใน Unity Preferences แสดงดังรูปที่ ค.3

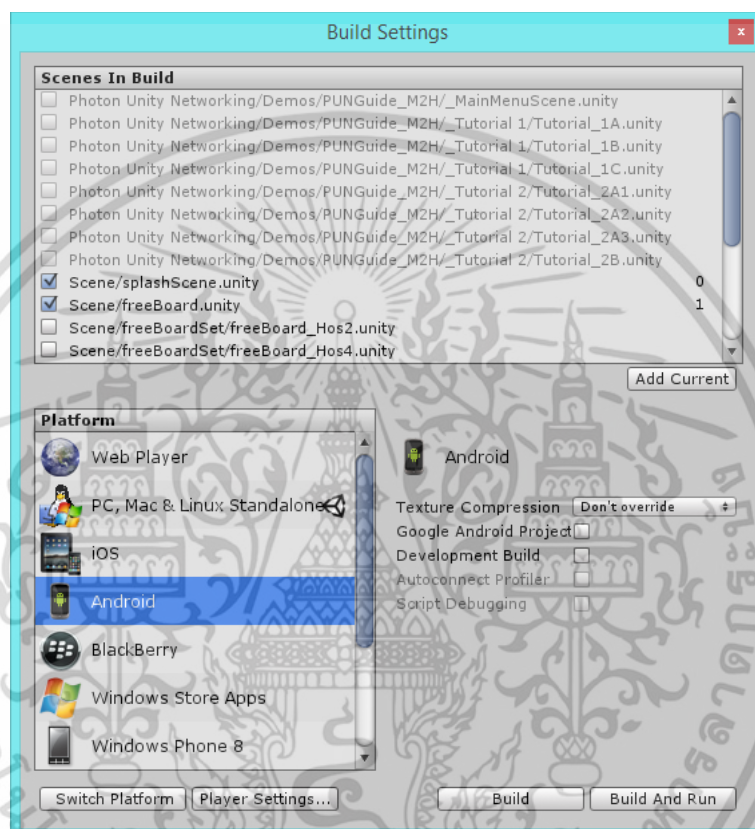
- Edit > Preferences... > External Tools > Android SDK location
- เลือกที่อยู่ที่ทำการบันทึกไว้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับ **รูปที่ ค.3** หน้าจอ Unity Preferences ให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4) ทำการเปลี่ยนแพลตฟอร์ม มีขั้นตอนดังนี้ แสดงดังรูปที่ ค.4

- กด Ctrl+Shift+B พร้อมกันเพื่อเปิด Build Setting
- คลิกที่ Android แล้วกด Switch Platform
- รอ Unity ทำการรีโหลด Asset
- กด Player Settings
- ใน Inspector ขวามือให้เข้าไปที่ Other และตั้งชื่อ Package
- กด Build แล้ว Save จะได้ไฟล์ .apk ออกมา



รูปที่ ค.4 ทำการเปลี่ยนแพลตฟอร์ม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้