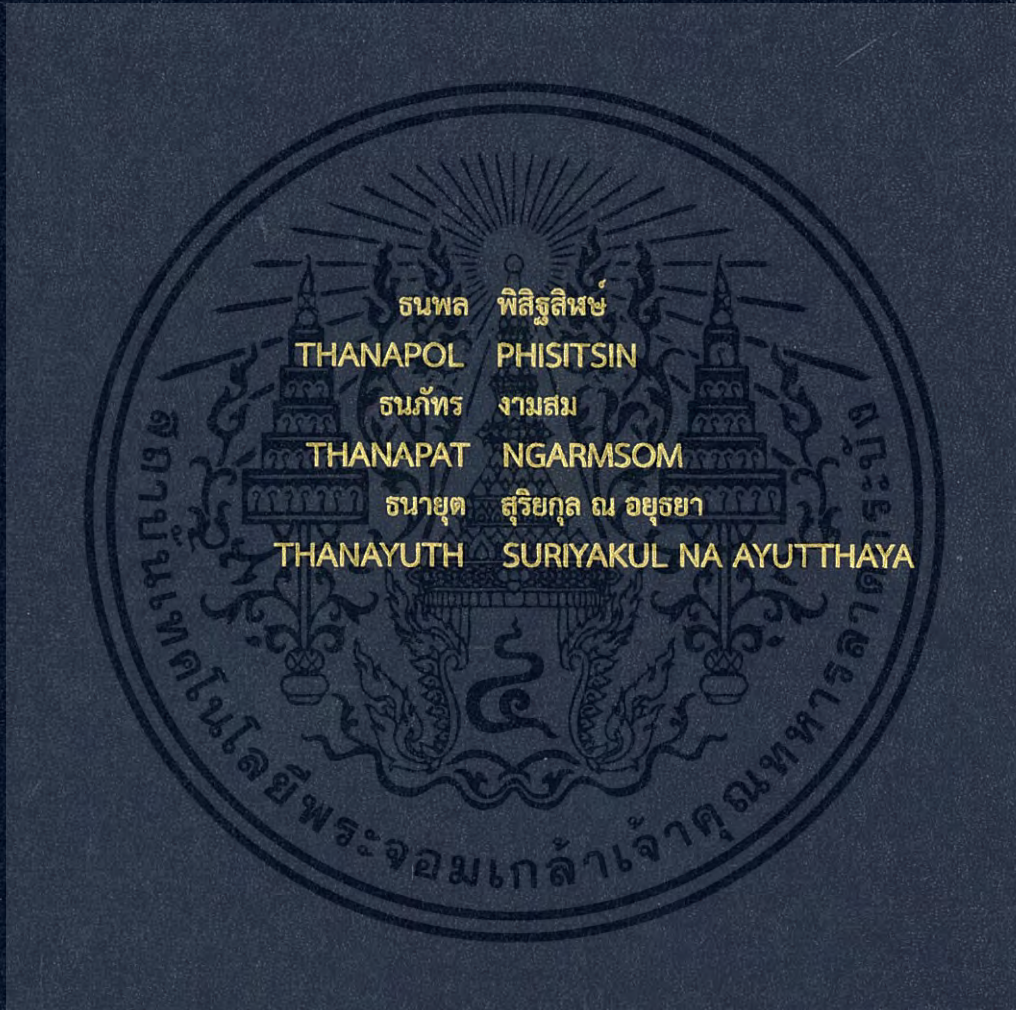


โครงการพัฒนาแอปพลิเคชันสำหรับการทดลองเสื้อผ้าแบบออนไลน์

THE DEVELOPMENT OF AN ONLINE CLOTH FITTING  
APPLICATION UNDER VIRTUAL ENVIRONMENT



ปริญญาานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต  
สาขาวิชาวิศวกรรมสารสนเทศ ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์  
คณะวิศวกรรมศาสตร์  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
ปีการศึกษา 2560

โครงการพัฒนาแอปพลิเคชันสำหรับการทดลองเสื้อผ้าแบบออนไลน์

THE DEVELOPMENT OF AN ONLINE CLOTH FITTING  
APPLICATION UNDER VIRTUAL ENVIRONMENT



ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต  
สาขาวิชาวิศวกรรมสารสนเทศ ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์

คณะวิศวกรรมศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปีการศึกษา 2560

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# THE DEVELOPMENT OF AN ONLINE CLOTH FITTING APPLICATION UNDER VIRTUAL ENVIRONMENT



THIS IS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT  
OF THE REQUIREMENT FOR THE DEGREE OF  
BACHELOR OF ENGINEERING IN INFORMATION ENGINEERING  
DEPARTMENT OF COMPUTER ENGINEERING  
FACULTY OF ENGINEERING  
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

ACADEMIC YEAR 2017

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อปริญญาานิพนธ์      โครงการพัฒนาแอปพลิเคชันสำหรับการทดลองเสื้อผ้าแบบออนไลน์  
THE DEVELOPMENT OF AN ONLINE CLOTH FITTING  
APPLICATION UNDER VIRTUAL ENVIRONMENT

รายชื่อนักศึกษา      นายธนพล พิสิฐสิทธิ์      รหัสนักศึกษา 57010549

นายธนภัทร งามสม      รหัสนักศึกษา 57010556

นายธนายุต สุริยกุล ณ อยุธยา      รหัสนักศึกษา 57010645

ระดับปริญญา      วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต

สาขาวิชา      วิศวกรรมสารสนเทศ

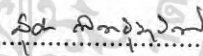
ภาควิชา      วิศวกรรมคอมพิวเตอร์

ปีการศึกษา      2560

อาจารย์ที่ปรึกษาปริญญาานิพนธ์      ผศ.ดร.สุธีรา พันธุ์ิธีรานุรักษ์

อาจารย์ที่ปรึกษาปริญญาานิพนธ์ร่วม      ผศ.ดร.พนารัตน์ เขิญถนอมวงศ์

ปริญญาานิพนธ์ฉบับนี้ ได้รับอนุมัติให้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา ตามหลักสูตรวิศวกรรม  
ศาสตรบัณฑิต คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

  
.....

(ผศ.ดร.สุธีรา พันธุ์ิธีรานุรักษ์)

อาจารย์ผู้ควบคุมปริญญาานิพนธ์

  
.....

(ผศ.ดร.พนารัตน์ เขิญถนอมวงศ์)

อาจารย์ผู้ควบคุมปริญญาานิพนธ์ร่วม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อปริญญาานิพนธ์      โครงการพัฒนาแอปพลิเคชันสำหรับการทดลองเสื้อผ้าแบบออนไลน์

Thesis Title                      THE DEVELOPMENT OF AN ONLINE CLOTH FITTING APPLICATION UNDER VIRTUAL ENVIRONMENT

ชื่อนักศึกษา                      นายธนพล พิสิฐสิฬย์                      รหัสนักศึกษา      57010549  
                                                 นายธนภัทร งามสม                      รหัสนักศึกษา      57010556  
                                                 นายธนายุต สุริยกุล ณ อยุธยา                      รหัสนักศึกษา      57010645

ระดับปริญญา                      วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต

สาขาวิชา                          วิศวกรรมสารสนเทศ

ภาควิชา                              วิศวกรรมคอมพิวเตอร์

ปีการศึกษา                        2560

อาจารย์ที่ปรึกษาปริญญาานิพนธ์      ผศ.ดร.สุธีรา พันธุ์ธีรานุรักษ์

อาจารย์ที่ปรึกษาปริญญาานิพนธ์ร่วม      ผศ.ดร.พนารัตน์ เขียวถนอมวงศ์

## บทคัดย่อ

ปัจจุบันการซื้อสินค้าออนไลน์เป็นที่นิยมกันค่อนข้างมากแต่จากการสำรวจในปี 2017 มีผู้ใช้ถึงร้อยละ 42 ที่ยังคงปฏิเสธการเลือกซื้อเสื้อผ้าจากร้านค้าออนไลน์ เนื่องมาจากการได้รับเสื้อผ้าที่ไม่ตรงตามขนาดของผู้ซื้อ ปริญญาานิพนธ์ฉบับนี้มีวัตถุประสงค์ในการแก้ปัญหาดังกล่าว โดยทำการสร้างแอปพลิเคชันที่ผู้ซื้อสามารถลองเสื้อผ้าแบบออนไลน์ได้ ด้วยหุ่นจำลองสามมิติแบบเสมือนจริงของตนเองที่สร้างขึ้นผ่านทางโมบายล์แอปพลิเคชันเพื่อใช้ในการลองเสื้อผ้าที่ต้องการก่อนการสั่งซื้อ โปรแกรมแบ่งการทำงานเป็น 2 ส่วน ส่วนแรกคือ แอปพลิเคชันบนมือถือสำหรับให้บริการผู้ใช้ในการวัดสัดส่วนร่างกายของตนเองและเลือกลองเสื้อผ้าที่ตนเองต้องการ และส่วนที่สองคือ เว็บไซต์ให้บริการร้านค้าในการลงสินค้าของตนเอง โดยทั้งสองส่วนได้มีการนำเทคโนโลยี คอมพิวเตอร์วิชัน แมชชีนเลิร์นนิ่ง การสร้างภาพสามมิติมาประยุกต์ใช้เพื่อพัฒนาระบบที่ตอบสนองความต้องการให้กับทั้งสองฝ่ายได้ใช้งานอย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

<b>Thesis Title</b>	THE DEVELOPMENT OF AN ONLINE CLOTH FITTING APPLICATION UNDER VIRTUAL ENVIRONMENT	
<b>Student</b>	Mr.Thanapol Phisitsin	Student ID. 57010549
	Mr.Thanapat Ngarmsom	Student ID. 57010556
	Mr.Thanayuth Suriyakul na Ayutthaya	Student ID. 57010645
<b>Degree</b>	Bachelor of Engineering	
<b>Program</b>	Information Engineering	
<b>Department</b>	Computer Engineering	
<b>Academic Year</b>	2017	
<b>Thesis Advisor</b>	Asst.Prof.Dr.Sutheera Puntheeranurak	
<b>Thesis Co-Advisor</b>	Asst.Prof.Dr.Panarat Cherntanomwong	

## ABSTRACT

At present, online shopping is quite popular. According to a survey in 2017, 42 percent of consumers still refuse to buy clothing from online stores. Because they always get clothes that do not match the size of the buyers. Therefore, this thesis aims to solve this problem by creating an application that shoppers can try clothes online. We use their own virtualized 3D models that are created through mobile applications. Then the buyers can use the 3D models to try the clothes that they need before ordering. The application is consist of 2 parts. The first is a mobile application that offers users the ability to measure their body, create their 3D model and choose the clothes that they want. Moreover, the second part is a website that offers merchants to place their clothes. We develop the application by using Computer vision, Machine learning, and 3D matching to build the system that meets the needs of both parties.

## กิตติกรรมประกาศ

ปริญญาานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จขึ้นได้นั้นต้องขอขอบคุณ ผศ.ดร.สุธีรา พันธุ์ธีรานุรักษ์ และ ผศ.ดร.พนารัตน์ เขิญถนอมวงศ์ ที่ให้คำปรึกษา ให้ความช่วยเหลือ และแนวคิดต่าง ๆ ในการจัดทำโครงการฉบับนี้ รวมทั้งดูแลตรวจสอบความถูกต้องจนกระทั่งสำเร็จเป็นปริญญาฉบับนี้ขึ้น

ขอขอบพระคุณอาจารย์ทุก ๆ ท่าน ที่เคยสั่งสอน ให้ความรู้และให้คำแนะนำมาตลอดสี่ปี รวมถึงเพื่อน ๆ พี่ ๆ น้อง ๆ ที่คอยช่วยเหลือ ให้คำปรึกษา และเป็นกำลังใจให้

ท้ายที่สุด คณะผู้จัดทำขอขอบพระคุณบิดา มารดา บุคคลที่มีความสำคัญที่สุดที่คอยให้การสนับสนุนในทุกด้านและคอยให้กำลังใจตลอดมา ทำให้คณะผู้จัดทำมีวันนี้ได้ และทางคณะผู้จัดทำหวังว่าโครงการฉบับนี้จะก่อให้เกิดประโยชน์กับผู้สนใจสูงสุด



ฉนพล พิสิฐสิฬษ์

ฉนภัทร งามสม

ฉนายุด สุรียกุล ณ อยุธยา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา **|||** ต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	II
กิตติกรรมประกาศ.....	III
สารบัญ.....	IV
สารบัญตาราง.....	VII
สารบัญรูป.....	VIII
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 แนวคิดและที่มาของโครงการ.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ.....	2
1.3 แนวคิดที่ใช้ออกแบบ.....	2
1.4 ขอบเขตของโครงการ.....	2
1.5 ขั้นตอนการทำโครงการ.....	2
1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	3
1.7 อุปกรณ์ที่ใช้ในโครงการ.....	3
บทที่ 2 ทฤษฎีพื้นฐานและเครื่องมือที่เกี่ยวข้อง.....	4
2.1 ทฤษฎีหลักที่เกี่ยวกับการทำงานของแอปพลิเคชัน.....	4
2.1.1 คอมพิวเตอร์วิชัน (Computer Vision).....	4
2.1.2 แมชชีนเลิร์นนิง (Machine Learning).....	7
2.1.3 การนำภาพสามมิติมาประยุกต์ใช้ (3D Matching).....	9
2.2 โปรแกรมของการดีไซน์ตกแต่ง.....	10
2.2.1 อะโดบีโฟโตชอปซีซี 2018 (Adobe Photoshop CC 2018).....	11
2.2.2 สเกตซ์ 4.....	12
2.2.3 ซิมพลิ (Symplic).....	13
2.3 โปรแกรมของแอปพลิเคชันบนมือถือ.....	13
2.4 โปรแกรมของเว็บไซต์.....	14
2.4.1 ซับโลม์เท็กซ์ 3.....	14
2.4.2 เอกซ์เอเอ็มพีพี.....	15
2.5 ภาษาที่ใช้พัฒนาแอปพลิเคชันโทรศัพท์มือถือ.....	16
2.6 ภาษาที่ใช้พัฒนาเว็บแอปพลิเคชัน.....	16
2.6.1 เอชทีเอ็มแอล 5 (Hyper Text Markup Language version 5).....	16
2.6.2 ซีเอสเอส (CSS).....	18
2.6.3 เอสเอสเอสเอส (SASS).....	20

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และ IV ต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.6.4	จาวาสคริปต์ (JavaScript).....	23
2.6.5	พีเอชพี (PHP).....	24
2.6.6	มายเอสคิวแอล (MySQL).....	25
2.6.7	บูทสเตรป (Bootstrap).....	26
2.7	หลักการออกแบบพฤติกรรมการใช้งานระบบการทดลองเสื้อผ้าแบบออนไลน์.....	27
2.8	หลักการออกแบบแผนภาพไดอะแกรมระบบทดลองเสื้อผ้าออนไลน์.....	29
2.8.1	ซีควเอนซ์ไดอะแกรม (Sequence Diagram).....	29
2.8.2	ยูสเคสไดอะแกรม (Use Case Diagram).....	30
2.8.3	ผังงาน (Flowchart).....	32
บทที่ 3	การวิเคราะห์และออกแบบ.....	35
3.1	การออกแบบโครงสร้างแอปพลิเคชันสำหรับการทดลองเสื้อผ้าออนไลน์.....	35
3.2	ยูสเคสไดอะแกรม (Use Case Diagram).....	35
3.3	ซีควเอนซ์ไดอะแกรม (Sequence Diagram).....	40
3.3.1	ซีควเอนซ์ไดอะแกรมระบบการทำงานของโมบายแอปพลิเคชัน.....	40
3.3.2	ซีควเอนซ์ไดอะแกรมระบบการทำงานของเว็บแอปพลิเคชัน.....	42
3.4	ผังงาน (Flowchart).....	44
3.5	การออกแบบโมบายแอปพลิเคชันสำหรับการทดลองเสื้อผ้าออนไลน์.....	45
3.6	การออกแบบทางเทคนิคของโมบายแอปพลิเคชัน.....	46
3.6.1	ระบบการวัดค่าสัดส่วนร่างกาย.....	46
3.6.2	ระบบการทดลองเสื้อผ้าในรูปแบบสามมิติ.....	61
3.6.3	ระบบการเช็คเอาต์สินค้า.....	66
3.7	การออกแบบเว็บแอปพลิเคชันสำหรับการทดลองเสื้อผ้าแบบออนไลน์.....	67
3.7.1	การออกแบบภาพรวมการทำงานของโมบายแอปพลิเคชัน.....	67
3.7.2	การออกแบบเทคนิคของเว็บแอปพลิเคชัน.....	67
3.8	การออกแบบและการจัดการข้อมูลการทดลองเสื้อผ้าแบบออนไลน์.....	68
3.8.1	การออกแบบการจัดเก็บฐานข้อมูล.....	68
3.8.2	การแสดงตารางการจัดเก็บข้อมูลเบื้องต้น.....	69
บทที่ 4	ผลการดำเนินงาน.....	76
4.1	ผลการทดสอบการทำงานของโมบายแอปพลิเคชัน.....	76
4.1.1	หน้าอินพุตพารามิเตอร์.....	76
4.1.2	หน้าสอนการถ่ายรูปสำหรับผู้ใช้งาน.....	77
4.1.3	หน้าการถ่ายรูปของผู้ใช้งาน.....	78
4.1.4	หน้าแสดงรูปภาพของผู้ใช้งาน.....	79
4.1.5	หน้าการวัดค่าสัดส่วนของร่างกาย.....	80
4.1.6	หน้าแสดงการวัดค่าสัดส่วนของร่างกาย.....	81
4.1.7	หน้าแสดงหุ่นจำลองสามมิติของผู้ใช้.....	82

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.1.8	หน้าการทดลองเสื้อผ้าสำหรับผู้ใช้งาน.....	83
4.1.9	หน้าการเช็คเอาทสินค้า.....	85
4.1.10	หน้าสินค้าของร้านค้า.....	85
4.2	ผลการทดสอบการทำงานของเว็บแอปพลิเคชัน.....	86
4.2.1	หน้าจอหลักของผู้ใช้งาน.....	86
4.2.2	หน้าแรกของการสร้างชนิดของเสื้อผ้าและแสดงรายการของชนิดเสื้อผ้า.....	88
4.2.3	หน้าการใส่รายละเอียดชนิดของเสื้อผ้าและขนาดของเสื้อผ้า.....	89
4.2.4	หน้าการแสดงความขอความหลังจากการกดยืนยันการสร้างชนิดของเสื้อผ้า.....	89
4.2.5	การแสดงผลละเอียดชนิดของเสื้อผ้า.....	90
4.2.6	การลบรายละเอียดของชนิดเสื้อผ้า.....	91
4.2.7	การแก้ไขรายละเอียดของชนิดเสื้อผ้า.....	92
4.2.8	หน้าการแสดงผลการสินค้าเสื้อผ้าหน้าแรก.....	93
4.2.9	การสร้างสินค้าเสื้อผ้า.....	94
4.2.10	การแสดงผลละเอียดของสินค้า.....	98
4.2.11	การลบรายละเอียดของสินค้าทั้งหมด.....	99
4.2.12	การแก้ไขรายละเอียดของสินค้า.....	101
บทที่ 5	สรุปผลการดำเนินงาน.....	105
5.1	สรุปผลการทดลอง.....	105
5.2	ปัญหาและอุปสรรคของการดำเนินงาน.....	106
5.2.1	ปัญหาที่เกิดขึ้นจากฝั่งของแอปพลิเคชัน.....	106
5.2.2	ปัญหาที่เกิดขึ้นจากฝั่งเว็บแอปพลิเคชัน.....	106
5.3	แนวทางการพัฒนาโครงการ.....	107
5.3.1	ปัญหาที่เกิดขึ้นจากฝั่งของแอปพลิเคชัน.....	107
5.3.2	ปัญหาที่เกิดขึ้นจากฝั่งของเว็บแอปพลิเคชัน.....	107
บรรณานุกรม	.....	108
ภาคผนวก ก	โปสเตอร์ (Poster).....	111
ภาคผนวก ข	การติดตั้งโปรแกรมเอกซ์โค้ด (Xcode).....	113
ภาคผนวก ค	การติดตั้งโปรแกรมเอกซ์เอเอ็มพีพี (XAMPP).....	119
ภาคผนวก ง	การนำไฟล์ของเว็บแอปพลิเคชันเข้าสู่โฮสออนไลน์และการใช้ไฟล์ซิลลา (FileZilla).....	125

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และ VI ต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 3.1 แสดงรายละเอียดของยูสเคสระบบการวัดค่าสัดส่วนร่างกาย.....	36
ตารางที่ 3.2 แสดงรายละเอียดของยูสเคสระบบการทดลองเสื้อผ้าในรูปแบบสามมิติ.....	36
ตารางที่ 3.3 แสดงรายละเอียดของยูสเคสระบบการเช็คเอาท์สินค้า.....	37
ตารางที่ 3.4 แสดงรายละเอียดของยูสเคสระบบชนิดและขนาดของเสื้อผ้า.....	38
ตารางที่ 3.5 แสดงรายละเอียดของยูสเคสระบบเสื้อผ้า.....	39
ตารางที่ 3.6 ตัวอย่างแสดงการวัดค่าสัดส่วนร่างกายของผู้ใช้งานตัวอย่างที่ 1.....	55
ตารางที่ 3.7 การแสดงอัตราความถูกต้องเฉลี่ยการวัดค่าสัดส่วนร่างกายของผู้ใช้งานแต่ละรูปแบบ.....	60
ตารางที่ 3.8 แสดงโครงสร้างตารางชนิดและขนาดของเสื้อผ้า.....	69
ตารางที่ 3.9 แสดงโครงสร้างตารางข้อมูลของสินค้า.....	70



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา **viii** ต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# สารบัญรูป

	หน้า
รูปที่ 2.1 ตัวอย่างความสัมพันธ์ในการทำงานของคอมพิวเตอร์วิชั่น.....	4
รูปที่ 2.2 ตัวอย่างการทำงานของคอมพิวเตอร์วิชั่น [1].....	5
รูปที่ 2.3 ตัวอย่างการทำงานของคอมพิวเตอร์วิชั่นแบบด้านล่างขึ้นด้านบน [1].....	6
รูปที่ 2.4 การเปรียบเทียบระหว่างการเขียนโปรแกรมแบบดั้งเดิมและแมชชีนเลิร์นนิ่ง [2].....	7
รูปที่ 2.5 แผนผังความสัมพันธ์ของแมชชีนเลิร์นนิ่งทั้งสามรูปแบบ [3].....	8
รูปที่ 2.6 การชนะหมากล้อมของแอลฟาโกะต่อผู้เล่นอันดับโลก [4].....	9
รูปที่ 2.7 พารามิเตอร์ที่ใช้ในการสร้างหุ่นจำลองมิติ [5].....	10
รูปที่ 2.8 การกำหนดตำแหน่งของพารามิเตอร์ [5].....	10
รูปที่ 2.9 ตัวอย่างโค้ด.....	19
รูปที่ 2.10 ตัวอย่างของการเขียนในลักษณะเอสเอสเอสเอส.....	20
รูปที่ 2.11 ตัวอย่างของการเขียนในลักษณะเอสซีเอสเอส.....	21
รูปที่ 2.12 ตัวอย่างของการแปลงโค้ดเป็นซีเอสเอส.....	21
รูปที่ 2.13 ตัวอย่างการเขียนการเขียนแบบเอสเอสเอสเอสแบบซ้อนกันหลายชั้น.....	22
รูปที่ 2.14 ตัวอย่างของซีเอสเอสหลังคอมไพล์สมบูรณ์.....	22
รูปที่ 2.15 แผนผัง รูปแบบตัวอักษร และคอนเซปต์ที่ใช้ในการออกแบบ.....	28
รูปที่ 2.16 ตัวอย่างของซีเควนซ์ไดอะแกรมเรื่องการส่งข้อความ [6].....	29
รูปที่ 2.17 สัญลักษณ์ยูสเคส [7].....	30
รูปที่ 2.18 สัญลักษณ์ผู้กระทำ [7].....	31
รูปที่ 2.19 สัญลักษณ์เส้นแบ่งขอบเขตระหว่างระบบกับผู้กระทำต่อระบบ [7].....	31
รูปที่ 2.20 สัญลักษณ์เส้นเชื่อมต่อ และความสัมพันธ์แบบต่าง ๆ [7].....	32
รูปที่ 2.21 ตัวอย่างผังงานระบบ [8].....	33
รูปที่ 2.22 ตัวอย่างผังงานโปรแกรม [8].....	33
รูปที่ 2.23 สัญลักษณ์ที่ใช้ในผังงาน [8].....	34
รูปที่ 3.1 โครงสร้างแอปพลิเคชันสำหรับการทดลองเสื้อแบบออนไลน์.....	35
รูปที่ 3.2 ยูสเคสแสดงภาพรวมระบบการทำงานโมบายแอปพลิเคชัน.....	35
รูปที่ 3.3 ยูสเคสแสดงภาพรวมระบบการทำงานเว็บแอปพลิเคชัน.....	38
รูปที่ 3.4 ซีเควนซ์ไดอะแกรมระบบการวัดค่าสัดส่วนร่างกาย.....	40
รูปที่ 3.5 ซีเควนซ์ไดอะแกรมระบบการทดลองเสื้อผ้าในรูปแบบสามมิติ.....	41
รูปที่ 3.6 ซีเควนซ์ไดอะแกรมระบบการเช็คเอาท์สินค้า.....	42
รูปที่ 3.7 ซีเควนซ์ไดอะแกรมแสดงระบบการจัดการชนิดและขนาดของเสื้อผ้า.....	43
รูปที่ 3.8 ซีเควนซ์ไดอะแกรมแสดงระบบการจัดการสินค้า.....	43
รูปที่ 3.9 แผนภาพลำดับขั้นตอนการทำงานเซอร์วิสระบบการวัดค่าสัดส่วนร่างกาย.....	44
รูปที่ 3.10 โครงสร้างภาพรวมการทำงานโมบายแอปพลิเคชัน.....	45
รูปที่ 3.11 ตัวอย่างรูปภาพตามค่าพารามิเตอร์องศารูปภาพ.....	46

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา VIII อ่างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 3.12	การวัดค่าสัดส่วนจากพารามิเตอร์ความกว้างไหล่.....	47
รูปที่ 3.13	การวัดค่าสัดส่วนจากพารามิเตอร์ขนาด.....	48
รูปที่ 3.14	การวัดค่าสัดส่วนจากพารามิเตอร์ความใหญ่ยาวไหล่ แขน และแขนท่อนล่าง.....	48
รูปที่ 3.15	การวัดค่าสัดส่วนจากพารามิเตอร์ความยาวร่างกาย.....	48
รูปที่ 3.16	การวัดค่าสัดส่วนจากพารามิเตอร์ขาด้านนอกและขาด้านใน.....	49
รูปที่ 3.17	การวัดค่าสัดส่วนร่างกาย รูปแบบที่ 1 และรูปแบบที่ 2.....	53
รูปที่ 3.18	การวัดค่าสัดส่วนร่างกาย รูปแบบที่ 3 และรูปแบบที่ 4.....	54
รูปที่ 3.19	แผนภูมิแสดงการวัดค่าสัดส่วนร่างกายตัวอย่างที่ 1.....	55
รูปที่ 3.20	แผนภูมิแสดงการวัดค่าสัดส่วนร่างกายตัวอย่างที่ 2.....	56
รูปที่ 3.21	แผนภูมิแสดงการวัดค่าสัดส่วนร่างกายตัวอย่างที่ 3.....	56
รูปที่ 3.22	แผนภูมิแสดงการวัดค่าสัดส่วนร่างกายตัวอย่างที่ 4.....	57
รูปที่ 3.23	แผนภูมิแสดงการวัดค่าสัดส่วนร่างกายตัวอย่างที่ 5.....	57
รูปที่ 3.24	แผนภูมิแสดงการวัดค่าสัดส่วนร่างกายตัวอย่างที่ 6.....	58
รูปที่ 3.25	แผนภูมิแสดงการวัดค่าสัดส่วนร่างกายตัวอย่างที่ 7.....	58
รูปที่ 3.26	แผนภูมิแสดงการวัดค่าสัดส่วนร่างกายตัวอย่างที่ 8.....	69
รูปที่ 3.27	แผนภูมิแสดงการวัดค่าสัดส่วนร่างกายตัวอย่างที่ 9.....	69
รูปที่ 3.28	กราฟแสดงอัตราความถูกต้องของการวัดสัดส่วนร่างกายทั้ง 9 ผู้ใช้งาน.....	60
รูปที่ 3.29	หุ่นจำลองสามมิติเพศชายและเพศหญิง.....	61
รูปที่ 3.30	หุ่นจำลองสามมิติบนระนาบ.....	62
รูปที่ 3.31	พารามิเตอร์ความยาวคอ ความยาวต้นคอถึงกลางหลัง.....	62
รูปที่ 3.32	พารามิเตอร์ความยาวร่างกาย.....	63
รูปที่ 3.32	พารามิเตอร์ความยาวสะโพก.....	63
รูปที่ 3.34	การกำหนดจุดสวมเสื้อผ้า.....	64
รูปที่ 3.35	ตัวอย่างแบบจำลองเสื้อผ้า.....	65
รูปที่ 3.36	ผลการทดลองสวมเสื้อผ้าเพศชาย.....	65
รูปที่ 3.37	ผลการทดลองสวมเสื้อผ้าเพศหญิง.....	66
รูปที่ 3.38	ผลการทดลองการเช็คเอาท์สินค้า.....	66
รูปที่ 3.39	โครงสร้างภาพรวมการทำงานเว็บแอปพลิเคชัน.....	67
รูปที่ 3.40	อีอาร์ไดอะแกรมการเก็บข้อมูลของเว็บแอปพลิเคชัน.....	68
รูปที่ 3.41	แสดงการจัดเก็บข้อมูลชนิดของเสื้อผ้าเข้าสู่ฐานข้อมูลมายเอสคิวแอล.....	71
รูปที่ 3.42	แสดงการจัดเก็บข้อมูลของเสื้อผ้าในฐานข้อมูลมายเอสคิวแอล.....	71
รูปที่ 3.43	แสดงการเพิ่มข้อมูลเข้าสู่ตารางชนิดและขนาดของเสื้อผ้า.....	72
รูปที่ 3.44	แสดงการเพิ่มข้อมูลเข้าสู่ตารางสินค้า.....	72
รูปที่ 3.45	แสดงข้อมูลจากฐานข้อมูล โดยแสดงในรูปแบบเจสัน.....	73
รูปที่ 3.46	แสดงการรับข้อมูลของทางโมบายแอปพลิเคชัน.....	74
รูปที่ 3.47	แสดงผลลัพธ์ที่ได้ของโมบายแอปพลิเคชัน.....	74
รูปที่ 4.1	หน้าอินพุตพารามิเตอร์แบบถูกต้อง.....	75
รูปที่ 4.2	หน้าอินพุตพารามิเตอร์แบบแจ้งขอผิดพลาด.....	76

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปเผยแพร่โดยไม่ขออนุญาต

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และ IX ต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 4.3	ปุ่มสำหรับการเลือกสลับเพศใดเพศหนึ่ง.....	76
รูปที่ 4.4	หน้าการแนะนำการถ่ายรูปทั้งด้านหน้าและด้านข้าง.....	77
รูปที่ 4.5	หน้าการถ่ายรูปผู้ใช้งานด้านหน้าตรงและด้านข้าง.....	77
รูปที่ 4.6	หน้าแสดงรูปภาพของผู้ใช้งานด้านหน้าและด้านข้าง.....	78
รูปที่ 4.7	กล่องข้อความแสดงสถานะการส่งรูปภาพขึ้นไปบนเซิร์ฟเวอร์.....	79
รูปที่ 4.8	หน้าเตรียมความพร้อมการวัดค่าสัดส่วนของร่างกาย.....	79
รูปที่ 4.9	กล่องข้อความแสดงสถานะการวัดค่าสัดส่วนของร่างกาย.....	80
รูปที่ 4.10	หน้าแสดงการวัดค่าสัดส่วนร่างกายของผู้ใช้.....	80
รูปที่ 4.11	กล่องข้อความแสดงผลการดาวน์โหลดหุ่นจำลองสามมิติ.....	81
รูปที่ 4.12	หน้าแสดงผลหุ่นจำลองสามมิติของผู้ใช้งาน.....	81
รูปที่ 4.13	หน้าการทดลองเสื้อผ้าสำหรับผู้ใช้งาน.....	82
รูปที่ 4.14	ส่วนการแสดงผลแบบจำลองสามมิติ.....	82
รูปที่ 4.15	ส่วนการแสดงผลข้อมูลเสื้อผ้าที่ทดลอง.....	83
รูปที่ 4.16	ส่วนการแสดงผลข้อมูลเสื้อผ้าในหมวดสินค้า.....	83
รูปที่ 4.17	หน้าแสดงข้อมูลสินค้า.....	84
รูปที่ 4.18	หน้าเว็บไซต์แสดงสินค้าจากร้านค้า.....	84
รูปที่ 4.19	หน้าจอหลักผู้ใช้งาน.....	85
รูปที่ 4.20	การแสดงผลที่ได้จากการใช้งานเว็บแอปพลิเคชัน.....	85
รูปที่ 4.21	การแสดงผลแบบจำลองเสื้อสามมิติ.....	86
รูปที่ 4.22	การแสดงผลปุ่มลัดเพื่อเข้าสู่การสร้างสินค้า.....	86
รูปที่ 4.23	หน้าการสร้างชนิดของเสื้อผ้า.....	87
รูปที่ 4.24	การแสดงผลปุ่มลัดเพื่อเข้าสู่การแก้ไขชนิดและขนาดของเสื้อผ้า.....	87
รูปที่ 4.25	แสดงรายละเอียดการสร้างชนิดของเสื้อผ้า.....	88
รูปที่ 4.26	แสดงข้อความเสร็จสิ้นของการสร้างชนิดของเสื้อผ้า.....	88
รูปที่ 4.27	แสดงผลลัพธ์ที่ได้หลังจากการสร้างชนิดของเสื้อผ้า.....	89
รูปที่ 4.28	แสดงรายละเอียดชนิดและขนาดของเสื้อผ้า.....	89
รูปที่ 4.29	แสดงข้อความยืนยันการลบข้อมูล.....	90
รูปที่ 4.30	แสดงข้อความเสร็จสิ้นการลบข้อมูล.....	90
รูปที่ 4.31	แสดงการแก้ไขข้อมูลชนิดและขนาดของเสื้อผ้า.....	91
รูปที่ 4.32	แสดงข้อความยืนยันการเสร็จสิ้นของการอัปเดตข้อมูล.....	91
รูปที่ 4.33	แสดงรายการสินค้าทั้งหมด.....	92
รูปที่ 4.34	การแสดงผลปุ่มเพื่อเข้าสู่การสร้างสินค้า.....	92
รูปที่ 4.35	แสดงการใส่รายละเอียดของการสร้างสินค้า.....	93
รูปที่ 4.36	เริ่มต้นการใส่รายละเอียด.....	93
รูปที่ 4.37	การใส่รูปภาพของเสื้อผ้าสินค้า.....	94
รูปที่ 4.38	การใส่รูปภาพของสินค้า.....	94
รูปที่ 4.39	การใส่แบบจำลองเสื้อผ้าสามมิติ.....	95
รูปที่ 4.40	การใส่ขนาดของเวกเตอร์.....	95

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปเผยแพร่โดยไม่ขออนุญาต

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 4.41	ข้อความแสดงการเสร็จสิ้นของการสร้างสินค้า.....	96
รูปที่ 4.42	แสดงตัวอย่างผลลัพธ์ของการสร้างสินค้า.....	96
รูปที่ 4.43	แสดงรายละเอียดสินค้า.....	97
รูปที่ 4.44	แสดงรายละเอียดขนาดและชนิดของสินค้า.....	97
รูปที่ 4.45	แสดงปุ่มรัดเพื่อแก้ไขสินค้า.....	98
รูปที่ 4.46	แสดงการลบรายละเอียดของสินค้า.....	98
รูปที่ 4.47	แสดงข้อความการเสร็จสิ้นของการลบสินค้า.....	99
รูปที่ 4.48	แสดงผลลัพธ์ที่ได้จากการลบของสินค้า.....	99
รูปที่ 4.49	แสดงการแก้ไขรายละเอียดของสินค้า.....	100
รูปที่ 4.50	แสดงการแก้ไขรูปภาพและเนื้อผ้า.....	100
รูปที่ 4.51	แสดงการแก้ไขแบบจำลองสามมิติ.....	101
รูปที่ 4.52	แสดงข้อความเสร็จสิ้นการแก้ไขของสินค้า.....	101
รูปที่ 4.53	แสดงผลลัพธ์หลังจากการแก้ไข.....	102
รูปที่ 4.54	แสดงผลลัพธ์การแก้ไขรายละเอียดสินค้า.....	102
รูปที่ 4.55	แสดงผลลัพธ์การแก้ไขชนิดและขนาดของสินค้า.....	103



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา **❖** ต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# บทที่ 1

## บทนำ

### 1.1 แนวคิดและที่มาของโครงการ

การแต่งกายถือเป็นเรื่องที่สำคัญสำหรับทุกคนในทุกยุคทุกสมัยนอกจากจะเป็นเครื่องห่อหุ้มร่างกายแล้วยังถือเป็นสิ่งที่บ่งบอกภาพลักษณ์และรสนิยมของบุคคลแต่ละคน ซึ่งการแต่งกายในแต่ละยุคสมัยจะมีลักษณะที่แตกต่างกันออกไปตามถิ่นฐานนั้น ๆ เช่น อิทธิพลทางวัฒนธรรม คุณค่าทางสังคม ประเพณีและขนบธรรมเนียม ความสบาย ลักษณะเฉพาะที่ต้องการ และการเปลี่ยนแปลงทางสังคมและแฟชั่นซึ่งสิ่งนี้ถือเป็น สิ่งที่สำคัญที่สุดที่ทำให้การแต่งกาย ได้รับความสำคัญและ ความนิยม มาจนถึงปัจจุบัน

เมื่อมีการแต่งกายก็ต้องสิ่งอื่นตามมาอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้คือ การเลือกซื้อเสื้อผ้าให้เหมาะสมกับตัวบุคคล ไม่ว่าจะเสื้อผ้าเครื่องแต่งกายจะดูสวยงามน่าสวม ใส่มากเพียงใดแต่ถ้า ชุดนั้นไม่พอดีกับขนาดของแต่ละบุคคลหรือไม่เหมาะสมกับแต่บุคคลจะส่งผลให้ การแต่งกาย ของแต่ละบุคคล นั้นออกมาไม่เป็นที่น่าพอใจสำหรับบุคคลนั้น ๆ และทำให้เกิด ความไม่มั่นใจ ในการใช้ชีวิตประจำวัน ทำให้ทุกคนเมื่อมีการซื้อเสื้อผ้าใหม่ก็จะลองเสื้อผ้า ที่ตนเองชอบก่อน ที่จะมีการชำระเงิน

ด้วยความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีที่มีมาทุกยุคทุกสมัยมาจนถึงปัจจุบันทำให้แนวความคิดการเลือกซื้อเสื้อผ้าเครื่องแต่งกายเปลี่ยนไป ทั้งร้านค้าหรือแบรนด์ต่าง ๆ ก็เพิ่มช่องทางการขาย เครื่องแต่งกายของตนเองมากขึ้นคือ การเพิ่มช่องทางการขายลงบนเว็บไซต์ออนไลน์ หรือบางร้านค้า ไม่มีหน้าร้านค้าจริงมีแต่บนเว็บไซต์ ซึ่งสร้างความสะดวกสบายในการซื้อขายสินค้าอย่างมาก เนื่องจากสามารถซื้อสินค้าได้ทุกที่ทุกเวลา และสินค้าบางชิ้นอาจไม่มีขายในหน้าร้าน แต่มีขายบนเว็บไซต์ ทำให้มีทางเลือกในการเลือกซื้อสินค้าหลากหลายมากขึ้น แต่ในทางกลับกัน สิ่งต่าง ๆ เหล่านี้ทำให้เกิดปัญหาหลายอย่าง เช่นกัน ด้วยการที่ไม่มีหน้าร้านให้ลองเสื้อผ้า ไม่สามารถลองเสื้อผ้าได้ทำให้ได้เสื้อผ้าเครื่องแต่งกายที่ผิดขนาด ไม่พอดีกับแต่ละบุคคล ซึ่งอัตราการได้รับเครื่องแต่งกายที่ผิดขนาด ถือว่ามีอัตราที่สูงมากในปัจจุบัน โดยเทียบเป็น การที่ซื้อเสื้อผ้าทั้งหมด 4 ชิ้น จะได้รับสินค้าที่ไม่เหมาะสมกับตนเอง จนถึงการส่งสินค้าคืนถึง 1 ชิ้น ซึ่งเป็นอัตราความเสียหายถึงร้อยละ 25% ซึ่งถือว่าเป็นอัตราความเสียหายที่สูงมาก

เมื่อพิจารณาจากปัญหาที่เกิดขึ้นในปัจจุบันทำให้เกิดโครงการขึ้นนี้ขึ้นโดยโครงการขึ้นนี้ได้นำเทคโนโลยีมาทำการแก้ปัญหาและอำนวยความสะดวกสบายให้แก่ผู้คนในยุคปัจจุบันด้วยการให้ผู้ใช้สามารถลองเสื้อผ้าออนไลน์ได้ทุกที่ทุกเวลาผ่านทางแอปพลิเคชันบนโทรศัพท์มือถือของผู้ใช้โดยแอปพลิเคชันนี้จะช่วยผู้ใช้ในการประกอบการตัดสินใจในการเลือกซื้อเครื่องแต่งกายต่าง ๆ ด้วยแบบจำลองสามมิติที่มีขนาดเทียบเท่าสัดส่วนจริงของผู้ใช้และอำนวยความสะดวกให้กับทางร้านค้าผ่านทางเว็บไซต์ด้วยการให้ร้านค้าสามารถมาลงเสื้อผ้าเครื่องแต่งกายสำหรับประกอบธุรกิจของตนได้

ดังนั้นการจัดทำโครงการพัฒนาแอปพลิเคชันสำหรับการทดลองเสื้อผ้าแบบออนไลน์ขึ้นเพื่อเป็นตัวช่วยในการประกอบการตัดสินใจของผู้ใช้ในการเลือกเสื้อผ้า เครื่องแต่งกาย เพิ่มความสะดวกให้กับผู้ใช้งานมากขึ้น ลดการใช้เวลาการในตัดสินใจ ลดความไม่พึงพอใจจาก ความผิดพลาดของขนาด และลักษณะของเสื้อผ้า และจัดทำขึ้นเพื่อเป็นช่องทาง ในการพัฒนาธุรกิจของแต่ละร้านค้าผ่านทางเว็บไซต์ให้เกิดประโยชน์สูงสุดกับทั้งสองฝ่าย

## 1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ

- 1) แอปพลิเคชันช่วยในการประกอบการตัดสินใจให้ผู้ใช้ในการเลือกซื้อสินค้าที่ตนเอง
- 2) เพื่อให้ผู้ใช้ทราบสัดส่วนร่างกายตนเองและขนาดเสื้อผ้าที่ถูกต้องในการสวมใส่จริง
- 3) สามารถแก้ไขปัญหาให้แก่ผู้ใช้ที่ไม่มีเวลาในการเลือกซื้อเครื่องแต่งกายที่หน้าร้านจริง
- 4) แอปพลิเคชันเป็นตัวเพิ่มช่องทางให้กับการขายของร้านค้าได้มากขึ้น
- 5) เพื่อให้คนทั่วไปหันมาสนใจด้านแฟชั่นมากขึ้น

## 1.3 แนวคิดที่ใช้ในการออกแบบ

- 1) โปรแกรมถูกออกแบบเป็นแอปพลิเคชันบนโทรศัพท์มือถือและเว็บแอปพลิเคชัน
- 2) โปรแกรมมีความถูกต้อง แม่นยำ และเสมือนจริงมากที่สุดเพื่อให้ผู้ใช้ลองเสื้อผ้าได้เกิดประโยชน์สูงสุด
- 3) การออกแบบทั้งสองแพลตฟอร์มจะดีไซน์แบบเรียบง่ายเพื่อดึงดูดสินค้าให้เด่น และเน้นให้ผู้ใช้สามารถใช้งานง่าย

## 1.4 ขอบเขตของโครงการ

โครงการที่ทำการออกแบบ คิดค้น และพัฒนาขึ้นบนแอปพลิเคชันบนมือถือเพื่อ ให้เป็นอุปกรณ์ในการลองเสื้อผ้าก่อนที่จะซื้อในแหล่งการค้าออนไลน์ ดังนั้นแอปพลิเคชันจะต้องสามารถอำนวยความสะดวกให้ผู้ใช้งานวัดขนาดของร่างกายตนเองได้ มีวิธีการใช้ที่ใช้งานง่าย สะดวก ทำได้ทุกที่มีขั้นตอนที่น้อยและเข้าใจง่าย และสามารถประมวลผลสัดส่วนแต่ละค่า โดยใช้ภาพถ่าย หรือการถ่ายภาพบนโทรศัพท์มือถือ และมีผลลัพธ์ที่มีประสิทธิภาพ และนำข้อมูลการวัดขนาด ร่างกายมาสร้างเป็นหุ่นจำลองสามมิติ ที่มีขนาดเสมือนจริงของตัวผู้ใช้ โดยอาศัยการวัดสัดส่วนจริงของลูกค้ โดยไม่ใช้การสร้างข้อมูลหลอก (Mockup) และสามารถ นำหุ่นจำลองสามมิติของผู้ใช้มาลองเสื้อผ้าที่ผู้ใช้ต้องการได้ และสามารถให้ลูกค้ ไปยังหน้าสั่งซื้อสินค้านั้นบนเว็บไซต์ของแบรนด์สินค้านั้นได้ทันทีโดยไม่ต้องออกไปเพื่อหาหนทางซื้อสินค้าเอง โดยระบบจะต้องมีความแม่นยำมากพอที่จะทำให้ลูกค้ รู้สึกเชื่อมั่นมากพอที่จะเลือกใช้แอปพลิเคชันของทางผู้จัดทำ

ในฝั่งเว็บแอปพลิเคชัน สามารถให้ร้านค้านำสินค้าของตัวเองอัปโหลดสินค้าที่ต้องการ จะให้ลูกค้เลือกชมได้ โดยสามารถสร้างสินค้าได้ด้วยการกรอกข้อมูลที่เข้าใจง่ายและดัดแปลง รูปแบบได้หลากหลายแบบ และไม่ยากต่อการใช้งาน สามารถสร้างข้อมูลเฉพาะได้ในหลากหลาย รูปแบบและนำไปแสดงผล ให้เห็นในแอปพลิเคชันบนมือถือได้ทันทีโดยไม่ต้อง อัปเดตแอปพลิเคชันใหม่เพื่อให้ลูกค้เห็นสินค้า และทางร้านค้าสามารถดูสถิติการเข้าถึง ของสินค้าในแบรนด์ตนเองได้ว่าขณะนี้สินค้าที่ลงขายมียอดผู้เข้าชมแล้วกี่รายการ รายการละกี่ครั้ง ขึ้นใดมีความนิยมสูงที่สุด และมีแนวโน้มในการขายมากที่สุด

## 1.5 ขั้นตอนการทำโครงการ

- 1) ศึกษาค้นคว้าข้อมูลที่ใช้ในการพัฒนาแอปพลิเคชันสำหรับทดลองเสื้อผ้าแบบออนไลน์
- 2) ออกแบบส่วนต่าง ๆ ของแอปพลิเคชันบนโทรศัพท์มือถือและบนเว็บไซต์
- 3) สร้างและพัฒนาแอปพลิเคชันของทั้งระบบ
- 4) ทดสอบการทำงานแอปพลิเคชันบนมือถือและเว็บไซต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อใช้ในการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5) ปรับปรุง แกไขเพื่อให้ระบบมีประสิทธิภาพสูงสุด

## 1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

- 1) เรียนรู้การวางแผนการพัฒนาโครงการอย่างเป็นระบบ
- 2) สามารถพัฒนาแอปพลิเคชันบนโทรศัพท์มือถือของแบบทดลองเสื้อผ้าแบบออนไลน์ได้
- 3) สามารถพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันแบบทดลองเสื้อผ้าแบบออนไลน์ได้
- 4) ได้รับความรู้เกี่ยวกับภาษาต่าง ๆ ที่ใช้พัฒนาโปรแกรมทั้งแอปพลิเคชันบนมือถือและเว็บ
- 5) ได้รับความรู้เกี่ยวกับเทคโนโลยีใหม่ๆที่นำมาใช้ในโครงการงานชิ้นนี้
- 6) ได้รับความรู้ทางด้านธุรกิจเพื่อนำไปปรับใช้กับโปรเจกอื่น ๆ ในอนาคต

## 1.7 อุปกรณ์ที่ใช้ในโครงการ

- 1) โปรแกรมของการดีไซน์หน้าการใช้งานของผู้ใช้
  - สเกตซ์ 47 (Sketchapp47)
  - อะโดบีโฟโตชอปซีซี 2018 (Adobe Photoshop CC 2018)
  - ซิมพลิ (Symplici)
- 2) โปรแกรมของเว็บไซต์
  - ซับไลม์เทกซ์ (Sublime Text 3)
  - เอกซ์เอเอ็มพีพี (XAMPP)
- 3) โปรแกรมของแอปพลิเคชันบนมือถือ
  - เอกซ์โค้ด (XCode)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

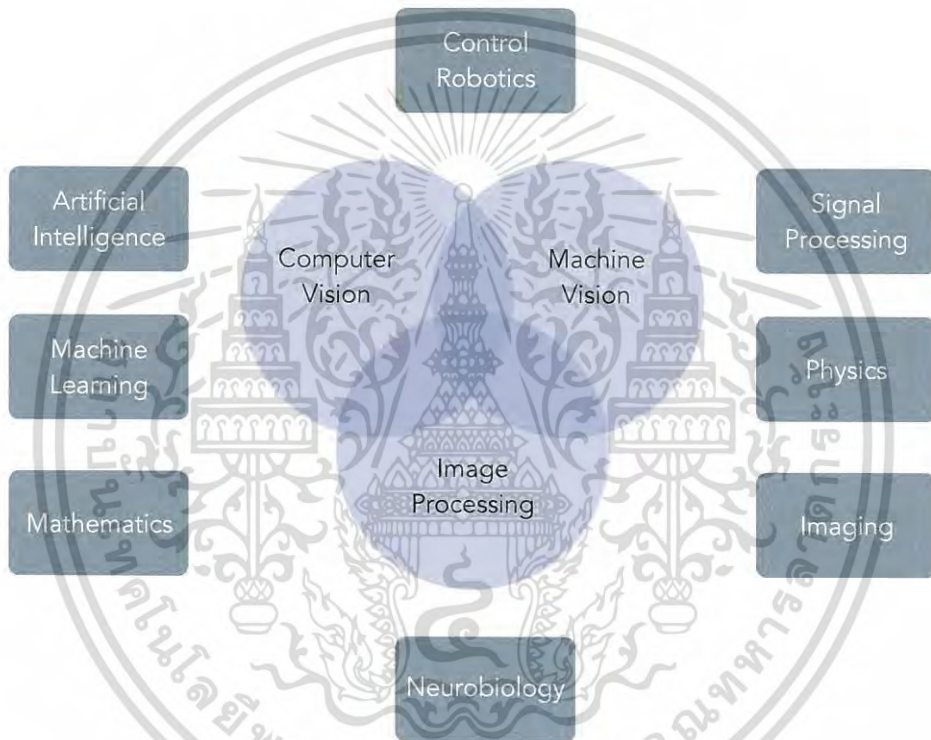
## บทที่ 2

# ทฤษฎีพื้นฐานและเครื่องมือที่เกี่ยวข้อง

### 2.1 ทฤษฎีหลักที่เกี่ยวข้องกับการทำงานของแอปพลิเคชัน

#### 2.1.1 คอมพิวเตอร์วิชัน (Computer Vision)

คอมพิวเตอร์วิชัน หรือ คอมพิวเตอร์วิทัศน์คือระบบที่ใช้ในการตรวจจับสิ่งต่าง ๆ ตั้งแต่สิ่งของ สัตว์ต่าง ๆ รวมไปถึงมนุษย์ ซึ่งในปฏิญญาวิทัศน์นี้ ทางคณะผู้จัดทำได้นำความสามารถทางด้านการตรวจจับมนุษย์ (Human Detection) มาประยุกต์ใช้เป็นหลัก



รูปที่ 2.1 ตัวอย่างความสัมพันธ์ในการทำงานของคอมพิวเตอร์วิชัน

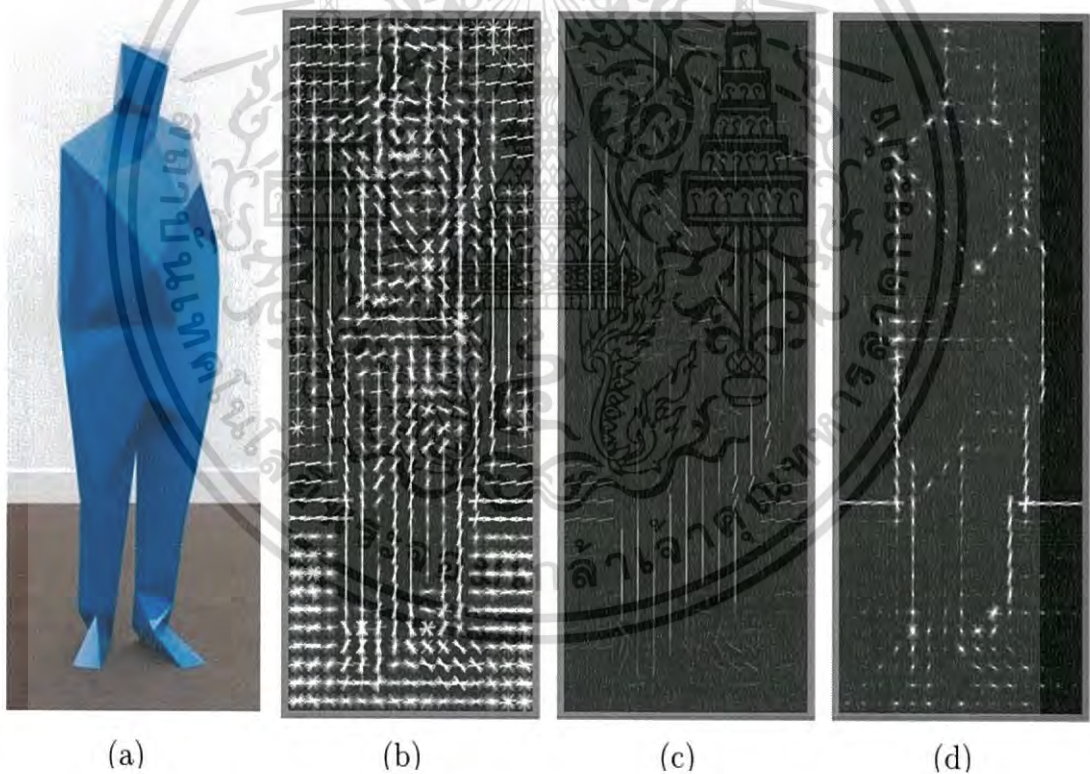
การทำงานของ คอมพิวเตอร์วิชัน นั้นมี ในปัจจุบันมีความเกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีอื่นอย่างมาก ทั้งการทำงานของปัญญาประดิษฐ์ การคำนวณพีชคณิตที่ซับซ้อน จนไปถึงการประมวลผลภาพ ดังที่เห็นในรูป 2.1 จะเห็นได้ว่า มีทั้งแมชชีนวิชัน (Machine Vision) และหลักการประมวลผลภาพ (Image Processing) ซึ่งนำไปสู่การพัฒนาความรู้ในแขนงอื่น เช่นการทำการพิมพ์ภาพแบบสามมิติ (3D Printing) เป็นต้น

โดยพื้นฐานคอมพิวเตอร์วิทัศน์นั้น ระบบที่มีความซับซ้อนสูง ถูกสร้างขึ้นมาโดยมีจุดมุ่งหมาย พื้นฐาน คือการลอกเลียนแบบความสามารถทางสายตา ของมนุษย์ที่ทำงานเพื่อแยกแยะประเภทสิ่งของออกจากกัน โดยลักษณะในการทำงานนั้น แยกเป็นสองส่วน

ในส่วนแรกนั้น จะเน้นเป็นฮาร์ดแวร์ประเภทกล้องถ่ายรูป ยิ่งความละเอียดสูงมากขึ้น ความสามารถในการแยกแยะก็จะทำได้มากขึ้น แต่ถ้าหากขาดหน่วยประมวลผลไปก็จะเป็นไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งยังมีให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สามารถทำงานในการแยกแยะภาพของคอมพิวเตอร์วิทัศน์ได้ เนื่องจากหน่วยประมวลผลทำหน้าที่เหมือนกับสมองของระบบ

ส่วนที่สองของระบบคือระบบโครงข่ายวิทัศน์เทียม (Vision Neuroanatomy) ซึ่งทำงานคล้ายกับโครงข่ายเส้นประสาทของมนุษย์ เพื่อใช้ในการวิเคราะห์เพื่อแยกแยะความแตกต่างในภาพที่ได้รับ ซึ่งการที่ระบบจะสามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพนั้น ขึ้นอยู่กับการทำงานร่วมกันระหว่างกล้องถ่ายรูป และระบบโครงข่ายประสาทวิทัศน์เทียมว่าจะสามารถตีความหมายข้อมูลภาพออกมาได้ดีเท่าไร เพราะหากมีส่วนใดส่วนหนึ่งไม่สามารถทำงานได้ดี ข้อมูลที่ได้มาจากระบบการนี้ก็จะประสิทธิภาพต่ำลง โดยจะระบบ จะให้น้ำหนักการใช้เซลล์ประสาท ส่วนใหญ่ไปกับการรับภาพ ระบบประสาทนั้นจะไวต่อข้อมูล ประเภทความแตกต่างในรูปแบบต่าง ๆ เช่น การเคลื่อนไหว การหมุนเปลี่ยนมุมกล้อง หรือการเพิ่มวัตถุเข้ามาในเฟรมภาพ หลังจากที่ได้รับภาพมาแล้วนั้นระบบประสาทขั้นที่สูงกว่าจะทำการตีความภาพที่ได้รับมาเป็นแพทเทิร์น และประมวลผลให้กลายเป็นลักษณะเรขาคณิตที่เข้าใจง่าย หรือแพทเทิร์นเฉพาะ เช่น วงกลม หรือสามเหลี่ยม เป็นต้น และระบบสุดท้ายจะแปรสภาพแพทเทิร์นเฉพาะให้กลายเป็นสีต่าง ๆ และ ประมวลผลภาพโดยรวมให้เป็นภาพเดียว



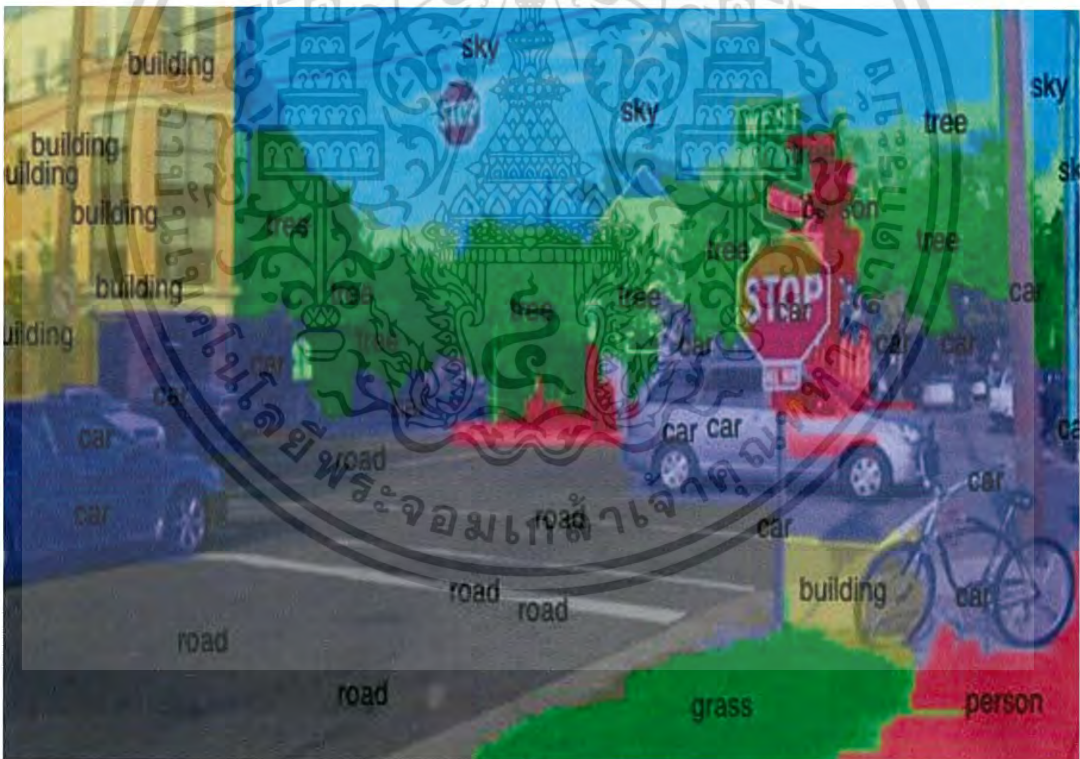
รูปที่ 2.2 ตัวอย่างการทำงานของคอมพิวเตอร์วิทัศน์ [1]

จากรูปที่ 2.2 จะเห็นได้ว่าหลังจากการรับภาพมาในระบบ ตัวระบบโครงข่ายวิทัศน์เทียมนั้นจะทำการแปลงภาพให้กลายเป็นภาพขาวดำ และแปลงสภาพให้ภาพกลายเป็นแพทเทิร์นที่ตีความง่าย และประมวลผลให้ภาพมีลักษณะคล้ายกับภาพเรขาคณิตมากที่สุด เพื่อให้สามารถรวบรวมข้อมูลมาตีความได้ง่าย และสะดวกต่อการนำไปวิเคราะห์ต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในงานวิจัยในยุคแรกนั้นระบบทำงานในได้ติภายใต้สถานการณ์ที่ความซับซ้อนต่ำเท่านั้น โดยที่ระบบจะรู้แค่เพียงว่า สิ่งของที่ต้องการจะหา นั้น หน้าตาเป็นอย่างไร ยกตัวอย่างเช่น สิ่งที่ต้องการแยกแยะ คือรถยนต์ ต้องเป็นสีแดง ทรงสปอร์ต ทำให้ระบบมีข้อจำกัดมาก ซึ่งทำให้ระบบทำงานได้ไม่เป็นไปตามที่ตั้งเป้าหมาย เนื่องจากในสถานการณ์จริง มีตัวแปรอิสระค่อนข้างมาก ทั้งแสง การเคลื่อนไหวและสิ่งของ

ในยุคปัจจุบัน จึงได้มีการออกแบบระบบการตรวจจับแบบใหม่ จากค้นหาแบบบนลงล่าง ที่จะค้นหาวัตถุ และแยกแยะ โดยการระบุลักษณะของวัตถุขึ้นที่ต้องการ มาเป็นเทคนิคแบบล่างขึ้นบน หรือล่างขึ้นบน ที่มีความคล้ายคลึงกับสมอง และระบบการรับรู้ของมนุษย์มากแต่เนื่องจากต้องใช้การประมวลผล ความเร็วสูง อีกทั้งยังสร้างภาระจำนวนมากให้ กับระบบโดยรวม ทำให้ในอดีตไม่สามารถสร้างขึ้นได้ แต่ในปัจจุบัน เทคโนโลยีทางการประมวลผล และเก็บข้อมูลนั้น ได้พัฒนาไปมาก และยังมีระบบดีปเลิร์นนิงเข้ามาช่วยในอีกทาง ทำให้ระบบ คอมพิวเตอร์วิชัน แบบล่างขึ้นบน สามารถเป็นไปได้ในปัจจุบัน โดยที่ระบบแบบ จากล่างขึ้นบน จะทำงานโดยการเรียนรู้ว่าวัตถุแต่ละชิ้นคืออะไร และเรียนรู้โดยการทำงานของดีปเลิร์นนิง ส่งผลให้ระบบสามารถแยกแยะ วัตถุทุกอย่างที่อยู่ในภาพได้และสามารถเลือกวัตถุแต่ละชิ้น ได้อย่างแม่นยำมากขึ้นโดยให้ระบบทำงานซ้ำหลายรอบ จะทำให้ความแม่นยำของระบบเพิ่มสูงขึ้น จนมีประสิทธิภาพสูงขึ้นจนถึงระดับที่สามารถใช้งานจริงได้



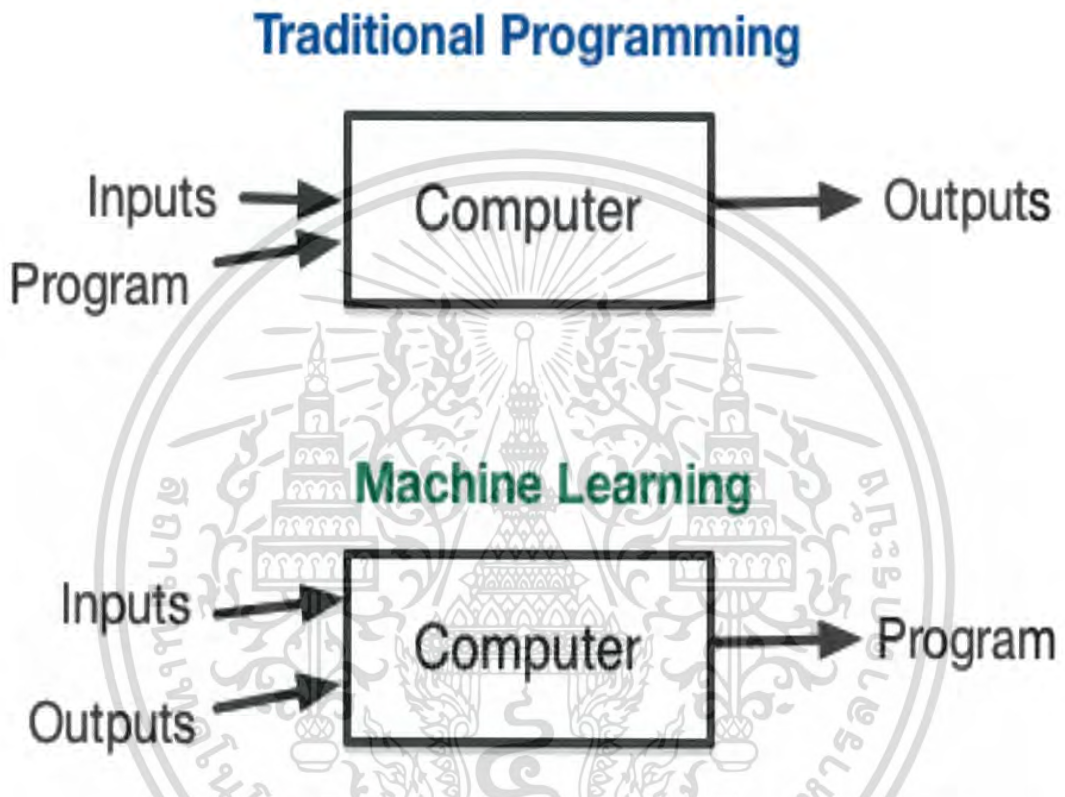
รูปที่ 2.3 ตัวอย่างการทำงานของคอมพิวเตอร์วิชันแบบล่างขึ้นบน [1]

จากตัวอย่างในรูปที่ 2.3 จะแสดงให้เห็นถึงผลลัพธ์ในการทำงานของคอมพิวเตอร์วิชัน ในรูปแบบ การทำงานแบบล่างขึ้นบนซึ่งจะแสดงให้เห็นว่าสามารถตรวจจับและแยกแยะวัตถุได้ แม้จะประสิทธิภาพไม่สูงมาก แต่ก็ยังสามารถแยกวัตถุออกจากกันได้ อย่างเห็นได้ชัด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.1.2 แมชชีนเลิร์นนิง (Machine Learning)

แมชชีนเลิร์นนิงคือการเขียนโปรแกรมรูปแบบหนึ่ง ที่เน้นในการทำให้คอมพิวเตอร์นั้นมีความสามารถในการเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง สามารถจัดการกับข้อมูลที่ได้รับ และสามารถตัดสินใจและทำนายผลลัพธ์ได้โดยไม่ต้องสนใจลำดับของโปรแกรม หรือรอคำสั่งจากมนุษย์ หรือเรียกได้อีกอย่างว่า สามารถคิดและตัดสินใจได้ด้วยตนเอง จากรูปที่ 2.4 จะเห็นได้ว่าการเขียนโปรแกรมนั้นมีอยู่ 2 รูปแบบด้วยกันคือ



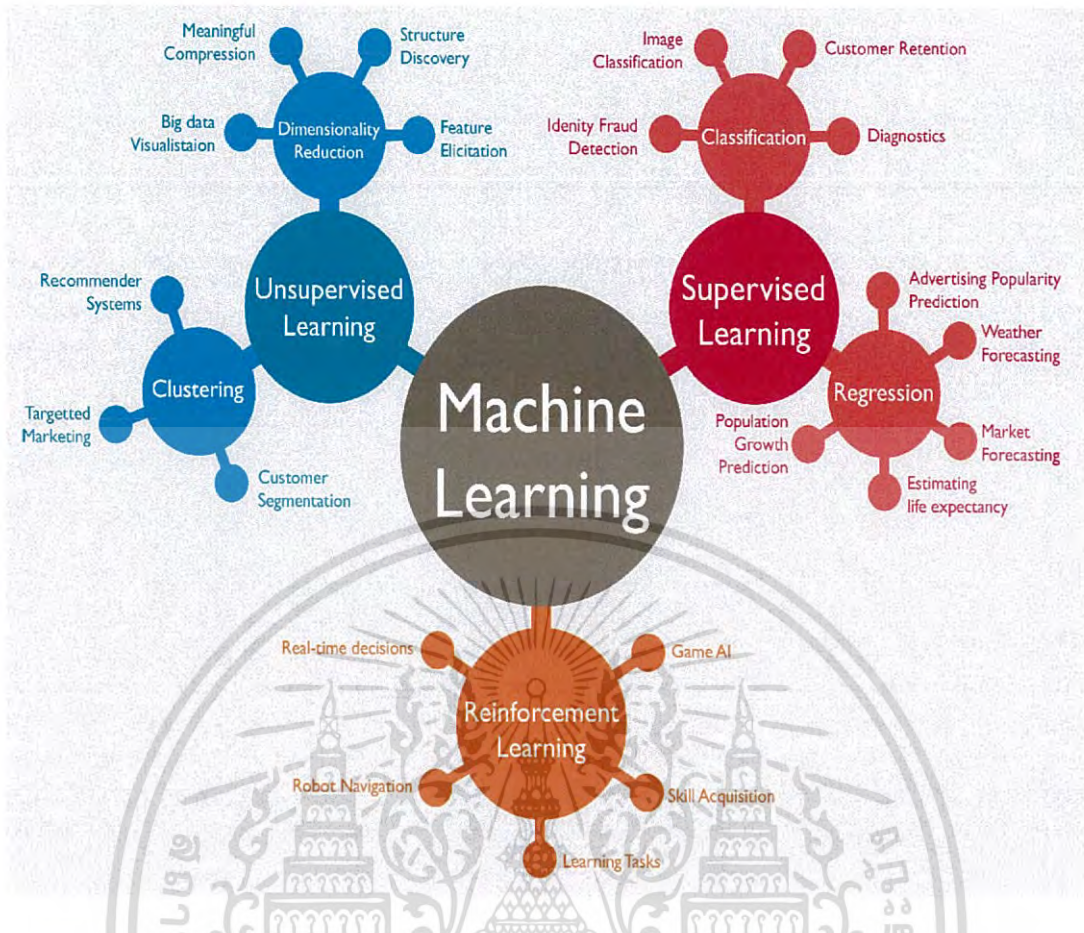
รูปที่ 2.4 การเปรียบเทียบระหว่างการเขียนโปรแกรมแบบดั้งเดิมและแมชชีนเลิร์นนิง [2]

1) การเขียนโปรแกรมแบบดั้งเดิมคือการเขียนโปรแกรมตามรูปแบบปกติ ที่จะรับตัวโปรแกรม และค่าตัวแปรเพื่อที่จะได้ผลลัพธ์ออกมา นี่คือการเขียนโปรแกรมพื้นฐาน ซึ่งมีความซับซ้อนต่ำ เข้าใจง่าย แต่ไม่เหมาะสมกับการคำนวณที่จำปริมาณข้อมูลมากเพราะจะทำให้คำนวณหาผลลัพธ์ได้ยากขึ้น เพราะมีตัวแปรในการพัฒนาที่มาก และอาจทำให้กระบวนการไม่ถูกต้อง

2) แมชชีนเลิร์นนิงคือรูปแบบการเขียนโปรแกรมที่จะเรียนรู้ถึงความสัมพันธ์ของข้อมูล ได้ผ่านการเรียนรู้ซ้ำ ๆ เป็นวิธีการเขียนโปรแกรมที่มีความซับซ้อนสูง โดยจะป้อนข้อมูลประกอบ กับผลลัพธ์เข้าไปในระบบ ยิ่งมีจำนวนของข้อมูลมาก ระบบก็จะทำการคำนวณและหาความสัมพันธ์ ของข้อมูลที่ป้อนเข้าระบบ และผลลัพธ์เอง และได้ผลลัพธ์ออกมาเป็นโปรแกรม ที่สามารถทำนาย และตัดสินใจตามผลลัพธ์ได้เอง โดยไม่ต้องอาศัยการป้อนคำสั่งจากมนุษย์

ประเภทของแมชชีนเลิร์นนิง สามารถแบ่งได้ตามหน้าที่และขอบเขตโดยภาพรวม มีอยู่ 3 รูปแบบ คือ การเรียนรู้แบบมีการควบคุมการทำงาน การเรียนรู้แบบไม่มีการควบคุมการทำงาน และการเรียนรู้แบบเสริมกำลัง โดยแบ่งเป็นดังรูปที่ 2.5

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อใช้เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.5 แผนผังความสัมพันธ์ของแมชชีนเลิร์นนิงทั้งสามรูปแบบ [3]

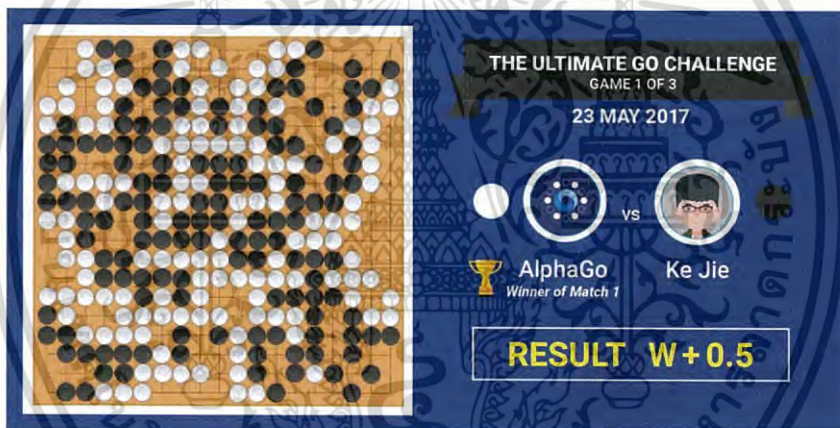
1) การเรียนรู้แบบมีการควบคุมการทำงานประเภทนี้โปรแกรมจะสามารถจำแนกได้ว่าข้อมูลที่ใส่ไป เกี่ยวข้องกับผลลัพธ์ตัวใดบ้าง จำเป็นที่จะต้อง ใส่ค่าตัวอย่างข้อมูลฝึกหัด (Training) ให้กับโปรแกรมก่อน และระบุความสัมพันธ์ของข้อมูล เข้าไปเพื่อเป็นตัวอย่าง และต้องกำหนดกลุ่มตัวแปรเป้าหมายเพื่อเป็นการสร้างฐานข้อมูล และสร้างการเรียนรู้ให้กับโปรแกรมก่อน หลังจากได้ป้อนข้อมูลแล้ว จึงให้โปรแกรม ทำงานเพื่อทำนายผลลัพธ์ ที่ได้จากข้อมูลใหม่ที่ป้อนให้อีกครั้งหนึ่ง ข้อมูลนั้นต้องมีการแยกประเภท และจัดกลุ่มที่ชัดเจน และเหมือนข้อมูลจริงมากที่สุด จะเหมาะสมกับการแก้ปัญหาในรูปแบบของรีเกรสชัน

2) การเรียนรู้แบบไม่มีการควบคุม คือระบบการเรียนรู้ที่ตรงกันข้ามกับการเรียนรู้แบบมีการควบคุม โดยจะให้คอมพิวเตอร์เรียนรู้ ความสัมพันธ์ของข้อมูลเอง ซึ่งเป็นการเรียนรู้แบบไม่มีผู้ควบคุมนั่นเอง ระบบจะทำงานโดยรับข้อมูลฝึกหัดเข้าไปก่อน แล้วให้ระบบทำการฝึกทำงานเพื่อสร้างระบบการจำแนกข้อมูล หลังจากนั้นในทุกการทำงานจะเป็นทั้งการทำงาน และการพัฒนาระบบไปพร้อม ๆ กัน หลังจากนั้นเมื่อความแม่นยำของระบบมีมากพอสำหรับการใช้งานแบบทั่วไปแล้ว จึงจะนำระบบที่ผ่านการพัฒนามาแล้ว มาใช้งานกับข้อมูลที่เรากำลังจะใช้งาน และในขณะเดียวกัน ก็จะทำให้ระบบมีความแม่นยำมากขึ้นอีกด้วย โดยข้อมูลที่กำหนดให้ เป็นบทเรียนของคอมพิวเตอร์ นั้น มีความจำเป็นที่จะต้องเก็บข้อมูลในรูปของกลุ่มที่มีความคล้ายคลึง กัน หรือ จัดกลุ่มโดยที่ไม่ต้องทำเป็นแยกประเภท ประโยชน์คือ ระบบมีความยืดหยุ่น ในการสร้างคำตอบได้มากกว่ารูปแบบ การเรียนรู้แบบมีการควบคุม

เอกสารนี้เป็นทรัพย์สินทางปัญญาสำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3) การเรียนรู้แบบเสริมกำลังคือการเรียนรู้ที่คอมพิวเตอร์จะต้องสนใจต่อสิ่งแวดล้อมเป็นพิเศษซึ่งจะทำให้คอมพิวเตอร์ประมวลผลใหม่อีกครั้ง ในสถานะที่มีค่าสภาพแวดล้อมใหม่ เพื่อสร้างคำตอบแบบใหม่ ขึ้นในทุกครั้งที่มีตัวแปรเข้ามาใหม่ในระบบ ระบบนี้ใช้การคำนวณอย่างหลากหลาย คำนึงถึงผลที่ตามมา และความเป็นไปได้ในการตัดสินใจทุกประเภท ยกตัวอย่างเช่น อัลฟาโกะ (AlphaGo) ซึ่งเป็นคอมพิวเตอร์ที่ถูกสร้างขึ้นมาเพื่อแข่งโกะ หรือ หมากล้อมญี่ปุ่น ที่จะประมวลผล การเดินในทุกตาที่เล่น เพื่อสร้างหนทางการเดิน เพื่อชนะผู้เล่นในทุก ๆ รอบที่มีการเดินหมาก เพราะหมากล้อมญี่ปุ่นเป็นเกมที่ใช้การพลิกแพลงเพื่อเอาชนะ และมีหลากหลายแบบแผน ให้เลือกใช้เพื่อนำไปสู่หนทางที่จะชนะคู่ต่อสู้ได้ โดยที่ผ่านมาอัลฟาโกะได้เอาชนะผู้เล่นระดับต้น ๆ ของโลกหลายคน รวมไปถึงอันดับหนึ่งของโลก จากรูปที่ 2.6 จะเห็นได้ว่าชนะอันดับหนึ่งของโลกอยู่ 0.5 คะแนน

โดยรูปแบบของ แมชชีนเลิร์นนิง ที่ทางคณะผู้จัดทำเลือกใช้คือ การเรียนรู้แบบผสมผสานการควบคุมและไม่ควบคุม ซึ่งเป็นการผสมการออกแบบระหว่างการเรียนรู้ ที่มีการควบคุม และการเรียนรู้แบบไม่มีการควบคุม เนื่องจากมีความเหมาะสมกับการทำงาน ที่จำเป็นจะต้องรู้รูปร่างกายมนุษย์นั้น แตกต่างจากสิ่งของรอบตัวในภาพถ่ายอย่างไร ซึ่งทำให้ระบบมีความแม่นยำมากขึ้น



รูปที่ 2.6 การชนะหมากล้อมของอัลฟาโกะต่อผู้เล่นอันดับหนึ่งของโลก [4]

### 2.1.3 การสร้างภาพสามมิติมาเปรียบเทียบ (3D Matching)

การสร้างภาพสามมิติมาเปรียบเทียบเป็นเทคโนโลยีเฉพาะของการสร้างเอพีไอ (API) ของแบบจำลองสามมิติการนำค่าพารามิเตอร์ของแบบจำลองสามมิติมาเทียบและจับคู่กับแบบจำลองสามมิติเพื่อยืนยันความถูกต้อง และสร้างผลลัพธ์ให้เป็นแบบจำลองสามมิติที่มีความถูกต้องแม่นยำมากขึ้น โดยวิธีนี้เป็นวิธีลดความผิดพลาด และเพื่อเก็บข้อมูล ความผิดพลาดของการสร้างโมเดล เพื่อพัฒนาระบบ แมชชีนเลิร์นนิง ต่อไปในอนาคต โดยมีขั้นตอนอยู่ 4 ขั้นตอนด้วยกัน

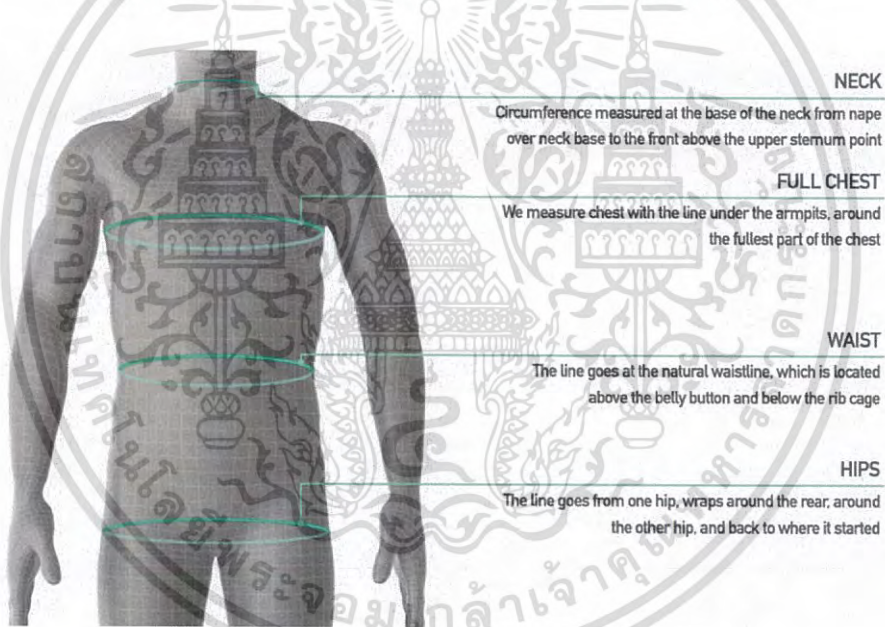
- 1) สร้างแบบจำลองสามมิติขึ้นมาจากข้อมูลพารามิเตอร์
- 2) นำพารามิเตอร์มาเทียบกับแบบจำลองสามมิติแบบจุดต่อจุด
- 3) สร้างแบบจำลองสามมิติใหม่อีกรอบ ในกรณีที่มีการผิดพลาด และส่งต่อแบบจำลองสามมิติ ในกรณีที่มีความถูกต้องตามที่ต้องการ
- 4) เก็บข้อมูลความผิดพลาดเข้าเป็นข้อมูลฝึกหัดเพื่อส่งต่อให้แมชชีนเลิร์นนิง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



- ▶ Full chest
- ▶ Waist
- ▶ Hips
- ▶ Shoulders width
- ▶ Front chest width
- ▶ Front waist width
- ▶ Front hips width
- ▶ Side chest width
- ▶ Side waist width
- ▶ Side hips width
- ▶ Sleeve length
- ▶ Forearm length
- ▶ Shoulders to waist length
- ▶ Body length
- ▶ Waist to hip length
- ▶ Urise (crotch) length
- ▶ Jacket length
- ▶ Inseam
- ▶ Outseam
- ▶ Hem width
- ▶ Nape to bust
- ▶ Nape to waist over bust
- ▶ Nape to waist centre back
- ▶ Scye depth
- ▶ Shoulder length
- ▶ Neck

รูปที่ 2.7 พารามิเตอร์ที่ใช้ในการสร้างหุ่นจำลองสามมิติ [5]



NECK

Circumference measured at the base of the neck from nape over neck base to the front above the upper sternum point

FULL CHEST

We measure chest with the line under the armpits, around the fullest part of the chest

WAIST

The line goes at the natural waistline, which is located above the belly button and below the rib cage

HIPS

The line goes from one hip, wraps around the rear, around the other hip, and back to where it started

รูปที่ 2.8 การกำหนดตำแหน่งของพารามิเตอร์ [5]

จากรูปที่ 2.8 จะเห็นถึงค่าสัดส่วนต่าง ๆ ของร่างกายมนุษย์ที่วัดได้ และจากภาพที่ 2.7 จะเห็นว่าค่าพารามิเตอร์แต่ละจุดจะถูกกำหนดไว้อย่างชัดเจนว่า ต้องใช้สัดส่วนใด กับพารามิเตอร์ตัวใด และมีความเฉพาะเจาะจงสูง เพื่อสร้างโมเดลที่มีความถูกต้อง และความละเอียด ใกล้เคียงกับผู้ใช้มากที่สุด และรวบรวมความผิดพลาด มาเก็บไว้ในฐานข้อมูล เพื่อใช้เป็น ข้อมูลฝึกหัดต่อในอนาคต

## 2.2 โปรแกรมของการดีไซน์ตกแต่ง

โปรแกรมดีไซน์ตกแต่งเป็นส่วนที่ใช้ในการออกแบบรูปร่างหน้าตาของแอปพลิเคชันบนโทรศัพท์มือถือและเว็บแอปพลิเคชัน รวมถึงออกแบบสไลด์สำหรับนำเสนองาน มีดังนี้ เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นับเข้าใต้งานไปรษณีย์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.2.1 อะโดบีโฟโตชอปซีซี 2018 (Adobe Photoshop CC 2018)

โปรแกรมโฟโตชอป เป็นโปรแกรมในตระกูลอะโดบี ที่ใช้สำหรับตกแต่งภาพถ่ายและภาพ กราฟิกได้อย่างมีประสิทธิภาพ ไม่ว่าจะเป็นงานด้านสิ่งพิมพ์ นิตยสาร และงานด้านมัลติมีเดีย ก็มีเครื่องมือให้เลือกใช้ได้อย่างกว้างขวาง อีกทั้งยังสามารถทำการตกแต่งภาพและการสร้างภาพ ซึ่งกำลังเป็นที่นิยมในกลุ่มผู้ใช้คอมพิวเตอร์รุ่นใหม่ สามารถใช้โปรแกรมโฟโตชอป ในการตกแต่งภาพ การใส่เอฟเฟกต์ต่าง ๆ ให้กับภาพ และตัวหนังสือการทำภาพขาวดำ การทำภาพถ่ายเป็นภาพเขียน การนำภาพมารวมกัน การตกแต่งภาพต่าง ๆ

ผู้ใช้สามารถเรียนรู้วิธีการใช้โปรแกรมอะโดบีโฟโตชอป นี้ได้ด้วยตนเอง โดยสามารถที่จะทำการแก้ไขภาพ ตกแต่งภาพ ซอนภาพในรูปแบบต่าง ๆ ได้อย่างง่ายดาย และสิ่งทีขาดไม่ได้ก็คือ การใส่ข้อความประกอบลงในภาพด้วย และเนื่องด้วยอะโดบีโฟโตชอป มีการพัฒนาโปรแกรมมาอย่างต่อเนื่อง ทำให้จำเป็นต้องศึกษาคำสั่งต่าง ๆ ให้เข้าใจ แต่ที่สำคัญ เมื่อผู้ใช้เรียนรู้การใช้คำสั่งในเวอร์ชันเก่าผู้ใช้ก็ยังคงสามารถนำไปประยุกต์ใช้กับเวอร์ชันใหม่ได้ และ แต่ละเครื่องมือจะได้รับการอัปเดตความสามารถเพิ่มเติมเพื่อให้สามารถทำงานที่ซับซ้อนได้ง่ายขึ้น

- สเปคเครื่องคอมพิวเตอร์ที่สามารถใช้งานโปรแกรม โฟโตชอปซีซี

- 1) หน่วยประมวลผล ระดับคอร์ไอสามขึ้นไป
- 2) หน่วยความจำชั่วคราว มีความจุ 8 กิกะไบต์ ขึ้นไป
- 3) หน่วยความจำ 80 กิกะไบต์ขึ้นไป
- 4) หน่วยประมวลผลกราฟิก 2 กิกะไบต์ 128 บิต ขึ้นไป

- ความสามารถพื้นฐานของอะโดบีโฟโตชอป ซีซี ที่ควรทราบ

- 1) ตกแต่งหรือแก้ไขรูปภาพ
- 2) ตัดต่อภาพบางส่วน หรือที่เรียกว่าครอปภาพ
- 3) เปลี่ยนแปลงสีของภาพ จากสีหนึ่งเป็นอีกสีหนึ่งได้
- 4) สามารถลากเส้นแบบฟรีสไตล์ หรือใส่รูปภาพ สีเหลี่ยม วงกลม หรือสร้างภาพได้ตามต้องการ
- 5) มีการแบ่งชั้นภาพเป็นเลเยอร์ที่สามารถย้ายภาพได้เป็นอิสระต่อกัน
- 6) การทำภาพซ้ำในรูปภาพเดียวกัน
- 7) เพิ่มเติมข้อความ ใส่เอฟเฟกต์ของข้อความได้
- 8) แปรงทาสีที่สามารถเลือกรูปแบบสำเร็จในการสร้างภาพได้และอื่น ๆ อีกมากมาย
- 9) มีโหมดการตกแต่งภาพในโปรแกรมโฟโตชอปซีซีโดยใช้คาเมรารอว์ (Camera RAW) เข้าช่วย
- 10) สามารถทำงานร่วมกับอะโดบีไบร์ทซีซี (Adobe Bright CC) ในการจัดการรูปภาพให้เป็นระเบียบ และสามารถนำภาพกลับมาแก้ไขได้อย่างง่ายดาย
- 11) สามารถที่จะเอ็กซ์พอร์ตภาพไปใช้ในส่วนของเว็บไซต์ได้โดยคำสั่งยังคงเดิม

- ประโยชน์ของโปรแกรมโฟโตชอปซีซี

- 1) แก้ไขภาพถ่ายที่บกพร่องหรือมีตำหนิ เช่น ปรับสีที่เพี้ยน ปรับแสงเงา
- 2) ตกแต่งภาพ เช่น ตัดส่วนที่ไม่ต้องการออกไป ปรับภาพให้คมชัด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอญูญาติเนาไปไซ่ประโยชน์ดานการค้า ไม่ว่าจะกรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 3) ตัดแปลงภาพ เช่น ทำภาพสีให้เป็นขาวดำ
- 4) ตัดต่อภาพ เช่น ย้ายตัวคนจากภาพถ่ายชายทะเลไปยืนบนภูเขา
- 5) งานเว็บไซต์บนอินเทอร์เน็ต
- 6) ใช้สร้างภาพเพื่อตกแต่งเว็บไซต์ ไม่ว่าจะ เป็นแบล็กกราวด์ ปุ่มตอบโต้ แถบหัวเรื่อง ตลอดจนภาพประกอบต่าง ๆ นอกจากนั้นยังสามารถออกแบบหน้าเว็บ
- 7) ใช้ในการสร้างภาพสามมิติ การออกแบบปกหนังสือและผลิตภัณฑ์
- 8) ใช้ในการออกแบบงานโฆษณา ป้ายบิลบอร์ดหรือป้ายโฆษณาบนอินเทอร์เน็ต
- 9) ใช้ในการออกแบบหน้าใช้งานของแอปพลิเคชันและเว็บไซต์

## 2.2.2 สเกตซ์ 4

สเกตซ์ 4 เป็นโปรแกรมในแมคโอเอสสำหรับออกแบบสื่อบนหน้าจอ (Digital Design) ที่กำลังได้รับความนิยมในต่างประเทศ ได้รับรางวัลแอปเปิลดีไซน์อวอร์ดในปี 2012 ในฐานะแอปพลิเคชันที่ดีที่สุดบนแมคโอเอสของปี 2012 และปี 2014 สเกตซ์ถูกสร้างมาให้เหมาะกับงานดิจิทัลดีไซน์หลากหลายรูปแบบ ไม่ว่าจะเป็นหน้าผู้ใช้งาน (User Interface) พฤติกรรมการใช้งาน (User Experience) ออกแบบไอคอน ออกแบบหน้าเว็บ ออกแบบแอปพลิเคชัน ออกแบบโลโก้

### - ข้อดีของสเกตซ์

1) สเกตซ์เป็นการทำงานแบบผสมกันระหว่างโฟโตชอปกับอิลลัสเตรเตอร์ ใช้การวาดเวกเตอร์แบบอิลลัสเตรเตอร์ สำหรับออกแบบสื่อบนหน้าจอแบบ โฟโตชอป ซึ่งจะทำให้ได้กราฟฟิกที่คม ย่อยขยายไม่เสียความคมชัด

2) อินเตอร์เฟซใช้งานง่าย ดีไซน์เนอร์ไม่จำเป็นต้องเรียนรู้การใช้งานโปรแกรมโฟโตชอปอิลลัสเตรเตอร์มาก่อนก็สามารถใช้งานได้จะเป็นโปรแกรมเมอร์ นักการตลาดก็เรียนรู้เครื่องมือต่าง ๆ ในสเกตซ์ได้ง่าย ๆ วันเดียวใช้ป็นแน่นอน

3) เปิดเวกเตอร์แก้ไขไฟล์ได้ ถ้ามีไฟล์เป็น เอสวีจี (SVG) อีวีเอส (EVS) สามารถนำมาเปิดในสเกตซ์และใช้งานได้ สามารถคลิกเข้าไปแก้ไขพาท การใส่สีเส้นขอบ การใส่สีวัตถุได้ทั้งหมด

4) ฟีเจอร์เอกซ์พอร์ตที่เหมาะสมกับการทำงานออกแบบ ความสามารถสไลซ์แบบโฟโตชอป ก็สามารถทำได้ หรือการเอกซ์พอร์ตเป็นกลุ่มเลเยอร์อาร์ตบอร์ดก็สามารถทำได้ แต่ละชั้น ยังสามารถเลือกได้ด้วยว่าจะเอกซ์พอร์ตแบบ 1x 2x 3x 0.5x หรือ เอกซ์พอร์ตหลายแบบ เหมาะมากกับการออกแบบเว็บหรือแอปพลิเคชันที่ต้องรองรับเรตินา

5) ไฟล์เดียวเก็บงานได้ทั้งระบบใน ไฟล์สเกตซ์เพียงไฟล์เดียวสามารถสร้างหน้าทำงาน (Page) ได้หลายหน้า และในแต่ละหน้าสามารถแบ่งเป็นหน้าย่อย ๆ (อาร์ตบอร์ด) ได้ ความสามารถนี้อำนวยสะดวกในการทำงานออกแบบเป็นอย่างมาก โดยเฉพาะในงาน ออกแบบเว็บไซต์และงานออกแบบแอปพลิเคชันที่สามารถนำหน้าออกแบบหลายหน้ามาวางเรียงกันได้ในปัจจุบัน โฟโตชอปซีซี ทำความสามารถที่คล้ายคลึงกันออกมา แต่เท่าที่ลองใช้ยังไม่เสถียรเท่าของสเกตซ์

6) ได้รับความนิยมมากขึ้นในต่างประเทศ เมื่อก่อนบริษัทใหญ่ในต่างประเทศจะแจกเป็นไฟล์โฟโตชอปอิลลัสเตรเตอร์เท่านั้น แต่ในปัจจุบันเริ่มมีการแจกเป็นไฟล์สเกตซ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ทางการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7) มีปลั๊กอินที่ดีให้ใช้งานจำนวนมาก และสามารถสร้างปลั๊กอินได้เอง โปรแกรมสเกตช์สามารถเพิ่มพีเจอร์ได้ไม่จำกัด ด้วยการลงปลั๊กอินต่าง ๆ ที่มีความสามารถ หรือหากต้องการจะใช้พีเจอร์อะไรเป็นพิเศษก็สร้างเพิ่มขึ้นเองได้

8) ทำงานเสร็จเร็วขึ้นในเวลาที่น่า้อยลง อ้างอิงจากบล็อกของดีไซน์เนอร์ผู้ออกแบบกูเกิลโครม (Google Chrome) ทางดีไซน์เนอร์กล่าวว่า ในการสร้างงานลักษณะเดียวกับโฟโตชอป โดยใช้เวลาน้อยลง และเป็นเวกเตอร์ซึ่งสามารถปรับแก้ไขได้ง่ายขึ้น

- ข้อเสียของสเกตช์

1) ใช้ได้เฉพาะในแมคโอเอส (MacOS) ถ้าเป็นผู้ใช้ ใช้งานระบบปฏิบัติการวินโดวส์จะไม่สามารถติดตั้งได้ ทำให้ในการทำงานที่ต้องส่งไฟล์ต้นฉบับให้คนที่ไม่ใช่แมคโอเอสจะมีปัญหา

2) ไม่รองรับไฟล์ พีเอสดี (.PSD) และเอไอ (.Ai) โปรแกรมสเกตช์ไม่สามารถเอาไฟล์พีเอสดีหรือเอไอมาใช้ต่อได้โดยตรง เนื่องจากฉะนั้นคุณสมบัติต่าง ๆ ที่เคยทำได้ ถ้าจะเอามาใช้ต่อก็ต้องสร้างใหม่หมด อ้างอิงจากบล็อกของดีไซน์เนอร์ชาวต่างชาติ มีหลายฝ่ายบอกว่าเอามาสร้างใหม่ทั้งหมด ในสเกตช์เร็วและสะดวกกว่าการทำใน โฟโตชอป หลายเท่าหากต้องการที่จะใช้ไฟล์โฟโต้ ชอปในสเกตช์จริง ๆ ในปัจจุบันก็มีเครื่องมือที่ใช้ในการแปลงไฟล์เพื่อนำมาใช้เกิดขึ้นแล้วเช่นกัน

### 2.2.3 ซิมพลิ (Symply)

ซิมพลิเป็นปลั๊กอินที่นำส่วนสร้างเสมือนหรือตัวต้นแบบจากโปรแกรมออกแบบแปลงเป็นเลย์เอ๊าท์และวัตถุต่าง ๆ ที่ออกแบบไว้ แล้วปลั๊กอินจะอัปโหลดงานที่แปลงเสร็จแล้วขึ้นระบบคลาวด์ของซิมพลิจากนั้นนักออกแบบก็สามารถเลือกแชร์งานให้นักพัฒนานำไปใช้งานอีกต่อหนึ่ง

เมื่อนักพัฒนาได้รับแจ้งว่ามีการแชร์งานผ่านซิมพลิก็สามารถเปิดงานออกแบบนั้นผ่านปลั๊กอินบนไอดีอี (IDE) ที่ใช้พัฒนาได้ทันที โดยปลั๊กอินจะบอกถึง อาร์ตบอร์ดของงานทั้งหมด รายละเอียดต่าง ๆ เช่น สี ขนาดอักษร แบบอักษรที่ใช้ งาน ตำแหน่งและขนาดของส่วนประกอบข้อความและภาพที่ใช้ สามารถแสดงโค้ดของส่วนประกอบนั้นว่าถ้าอยู่ในแอปพลิเคชันต้องเขียนโค้ดแบบใด แต่การที่จะนำปุมหรือการเอารูปภาพเข้ามาใส่ในระบบโปรแกรม หรือแอปพลิเคชันนั้นต้องการใช้ไฟล์ที่ถูกส่งต่อมาจากผู้ออกแบบด้วยเท่านั้น ไม่เช่นนั้นจะไม่สามารถดึงข้อมูลภาพปุมต่าง ๆ มาจากตัวซิมพลิได้โดยตรง เนื่องจากตัวระบบไม่ได้มีระบบไฟล์รองรับ

นักพัฒนายังสามารถนำส่วนประกอบบนงานออกแบบมาไว้บนส่วนพัฒนาได้ทันทีโดยไม่ต้องแปลงส่วนประกอบซึ่งหมายความว่า นักพัฒนาไม่จำเป็นต้องมีโปรแกรมออกแบบติดตั้งบนเครื่องก็สามารถใช้งานซิมพลิเพื่อดึงค่าต่าง ๆ ออกมาได้ทันที โดยซิมพลินั้นจะนำการตั้งค่าทั้งหมดที่ถูกสร้างไว้โดยนักออกแบบ ไปสร้างเป็นโค้ด และนำไปใส่ในตัวโปรแกรมที่ใช้เพื่อการเขียนเว็บหรือแอปพลิเคชันเองโดยอัตโนมัติ โดยจะทำให้การสร้างหน้าใช้งานง่ายขึ้นมาก และสามารถทำให้กลุ่มผู้พัฒนาแอปพลิเคชันสามารถประสานงานกับกลุ่มนักออกแบบได้ง่ายดาย

## 2.3. โปรแกรมของแอปพลิเคชันบนโทรศัพท์มือถือ

โปรแกรมพัฒนาแอปพลิเคชันบนมือถือเป็นซอฟต์แวร์ที่ใช้สำหรับการพัฒนาแอปพลิเคชันบนมือถือ โดยจะอำนวยความสะดวกต่าง ๆ ให้แก่ผู้พัฒนา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## - เอกซ์โค้ด 9 (Xcode 9)

เอกซ์โค้ดคือแอปพลิเคชันสำหรับแมคโอเอสที่ใช้สร้างแอปพลิเคชันอื่น ๆ ทั้งหมดบนแมคโอเอส รวมทั้งทุก ๆ แอปพลิเคชันบนไอโอเอสเช่นกัน ซึ่งแอปพลิเคชันนี้จะมาพร้อมกับเครื่องมือทุกอย่าง ที่ต้องใช้เพื่อสร้างสรรค์ประสบการณ์การใช้งานแอปพลิเคชันที่มีประสิทธิภาพ

สำหรับนักพัฒนาที่ต้องการพัฒนาแอปพลิเคชันบนไอโอเอสนั้นจำเป็นต้องมีเอกซ์โค้ดไอดีอี ติดตั้งในเครื่องคอมพิวเตอร์ก่อน นอกจากนั้นแล้วต้องติดตั้งไอโอเอสเอสดีเค อีกด้วย แต่ส่วนมากแล้วชุดดาวน์โหลดของเอกซ์โค้ดซึ่งเวอร์ชันที่จะใช้ในการศึกษาคือ ไอโอเอส 11 และเอกซ์โค้ดจะเป็นจะเวอร์ชันสามารถดาวน์โหลดตัวเอกซ์โค้ดได้ที่ <https://developer.apple.com> หากว่าทำการติดตั้งดูแล้วลองเปิดตัวโปรแกรมเอกซ์โค้ดไอดีอีขึ้นมาจะเห็นหน้าต่างเริ่มต้น ให้เลือกพัฒนาแอปพลิเคชัน ได้หลากหลายรูปแบบ

แอปพลิเคชันที่จะพัฒนาได้นั้นจะมีตั้งแต่โคโคบนแมคโอเอสและแพลตฟอร์ม ของไอโอเอสที่ใช้พัฒนาแอปพลิเคชันบนไอโฟนและไอแพดซึ่งรูปแบบแอปพลิเคชันเริ่มต้น จากเดิมที่มีคือ ซิงเกิลวิวแอปพลิเคชัน (Single View Application) นั้นก็ยังใช้พัฒนาได้ปกติ เพียงแค่จะมีส่วนของมาสเตอร์ดีเทลแอปพลิเคชัน (Master Detail Application) เพิ่มขึ้นมาซึ่งข้อดีของมาสเตอร์ดีเทลแอปพลิเคชันบนเอกซ์โค้ดคือเส้นทางลัดในการเขียนแอปพลิเคชันที่นักพัฒนาสามารถสร้างแอปพลิเคชันได้อย่างรวดเร็วโดยไม่ต้องเขียนโปรแกรมซ้ำๆมากนัก เนื่องจากมีหน้าต่างใช้งานแบบกราฟฟิก (Graphic User Interface) ที่คอยช่วยในการสร้าง แอปพลิเคชัน โดยสามารถใช้ความสามารถในการลากวาง มาช่วยทำหน้าที่ แทนการเขียนโปรแกรมเองได้

ผู้พัฒนาที่สนใจในการพัฒนาแอปพลิเคชันไอโฟนและ ไอแพด นั้นในบทเรียนต่อไปนี้จะไม่มีการแนะนำเครื่องมือมากมายของเอกซ์โค้ดเช่นแถบเครื่องมือต่าง ๆ เนื่องจากเหมือนกับไอดีอีทั่ว ๆ ไป อย่าง ไม่ใคร่ขอพท์วีซวลสตูดิโอ หรือ อีคลิปส์ และ เนตบีนส์ บทเรียนต่อไปจะเป็นการแนะนำการเขียนโปรแกรมบนไอโอเอสเบื้องต้น

## 2.4 โปรแกรมของเว็บไซต์

โปรแกรมของเว็บไซต์คือ ซอฟต์แวร์ ที่ใช้สำหรับพัฒนาเว็บไซต์ การเขียนโค้ด จัดการไฟล์โค้ดเข้าด้วยกัน มีดังนี้

### 2.4.1 ซับไลม์เท็กซ์ 3

ซับไลม์เท็กซ์ 3 คือ เท็กซ์อีดิทเตอร์ (Text Editor) ตัวหนึ่งที่มีความสามารถที่ใช้ในการเขียนโค้ดสูง รสนับสนุนหลายภาษา เหมาะกับผู้ที่ต้องการปรับแต่งการทำงานด้วยตนเอง สามารถลงแพคเกจเพิ่มความสามารถได้ และสามารถกำหนดหรือตั้งค่าโปรแกรมได้อย่างง่าย ผ่านการกำหนดปุ่มลัด โดยมีขั้นตอนและวิธีการที่ไม่ยากซับไลม์เท็กซ์เป็นโปรแกรม ที่สนับสนุนการเขียนโปรแกรมในหลากหลายภาษา ยกตัวอย่างเช่น ภาษาซี ภาษาซีพลัสพลัส ภาษาซีเอสเอส ภาษาดี ภาษาเอแอล ภาษาเอชทีเอ็มแอล ภาษาจาวา ภาษาจาวาสคริปต์ ภาษาลาเท็กซ์ ภาษาแมทแลบ ภาษาเพิร์ล ภาษาพีเอชพี ภาษาไพธอน ภาษาอาร์ ภาษารูบี้ ภาษาเอสคิวแอล ภาษาเอกซ์เอ็มแอล เป็นต้น และอีกทั้งยังมีตัวช่วยเหลือในการเขียนภาษา ที่ทำให้ถูกต้องมากขึ้น เช่นการตรวจเช็คเครื่องหมายปีกกาในการเขียน ให้มีการเปิดปิดที่ถูกต้อง โดยจะเช็คเป็นคู่ไล่จากด้านบนลงไปสู่ด้านล่าง โดยหากจับคู่ไม่ครบก็ จะไม่สามารถสั่งให้ทำงานได้ เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์การใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### - ข้อดีของซิปโลม์เทกซ์ 3

- 1) สามารถแก้ไขหลาย ๆ ที่ในทีเดียว ช่วยประหยัดเวลาได้มาก ๆ
- 2) สามารถสร้างธิมได้เอง และสามารถดาวน์โหลดธิมที่ผู้อื่นสร้างไว้แล้วได้
- 3) สามารถแบ่งหน้าจอกการทำงานได้แบบเป็นคอลัมป์เป็นแถวหรือเป็น

ตาราง

- 4) แถบคอมมานด์พาเลทท์ ทำหน้าที่คล้ายสปอตไลท์ในแมคโอเอส เมื่อหาปุ่มใช้งานไม่พบ ก็สามารถพิมพ์ชื่อเข้าไปเพื่อทำการค้นหา ระบบจะหาคำสั่งนั้นมาให้
- 5) มินิแมป สำหรับการระบุว่าจะแก้ไขโค้ดส่วนใดของไฟล์อยู่
- 6) แผงเกจคอนโทรลของซิปโลม์ เป็นปลั๊กอินที่ช่วยให้ควบคุมแพคเกจต่าง ๆ ที่จะลงเพิ่มในซิปโลม์เทกซ์ได้

### 2.4.2 เอกซ์เอเอ็มพีพี

โปรแกรมอาปาเซเว็บเซิร์ฟเวอร์ไว้จำลองเว็บเซิร์ฟเวอร์เพื่อไว้ทดสอบ สคริปหรือเว็บไซต์ ในเครื่องของ โดยที่ไม่ต้องเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตและไม่ต้องมีค่าใช้จ่ายใด ๆ ง่ายต่อการติดตั้งและใช้งานโปรแกรมเอกซ์เอเอ็มพีพีจะมาพร้อมกับพีเอชพีภาษาสำหรับพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันที่เป็นที่นิยม มายเอสคิวแอลฐานข้อมูลอาปาเซ จะทำหน้าที่เป็นเว็บ เซิร์ฟเวอร์ Perl อีกทั้งยังมาพร้อมกับโอเพนเอสเอสแอล พีเอชพีมายแอตมิน (ระบบบริหารฐานข้อมูลที่พัฒนาโดย พีเอชพีเพื่อใช้เชื่อมต่อไปยังฐานข้อมูล สนับสนุนฐานข้อมูลมายเอสคิวแอลและ เอสคิวไลท์) โปรแกรมเอกซ์เอเอ็มพีพีจะอยู่ในรูปแบบของไฟล์ ซิป (zip) ทาร์ (tar) ไอเอสโอ (iso) หรือเอกซ์ (exe) โปรแกรมเอกซ์เอเอ็มพีพีอยู่ภายใต้ใบอนุญาตของ จีเอ็นยู เจเนรัล พับลิค โลเซนส์ แต่บางครั้งอาจจะมีการเปลี่ยนแปลงเรื่องของลิขสิทธิ์ในการใช้งาน จึงควรติดตามและตรวจสอบโปรแกรมด้วย

#### - สมบัติของเอกซ์เอเอ็มพีพีเวอร์ชัน 1.8.1

- 1) อาปาเซ 2.4.3
- 2) มายเอสคิวแอล 5.5.27
- 3) พีเอชพี 5.4.7
- 4) พีเอชพีมายแอตมิน 3.5.2.2
- 5) ไฟล์ซิลลา เอฟทีพีเซิร์ฟเวอร์ 0.9.41
- 6) ทอมแคท 7.0.30
- 7) สตรอร์เบอรัรีเฟิร์ล 5.16.1.1 พอร์ทเทเบิล
- 8) เอกซ์เอเอ็มพีพีคอนโทรลพาเนล

นักพัฒนา อาจจะไม่เคยพบประสบการณ์ที่ยากลำบากในการจำลองเครื่องคอมพิวเตอร์ให้กลายเป็น เว็บเซิร์ฟเวอร์ เพื่อจะสามารถทดสอบการเขียนโปรแกรมบนเว็บไซต์ ได้ เนื่องจากว่าจะต้องติดตั้ง เว็บเซิร์ฟเวอร์ จะเป็น ไอโอเอส หรืออาปาเซ รวมไปถึงพีเอชพีหรือ เฟิร์ล และก็ตามด้วยการติดตั้ง มายเอสคิวแอล เพื่อจัดการฐานข้อมูล และอื่น ๆ วันนี้ โปรแกรม เอกซ์เอเอ็มพีพีช่วยท่านได้ เนื่องจากว่า โปรแกรมเอกซ์เอเอ็มพีพีเป็นโปรแกรมอาปาเซ เว็บเซิร์ฟเวอร์ ที่มาพร้อม มายเอสคิวแอล พีเอชพีและเฟิร์ล โปรแกรมเอกซ์เอเอ็มพีพีจึงง่ายต่อการติดตั้ง และใช้งานแค่ดาวน์โหลด กระจายไฟล์ออก และติดตั้ง ก็สามารถใช้งานได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกซ์เอ็มพีพี เป็นโปรแกรมจำลองเครื่องตัวเองเป็นเซิร์ฟเวอร์ โดยในตัวโปรแกรม จะมีโปรแกรมหลาย ๆ ตัวที่ทำงานประสานเกี่ยวข้องกันข้างใน อาทิ อาปาเช่ มายเอสคิวแอล ไฟล์ ซิลลา เมอร์คิวรี จุดเด่นของโปรแกรมนี้นี้คือมีตัวช่วยเช็คข้อผิดพลาดในการตั้งค่าแบบอัตโนมัติที่สำคัญ คือถูกออกแบบมาทำงานแบบพอร์ทเทเบิล (สามารถคัดลอกไปไว้ที่หนึ่ง หรืออีกเครื่องอื่นได้สะดวก

## 2.5 ภาษาที่ใช้พัฒนาแอปพลิเคชันโทรศัพท์มือถือ

สวิตช์คือภาษาการเขียนโปรแกรมที่ใช้งานง่ายแต่มีความสามารถสูง ซึ่งได้รับการพัฒนาโดยบริษัทแอปเปิลเพื่อใช้ในการสร้างแอปพลิเคชันสำหรับไอโอเอส แมคโอเอส แอปเปิลทีวี และแอปเปิลวอทช์ จึงสามารถเรียกได้ว่าเป็นภาษาที่ออกแบบมาเพื่อให้นักพัฒนาสามารถพัฒนาแอปพลิเคชันได้ง่าย โดยใช้พัฒนาบนโปรแกรมเอกซ์โค้ด นอกจากนี้สวิตช์ยังใช้งานง่ายและเป็นโอเพ่นซอร์ส คุณสมบัติต่าง ๆ ที่ถูกพัฒนาขึ้นมาโดยมุ่งหวังให้นักพัฒนาสามารถสร้างแอปพลิเคชันได้โดยที่มีพื้นฐานจากภาษาออบเจกทีฟซี (Objective-C)

เหล่านักพัฒนาต่างกำลังเปลี่ยนมาพัฒนาแอปพลิเคชันที่มีคุณภาพด้วยสวิตช์ เนื่องจากสวิตช์เป็นภาษาที่ทำงานได้เร็วและมีประสิทธิภาพ จึงสามารถส่งฟีดแบ็คแบบเรียลไทม์ และทำงานร่วมกับโค้ดออบเจกทีฟซีที่มีอยู่แล้วได้สะดวก กลุ่มนักพัฒนาจึงสามารถเขียนโค้ด ที่ปลอดภัยขึ้น เสถียรขึ้น ทั้งยังประหยัดเวลาและสามารถเพิ่มเติมความสามารถการใช้งานแอปพลิเคชันให้ดีขึ้นได้

แอปพลิเคชันที่เขียนด้วยสวิตช์นั้นทำงานได้รวดเร็วมาก เนื่องจากเป็นภาษาเนทีฟที่ทำงานบนไอโอเอส แมคโอเอส วอทช์ไอเอสโดยเฉพาะอย่างเช่น อัลกอริทึมการค้นหาทั่วไป จะทำงานเสร็จเร็วกว่ามากเมื่อใช้สวิตช์เร็วกว่าออบเจกทีฟซี 3 เท่าโดยประมาณ เร็วกว่าไพธอน 8 เท่าโดยประมาณ

ในปัจจุบัน มีมหาลัยต่าง ๆ ที่ได้เพิ่มสวิตช์ลงในหลักสูตรของตัวเองแล้ว เนื่องจากสังเกตเห็นความสามารถที่ซ่อนอยู่ของสวิตช์ โดยในปัจจุบันมหาวิทยาลัยและสถาบันการศึกษาชั้นนำ บางแห่งก็ได้เพิ่มภาษาสวิตช์ลงในหลักสูตรการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ให้กับนักศึกษาของสถาบัน พร้อมกับเสนอหลักสูตรฟรีบนไอจูนส์ ซึ่งสื่อให้เห็นได้อย่างชัดเจนว่าในอนาคตที่ไม่ไกล การเปลี่ยนจากการเขียนโค้ดเบื้องต้น ไปสู่การเขียนโปรแกรมแบบมืออาชีพตั้งแต่ในมหาวิทยาลัยหรือแม้แต่มัธยมปลายนั้น จะไม่ใช่เรื่องยาก หรือเป็นไปได้อีกต่อไป

## 2.6 ภาษาที่ใช้พัฒนาเว็บแอปพลิเคชัน

### 2.6.1 เอกซ์เอ็มแอล 5 (Hyper Text Markup Language version 5)

เอกซ์เอ็มแอล 5 เป็นภาษาคอมพิวเตอร์ที่พัฒนามาจากภาษาเอกซ์เอ็มแอลที่มีจุดเด่นและลูกเล่นในการใช้งานในหลาย ๆ ด้านมากกว่าเวอร์ชันก่อนหน้านี้เอกซ์เอ็มแอล 4.01 และเอกซ์เอ็มแอล 1.1 แต่รูปแบบลักษณะของการใช้งานจะเป็นมาตรฐานเดียวกับเอกซ์เอ็มแอล 4 เช่นเดียวกัน

แม้ว่าเอกซ์เอ็มแอล 5 จะเป็นเวอร์ชันที่ถูกพัฒนา ให้มีการทำงานที่หลากหลายมากกว่ารุ่นอื่น แต่ก็ยังเป็นเวอร์ชันที่ยังไม่สมบูรณ์แบบ สาเหตุมาจากหน่วยงานหลัก 2 หน่วยงานนั้น มีมาตรฐาน ไม่เหมือนกัน หน่วยงานหลัก 2 หน่วยที่ว่ามีคือดับเบิลยูทีซี (World Wide Web Consortium) เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ทางการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Consortium) จะมีหน้าที่รับผิดชอบการพัฒนาเทคโนโลยีเอชทีเอ็มแอลอย่างเป็นทางการ แต่หลังจาก ออก เอชทีเอ็มแอล4 ออกมาก็เกิดความล่าช้าในการพัฒนา เอชทีเอ็มแอล4 ของดับเบิลยูทีซีจึงทำให้ ตัวแทนของบริษัทไอทีขนาดใหญ่ ๆ เช่น แอปเปิล โอเปรา มอซิลลา ได้จับมือกันเป็นกลุ่มดับเบิลยู เอชเอทีดับเบิลยูจี (Web Hypertext Application Technology Working Group) พัฒนาสมบัติ ของ เอชทีเอ็มแอล 5 ออกมา ซึ่ง เอชทีเอ็มแอล 5 นั้นมีความสามารถใหม่ ๆ เพิ่มเติมขึ้นมาเป็น จำนวนมาก เนื่องจากการรวมเอาภาษาต่าง ๆ เข้ามารวมเข้าไว้ในภาษา เอชทีเอ็มแอล 5 เพื่อให้ ได้ความสามารถในการสร้างหน้าเว็บในรูปแบบใหม่ ๆ ทั้งการเคลื่อนไหว และการเปลี่ยนหน้าต่าง ๆ ซึ่งภาษาที่เพิ่มเข้าไปคือจาวาสคริปต์ซึ่งทำ และ ซีเอสเอสซึ่งทำหน้าที่ในการอำนวยความสะดวก

ทางดับเบิลยูเอชเอทีดับเบิลยูจีต้องการให้ มาตรฐานเอชทีเอ็มแอล 5 นั้นมีการ พัฒนาอย่างต่อเนื่อง และสม่ำเสมอไม่ตายตัว ซึ่งสามารถเปลี่ยนแปลงตามสถานการณ์ และ ความ ต้องการทางด้านเทคโนโลยี แตกต่างกับกับทางดับเบิลยูทีซีที่ต้องการพัฒนามาตรฐานเอชทีเอ็มแอล 5 ให้มีความสมบูรณ์ ทั้งหมดก่อน แล้วจึงประกาศใช้งาน ซึ่งในปัจจุบันก็ยังไม่สมบูรณ์ จึงเป็นสาเหตุ ที่ทำให้เอชทีเอ็มแอล 5 ยังไม่ใช่เวอร์ชันที่สมบูรณ์นั่นเอง แม้ว่าเอชทีเอ็มแอล 5 ยังไม่สมบูรณ์ก็ตาม แต่ผู้ที่พัฒนาอุปกรณ์ต่าง ๆ พร้อมทั้งเบราว์เซอร์ต่าง ๆ ก็เริ่มที่จะมาสนับสนุนการใช้งานเอชทีเอ็ม แอล 5 กันมากขึ้นแล้ว แม้กระทั่งผู้ที่พัฒนาเว็บเพจก็เริ่มที่จะศึกษาและพัฒนาเอชทีเอ็มแอล 5 กัน มากขึ้นเนื่องจากเริ่มมีการใช้งานกันอย่างแพร่หลายมากยิ่งขึ้น

#### - สมบัติของเอชทีเอ็มแอล 5

- 1) การเพิ่มส่วนประกอบที่อ่านง่ายมากขึ้น
- 2) ประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น
- 3) เพิ่มความสามารถของฟอร์มต่าง ๆ
- 4) ค่าแอทริบิวต์ต่าง ๆ และส่วนประกอบในการเขียนรองรับการอ่านไฟล์ เสียง และวิดีโอโดยไม่จำเป็นต้องใช้โค้ดฝังใช้งานจากภาษาอื่นภายนอก
- 5) ใช้แคนวาสในการวาดรูปได้ โดยจำเป็นต้องใช้จาวาสคริปต์ช่วย
- 6) สามารถแก้ไขข้อมูลได้โดยตรงผ่านทางหน้าเว็บ
- 7) ลากวางสิ่งของได้ เพื่อเพิ่มการตอบสนองระหว่างระบบกับผู้ใช้

#### - ข้อดีของ เอชทีเอ็มแอล 5

- 1) สามารถรองรับอุปกรณ์รุ่นใหม่ ที่ออกมาในตลาด ไม่ว่าจะ เป็น คอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลแม้กระทั่งสมาร์ตโฟน แท็บเล็ต ก็ได้มีการพัฒนาให้รองรับเอชทีเอ็มแอล 5
- 2) สามารถที่จะแสดงภาพและเสียง และสื่อกราฟิกแอนิเมชัน โดยที่ไม่ต้อง มีซอฟต์แวร์อื่น มาเพิ่มเติมด้วย
- 3) ทำให้ผู้ที่พัฒนาโปรแกรมต่าง ๆ พัฒนาได้ง่ายขึ้นเนื่องจาก การพัฒนา จะเหมือนกับการพัฒนา โปรแกรมต่าง ๆ ที่ใช้งานกันอยู่ทั่วไป ไม่ใช่เว็บเพจ ในการแสดงข้อมูลอย่าง เดียวเหมือน แต่ก่อนแล้ว นอกจากนั้นเอชทีเอ็มแอล 5 ยังสามารถให้ผู้ที่พัฒนาสามารถพัฒนา โปรแกรมให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้นด้วย

#### - เบราวเซอร์ที่รองรับเอชทีเอ็มแอล 5

เว็บเบราว์เซอร์ เช่น อินเทอร์เน็ตเอกซ์พลอเรอร์ ไมโครซอฟท์เอดจ์ โครม ไฟร์ฟอกซ์ เวอร์ชันใหม่ได้เริ่มรองรับการทำงานของความสามารถใหม่ ๆ ในเอชทีเอ็มแอล 5 แล้ว แต่ ยังไม่ได้สามารถที่จะรองรับการใช้งานทั้งหมดได้ โดยก่อนที่จะใช้ เอชทีเอ็มแอล 5 แนะนำให้ เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ทางการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตรวจสอบตารางการรองรับ เอชทีเอ็มแอล 5 และ ซีเอสเอสจากบราวเซอร์ทั้งสาม ก่อนใช้งานสำหรับ ผู้ที่มีความรู้ทางด้านจาวาสคริปต์อยู่แล้วนั้นในสามารถใช้ไลบรารี Modernizr ในการตรวจสอบการ อัพเดทและการสนับสนุนของบราวเซอร์ ของเอชทีเอ็มแอลและควอร์ทิลที่จะเข้าไปดู ความนิยมของ บราวเซอร์ว่าในปัจจุบันมีการใช้งานตัวใดมากที่สุด จากเว็บไซต์บราวเซอร์มาร์เกตแชร์ (Browser Market Share) ได้ด้วยเช่นกัน

- เอชทีเอ็มแอล 5 ต่างจากเอชทีเอ็มแอลเก่าอย่างไร

1) ด็อกไทป์เขียนง่ายขึ้น

ปกติตอนเขียนเอชทีเอ็มแอลเวอร์ชันเก่าต้องเขียน <!DOCTYPE แล้วก็ตามด้วยรายละเอียด ที่มีความยาวมาก แต่เมื่อเป็น เอชทีเอ็มแอล แล้ว จะเขียนแบบไม่มี 5 กำหนดเวอร์ชัน เพื่อให้นำไปใช้ได้กับเวอร์ชันอื่น ในอนาคต โดยเขียนสั้นดังนี้ <!DOCTYPE html>

2) การกำหนดภาษาทำได้ง่ายขึ้น

โดยปกติจะต้องเขียน xmlns หรือ xml:lang ในแท็ก <html> เพื่อ กำหนดภาษาของหน้า แต่สำหรับเอชทีเอ็มแอลจะเหลือเพียงดังนี้ <html lang="en">

3) การกำหนดชุดตัวอักษรทำได้ง่ายขึ้น

เมื่อก่อนจะต้องเขียนแท็กเมต้า ยาว ๆ เพื่อกำหนดชุดตัวอักษร เป็นรูปแบบ UTFแต่ตอนนี้สามารถกำหนดได้ โดยเขียนตามดังนี้ <meta charset="utf-8">

4) ไม่ต้องมี สำหรับแท็กเดี่ยว ”/“

แท็กเดี่ยว หมายถึงแท็กที่ไม่มีแท็กปิด เช่น <img> <input> <br> ซึ่งจะต่างกับแท็กที่เป็น แท็กเปิดปิดอย่าง <div></div> <strong></strong> โดยตามปกติ แล้ว แท็กเดี่ยวจะบังคับให้มี ปิดท้าย เช่น ”/“</img> หรือ </br> แต่ในเอชทีเอ็มแอล 5 บางแท็ก ไม่จำเป็นต้องมี </> ต่อท้ายแล้ว แท็กเก่า ๆ บางส่วนจะถูกตัดทิ้งไป โดยมี : <acronym> <applet> <basefont> <big> <center> <dir> <frame> <frameset> <noframes> <s> <strike> <tt> <u> และ <xmp>

## 2.6.2 ซีเอสเอส (CSS)

ซีเอสเอส ย่อมาจาก Cascading Style Sheet มักเรียกโดยย่อว่า คือ “สไตล์ชีท” ภาษาที่ใช้เป็นส่วนของการจัดรูปแบบการแสดงผลเอกสารเอชทีเอ็มแอลโดยที่ ซีเอสเอส กำหนด กฎเกณฑ์ในการระบุรูปแบบ (Style) ของเนื้อหาในเอกสาร อันได้แก่ สีของข้อความ สีพื้นหลัง ประเภตตัวอักษร และการจัดวางข้อความ ซึ่งการกำหนดรูปแบบ นี้ใช้หลักการ ของการแยกเนื้อหา เอกสารเอชทีเอ็มแอลออกจากคำสั่งที่ใช้ในการจัดรูปแบบการแสดงผล กำหนดให้รูปแบบของการ แสดงผลเอกสาร ไม่ขึ้นอยู่กับเนื้อหาของเอกสาร เพื่อให้ง่ายต่อ การจัดรูปแบบการแสดงผลล์พ์ของ เอกสารเอชทีเอ็มแอลโดยเฉพาะในกรณีที่มีการเปลี่ยนแปลงเนื้อหาเอกสารบ่อยครั้ง หรือต้องการ ควบคุมให้รูปแบบการแสดงผลเอกสาร เอชทีเอ็มแอลมีลักษณะ ของความสม่ำเสมอทั่วกันทุกหน้า เอกสารภายในเว็บไซต์เดียวกัน โดยกฎเกณฑ์ในการกำหนดรูปแบบ (Style) เอกสารเอชทีเอ็มแอลถูก เพิ่มเข้ามาครั้งแรกใน ในรูปแบบของ ซีเอสเอส ที่กำหนดโดย องค์กรดับเบิลยูทีซี

- ประโยชน์ของ ซีเอสเอส

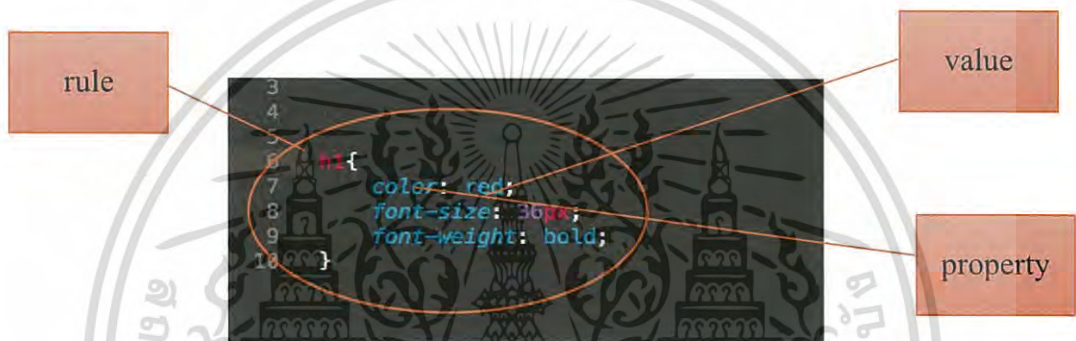
1) ซีเอสเอส มีสมบัติมากกว่าแท็กของเอชทีเอ็มแอลเช่น การกำหนดกรอบ ให้ข้อความ รวมทั้งสี รูปแบบของข้อความที่กล่าวมาแล้ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2) ซีเอสเอสนั้นกำหนดที่ต้นของไฟล์เอชทีเอ็มแอลหรือตำแหน่งอื่น ๆ ก็ได้ และสามารถมีผล กับเอกสารทั้งหมด หมายถึงกำหนด ครั้งเดียวจุดเดียวก็มีผลกับการแสดงผลทั้งหมด ทำให้เวลาแก้ไขหรือปรับปรุงทำได้สะดวก ไม่ต้องไล่ตามแก้แก้ต่าง ๆ ทั่วทั้งเอกสาร

3) ซีเอสเอสสามารถกำหนดแยกไว้ต่างหากจาก ไฟล์เอกสารเอชทีเอ็มแอล และสามารถนำมาใช้ร่วม กับเอกสารหลายไฟล์ได้ การแก้ไขก็แก้เพียงจุดเดียวก็มีผลกับเอกสารทั้งหมด

ซีเอสเอสกับเอชทีเอ็มแอล/เอ็กซ์เอชทีเอ็มแอลนั้นทำหน้าที่คนละอย่างกัน โดยเอชทีเอ็มแอล/เอ็กซ์เอชทีเอ็มแอลจะทำหน้าที่ในการวางโครงร่างเอกสารอย่างเป็นรูปแบบ ถูกต้อง เข้าใจง่าย ไม่เกี่ยวข้องกับการแสดงผล ส่วนซีเอสเอสจะทำหน้าที่ในการตกแต่งเอกสารให้สวยงาม เรียกได้ว่าเอชทีเอ็มแอล/เอ็กซ์เอชทีเอ็มแอลคือส่วนการเขียนโค้ด ส่วนซีเอสเอสคือส่วนการออกแบบ ดังแสดงในรูปที่ 2.9



รูปที่ 2.9 ตัวอย่างโค้ด

- โครงสร้างโค้ดของซีเอสเอส

ในซีเอสเอส นั้น ระบบการทำงานแต่ละอย่างจะถูกแยกออกมาเป็นโมดูล แยกออกจากกันโดยสิ้นเชิงรวมไปถึงซีเล็คเตอร์ ของซีเอสเอสโดย เองด้วยนซีเอสเอนั้น ดับเบิลยูทีซี ได้รวมเอาซีเล็คเตอร์เป็นองค์ประกอบหลักของการเขียนซีเอสเอสในทุก ๆ โมเดล (ซีเอสเอสว่าเรียก โมเดล ส่วนซีเอสเอส 3 เรียกว่า โมดูล) ซีเอสเอส นั้นแยกเนื้อหาออกเป็น 3 โมดูล ซึ่งในแต่ละโมดูล นั้นจะมีคุณสมบัติของซีเอสเอส และค่าต่าง ๆ เพื่อใช้ในการควบคุมการแสดงผล ของเอชทีเอ็มแอล โดยสื่อสารผ่านซีเล็คเตอร์ ซึ่งในซีเอสเอสทางดับเบิลยูทีซีได้ยกเรื่องของซีเล็คเตอร์ออกมาเป็น ซี เล็คเตอร์ ซีเอสเอส โมดูล เลเวล ซึ่งถือเป็น โมดูล แรกสุดของซีเอสเอส 3 ที่ประกาศเป็นสถานะพรีอาร์ (Proposed Recommendation) แต่ในขณะเดียวกันซีเอสเอส 2.1 ยังอยู่ในสถานะซีอาร์เช่นกัน (Candidate Recommendation)

- สมบัติใหม่เพิ่มขึ้นมาใน ซีเอสเอส 3

- 1) รัศมีของขอบ
- 2) ขอบภาพ
- 3) เงามองกล่อง
- 4) การจัดหน้าแบบหลายหน้า
- 5) การเลือกใช้ฟอนท์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้ภายในเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 2.6.3 เอสเอสเอสเอส (SASS)

เอสเอสเอสเอส คือซีเอสเอสแบบหนึ่ง ซึ่งวิธีเขียนจะต่างจากซีเอสเอสปกติทั่วไป โดยเมื่อเขียนเสร็จแล้ว จะใช้ตัวประมวลผลของซีเอสเอส (CSS Preprocessor) ที่จะแปลงเป็นซีเอสเอสธรรมดา ก่อนถึงจะนำไปใช้งานได้ อย่างที่ได้กล่าวไปแล้วว่า เอสเอสเอส จะต่างจากซีเอสเอสธรรมดาตรงที่สามารถเขียนซีเล็คเตอร์แบบซ้อนกันได้ (Nesting) ซึ่งเป็นการเขียน ที่เรียบร้อย และอ่านเข้าใจได้ง่ายกว่า โดยสามารถสร้างตัวแปร เพื่อนำค่าไปใช้ ในส่วนอื่น สามารถ สร้างมิกซิน (Mixin) เก็บไว้ใช้ในส่วนอื่นได้เช่นกัน มี สัญลักษณ์ ทางคณิตศาสตร์ เอาไว้ใช้ในการคำนวณได้ การเขียนเอสเอสเอส นั้นจะเขียนคล้าย ๆ กับซีเอสเอสแต่เอสเอสเอสจะมีฟังก์ชันเพิ่มขึ้น มาช่วยให้เขียนได้ง่ายขึ้นเช่น

- 1) มีตัวแปรที่สามารถใช้เก็บข้อมูลเช่น สี ฟอนต์ แล้วเรียกใช้ซ้ำได้เรื่อย ๆ
- 2) เช่นเดียวกับเอชทีเอ็มแอลที่มีการทำงานแบบนี้ แต่ซีเอสเอสไม่มี
- 3) สามารถแบ่งส่วนไฟล์แล้วเรียกใช้ภายหลังได้ ทำให้ง่ายต่อการจัดการ
- 4) การนำข้อมูลเข้ามาใช้งานไม่เหมือนซีเอสเอสที่จะมีการส่งการร้องขอของเอชทีเอ็มแอลทุกครั้ง แต่เอสเอสเอสจะรวมไว้ให้ในครั้งแรกที่เรียกใช้ไฟล์
- 5) มิกซินช่วยให้สามารถเก็บการประกาศซีเอสเอสเอาไว้เป็นชุด ๆ เพื่อนำไปใช้ต่อในส่วนอื่น ๆ ซึ่งง่ายต่อการใช้งานมากกว่าซีเอสเอสปกติ
- 6) เอกซ์เทนด/การส่งต่อความสามารถ (Extend/Inheritance) ช่วยให้สามารถที่จะแชร์เซ็ทของ สมบัติจากซีเล็คเตอร์หนึ่งไปยัง อีกตัวหนึ่งได้อย่างง่ายดาย
- 7) การเรียกใช้สัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์สามารถทำได้ใน เอสเอสเอส เช่น + - \* / และ% โดยเมื่อเขียน เอสเอสเอส เสร็จแล้วก็สามารถคอมไพล์เป็นไฟล์ซีเอสเอส เพื่อเอาไปใช้งานได้ตามปกติ

การเขียน เอสเอสเอส นั้นจะมีซินแทกซ์อยู่ 2 ประเภท ซึ่งโดยหนึ่งประเภทนั้นแล้ว จะเขียน คล้ายคลึงซีเอสเอสปกติ และอีกประเภทเขียนแตกต่างกับซีเอสเอสปกติอยู่พอสมควร โดยทั้งสองประเภทมีจุดแตกต่างกันดังนี้

- 1) แบบ เอสเอสเอส (.sass) จะไม่รองรับ { } เวลาเขียนจะต้องย่อหน้าให้ถูกต้อง
- 2) แบบ เอสซีเอส (.scss) เขียนในรูปแบบเดียวซีเอสเอสโดยใช้ { }  
- ตัวอย่างการเปรียบเทียบการเขียนของทั้งสองรูปแบบ  
เขียนแบบเนสต์ซีเล็คเตอร์หรือแบบซ้อนกันหลายชั้นดังแสดงในรูปที่ 2.10

และรูปที่ 2.11

```
3
4 ▼ ul
5     list-style: none
6 ▼ li
7     display: inline-block
8     a
9     font-size: 13pt
10    color: lightblue
11 ▼    &:hover
12    color: lightgray
13
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้รูปที่ 2.10 ตัวอย่างการเขียนในลักษณะเอสเอสเอสเอาไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
3
4  ul{
5      list-style: none;
6      li{
7          display: inline-block;
8          a{
9              font-size: 13pt;
10             color: lightblue;
11             &:hover{
12                 color: lightgray;
13             }
14         }
15     }
16 }
```

รูปที่ 2.11 ตัวอย่างการเขียนในลักษณะเอสซีเอสเอส

เมื่อนำโค้ดไปคอมไพล์จะได้ไฟล์ซีเอสเอสลักษณะแบบรูปที่ 2.12

```
3
4  ul{
5      list-style: none;
6  }
7
8  ul li {
9      display: inline-block;
10 }
11
12 ul li a {
13     font-size: 13pt;
14     color: lightblue;
15 }
16
17 ul li a: hover {
18     color: lightgray;
19 }
```

รูปที่ 2.12 ตัวอย่างของการแปลงโค้ดเป็นซีเอสเอส

ข้อควรระวังของการเขียนภาษานี้คือ หากเขียนซ้อนกันหลายชั้นมากเกินไป จะทำให้ ประสิทธิภาพลดลง และการแสดงผลจะดูเฉพาะเจาะจงเกินไปดังแสดงในรูปที่ 2.13 เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

3
4 .box-nale
5   .panel
6     .header
7       .text
8         h2
9           font-weight: 500
10          font-family: "Helvetica"
11        p
12          font-size: 15pt
13          color: lightgray
14        button.send
15          border-radius: 2em
16          background-color: darkgray
17        .btn-text
18          color: white
19      .content
20        font-size: 13pt
21        img
22          width: 100%
23          padding: 30px 15px

```

รูปที่ 2.13 ตัวอย่างการเขียนแบบเอสเอสเอสแบบซ้อนกันหลายชั้น

เมื่อคอมไพล์ออกมาซีเอสเอสที่ได้จะดูเฉพาะเจาะจงในรูปที่ 2.14

```

3
4
5 .box-panel .panel .header .text h2 {
6   font-weight: 500;
7   font-family: "Helvetica";
8 }
9
10 .box-panel .panel .header .text p {
11   font-size: 15pt;
12   color: lightgray;
13 }
14
15 .box-panel .panel .header button.send {
16   border-radius: 2em;
17   background-color: darkgray;
18 }
19
20 .box-panel .panel .header button.send .btn-text {
21   color: white;
22 }
23
24 .box-panel .panel .content {
25   font-size: 13pt;
26 }
27
28 .box-panel .panel .content img {
29   width: 100%;
30   padding: 30px 15px;
31 }

```

รูปที่ 2.14 ตัวอย่างของซีเอสเอสหลังการคอมไพล์สมบูรณ์

เนื่องจากเหตุนี้แล้ว ไม่ควรเขียนซ้อนกันหลายชั้นมากเกินไป ควรจำกัดไว้

ไม่เกิน 3 ถึง 4 ชั้น เพื่อให้ซีเอสเอสได้ทำงานอย่างมีประสิทธิภาพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.6.4 จาวาสคริปต์ (JavaScript)

จาวาสคริปต์คือ ภาษาคอมพิวเตอร์สำหรับการเขียนโปรแกรมบนระบบอินเทอร์เน็ตที่กำลังได้รับความนิยมอย่างสูงจาวาสคริปต์เป็นภาษาสคริปต์เชิงวัตถุที่เรียกว่าสคริปต์ (Script) ซึ่งในการสร้างและพัฒนาเว็บไซต์ใช้ร่วมกับเอชทีเอ็มแอลเพื่อพัฒนาเว็บไซต์ให้มีการเคลื่อนไหว สามารถตอบสนองผู้ใช้งานได้มากขึ้น ซึ่งมีวิธีการทำงานในลักษณะ แปลความและดำเนินงาน ไปที่ละส่วน (Interpret) หรือเรียกว่าออบเจกต์โอเรียนเตด (Object Oriented Programming) ที่มีเป้าหมายในการ ออกแบบและพัฒนาโปรแกรมในระบบอินเทอร์เน็ต สำหรับผู้เขียนด้วย ภาษาเอชทีเอ็มแอลสามารถทำงานข้ามแพลตฟอร์มได้ โดยทำงานร่วมกับ ภาษาเอชทีเอ็มแอล และภาษาจาวาได้ทั้งทางฝั่งผู้ใช้งาน (Client) และ ทางฝั่งเซิร์ฟเวอร์ (Server)

จาวาสคริปต์ถูกพัฒนาขึ้นโดย เน็ตสเคปคอมมิวนิเคชันส์ (Netscape Communications Corporation) โดยใช้ชื่อว่าไลฟ์สคริปต์ (Live Script) ออกมาพร้อมกับเน็ตสเคปนาวิเกเตอร์ (Netscape Navigator) ไลฟ์ไวร์ฟอใช้สร้างเว็บเพจโดยติดต่อกับเซิร์ฟเวอร์แบบต่อเนื่อง เน็ตสเคปจึงได้ร่วมมือกับ บริษัทซันไมโครซิสเต็มส์ปรับปรุงระบบของบราวเซอร์เพื่อให้สามารถติดต่อกับผู้ใช้งานกับภาษาจาวาได้ และได้ปรับปรุงไลฟ์สคริปต์ใหม่แล้วตั้งชื่อใหม่ว่าจาวาสคริปต์ จาวาสคริปต์สามารถทำให้ การสร้างเว็บเพจ มีลูกเล่น ต่าง ๆ มากมาย และยังสามารถโต้ตอบกับผู้ใช้ได้อย่างทันที เช่น การใช้เมาส์คลิก หรือการกรอกข้อความในฟอร์ม เป็นต้น

เนื่องจากจาวาสคริปต์ช่วยให้ผู้พัฒนา สามารถสร้างเว็บเพจได้ตรงกับความต้องการ และมีความน่าสนใจมากขึ้น ประกอบกับเป็นภาษาเปิด ที่ใครก็สามารถนำไปใช้ได้ ดังนั้นจึงได้รับความนิยมเป็นอย่างสูง มีการใช้งานอย่างกว้างขวาง รวมทั้งได้ถูกกำหนด ให้เป็นมาตรฐานโดยอีซีเอ็มเอ (ECMA) การทำงานของจาวาสคริปต์จะต้องมีการแปลความคำสั่ง ซึ่งขั้นตอนนี้ จะถูกจัดการโดยบราวเซอร์เรียกว่าเป็น สคริปต์ในการทำงานบนฝั่งเซิร์ฟเวอร์ดังนั้นจาวาสคริปต์ จึงสามารถทำงานได้เฉพาะบนบราวเซอร์ที่สนับสนุน ซึ่งปัจจุบันบราวเซอร์เกือบทั้งหมดก็สนับสนุน จาวาสคริปต์แล้ว อย่างไรก็ตาม สิ่งที่ต้องระวังคือจาวาสคริปต์มีการพัฒนาเป็นเวอร์ชันใหม่ ๆ ออกมาด้วย ดังนั้นถ้าไม่โค้ดของเวอร์ชันใหม่ ไปรันบนบราวเซอร์รุ่นเก่าที่ยังไม่สนับสนุน ก็อาจจะทำให้เกิดข้อผิดพลาดได้

- ความสามารถของจาวาสคริปต์

1) จาวาสคริปต์ทำให้สามารถใช้เขียนโปรแกรมแบบง่ายได้โดยไม่ต้องพึ่งภาษาอื่น

2) จาวาสคริปต์มีคำสั่งที่ตอบสนองกับผู้ใช้ เช่นเมื่อผู้ใช้คลิกที่ปุ่มหรือเช็คบ็อกซ์ก็สามารถสั่งให้เปิดหน้าต่างใหม่ได้ ทำให้เว็บไซต์ของมีปฏิสัมพันธ์กับผู้ใช้มากขึ้น นี่คือข้อดีของจาวาสคริปต์ที่ว่าทำให้ทำให้เว็บไซต์ดัง ๆ ทั้งหลายเช่นกูเกิลแมปต่างหันมาใช้

3) จาวาสคริปต์สามารถเขียนหรือเปลี่ยนแปลงองค์ประกอบของเอชทีเอ็มแอล ได้ นั่นคือสามารถเปลี่ยนแปลงรูปแบบการแสดงผลของเว็บไซต์ได้ หรือหน้าแสดงเนื้อหาสามารถซ่อนหรือแสดงเนื้อหาได้แบบง่าย ๆ นั่นเอง

4) จาวาสคริปต์สามารถใช้ตรวจสอบข้อมูลได้ สังเกตว่าเมื่อกรอกข้อมูลบางเว็บไซต์ เช่นอีเมล เมื่อกรอกข้อมูลผิดจะมีหน้าต่างป๊อปขึ้นมาว่ากรอกผิด หรือลิ้มกรอกอะไรบางอย่าง เป็นต้น

5) จาวาสคริปต์สามารถใช้ในการตรวจสอบผู้ใช้ได้เช่น ตรวจสอบว่าผู้ใช้ใช้เว็บเบราว์เซอร์อะไร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 6) จาวาสคริปต์สร้างคุกกี้ เก็บข้อมูลของผู้ใช้ในคอมพิวเตอร์ของผู้ใช้เอง

### - ข้อดีและข้อเสียของจาวาสคริปต์

การทำงานของจาวาสคริปต์เกิดขึ้นบนเบราว์เซอร์ จากนั้นจึงเรียกใช้งานสคริปต์บนฝั่งของผู้ใช้งาน (Client-Side Script) ดังนั้นไม่ว่าจะใช้เบราว์เซอร์อะไร หรือที่ใด ก็ยังคงสามารถใช้จาวาสคริปต์ ในเว็บเพจได้ ต่างกับภาษาสคริปต์อื่น เช่น เพิร์ล พีเอชพีหรือ เอเอสพี ซึ่งต้องแปลความและทำงาน ที่ตัวเครื่องเซิร์ฟเวอร์ เป็นภาษาที่เรียกว่าการทำงานจากฝั่งเซิร์ฟเวอร์ ดังนั้นจึงต้องใช้บนเซิร์ฟเวอร์ ที่สนับสนุนภาษาเหล่านั้นเท่านั้น อย่างไรก็ตาม จากลักษณะดังกล่าวก็ทำให้จาวาสคริปต์มีข้อจำกัด คือไม่สามารถรับและส่งข้อมูลต่าง ๆ กับเซิร์ฟเวอร์โดยตรง เช่น การอ่านไฟล์จากเซิร์ฟเวอร์ เพื่อนำมาแสดงบนเว็บเพจ หรือรับข้อมูลจากผู้ชม เพื่อนำไปเก็บบนเซิร์ฟเวอร์ เป็นต้น ดังนั้นงาน ลักษณะนี้ จึงยังคงต้องอาศัยภาษาที่ทำงานได้บนระบบเซิร์ฟเวอร์เท่านั้นอยู่ ความจริงจาวาสคริปต์ ที่ทำงานบนเซิร์ฟเวอร์ก็มีลักษณะเฉพาะ ซึ่งต้องอาศัยเซิร์ฟเวอร์ที่สนับสนุนจาวาสคริปต์ด้วย ภาษาที่ใช้สื่อสารบนเซิร์ฟเวอร์โดยเฉพาะเช่นกันแต่ไม่เป็นที่นิยมนัก

### 2.6.5 พีเอชพี (PHP)

พีเอชพีย่อมาจาก PHP Hypertext Preprocessor แต่เดิมย่อมาจาก Personal Home Page Tools พีเอชพีคือภาษาคอมพิวเตอร์จำพวกภาษาสคริปต์ ภาษาจำพวกนี้คำสั่งต่าง ๆ จะเก็บอยู่ในไฟล์ที่เรียกว่าสคริปต์และเวลาใช้งานต้องอาศัยตัวแปรชุดคำสั่ง ตัวอย่างของภาษาสคริปต์ก็เช่นจาวาสคริปต์ เพิร์ล เป็นต้น ลักษณะของพีเอชพีที่แตกต่างจากภาษาสคริปต์แบบอื่น ๆ คือพีเอชพีได้รับการพัฒนาและออกแบบมา เพื่อใช้งานในการสร้างเอกสารแบบเอชทีเอ็มแอล โดยสามารถสอดแทรกหรือแก้ไขเนื้อหาได้โดยอัตโนมัติ ดังนั้นจึงกล่าวได้ว่าพีเอชพีเป็นภาษา ที่เรียกว่าทำงานจากฝั่งเซิร์ฟเวอร์หรือ ภาษาเอชทีเอ็มแอลที่ฝังไฟล์สคริปต์ไว้ด้วย นั่นคือในทุก ๆ ครั้งก่อนที่เครื่องคอมพิวเตอร์ซึ่งให้บริการเป็นเว็บเซิร์ฟเวอร์จะส่งหน้าเว็บเพจที่เขียนด้วยพีเอชพีให้ มันจะทำการประมวลผลตามคำสั่งที่มีอยู่ให้เสร็จเสียก่อน แล้วจึงค่อยส่งผลลัพธ์ที่ได้ให้ ผลลัพธ์ที่ได้นั้นก็คือเว็บเพจที่เห็นนั่นเอง ถือได้ว่าพีเอชพีเป็นเครื่องมือที่สำคัญชนิดหนึ่ง ที่ช่วยให้สามารถสร้างเว็บเพจที่มีการโต้ตอบกับผู้ใช้ได้ อย่างมีประสิทธิภาพและมีลูกเล่นมากขึ้น

พีเอชพีเป็นผลงานที่เติบโตมาจากกลุ่มของนักพัฒนาในเชิงเปิดเผยรหัสต้นฉบับ (OpenSource) ดังนั้นพีเอชพีจึงมีการพัฒนาไปอย่างรวดเร็ว และแพร่หลายโดยเฉพาะอย่างยิ่ง เมื่อใช้ร่วมกับออปาทาเซิร์ฟเวอร์ระบบปฏิบัติการอย่างเช่นลินุกซ์หรือฟรีบีเอสดี เป็นต้น ในปัจจุบันพีเอชพีสามารถใช้ร่วมกับเว็บเซิร์ฟเวอร์หลาย ๆ ตัวบนระบบปฏิบัติการอย่างเช่นวินโดวส์ 95/98/NT เป็นต้น

### - ลักษณะเด่นของพีเอชพี

- 1) ไม่มีค่าใช้จ่ายในการใช้
- 2) พีเอชพีเป็นโปรแกรมที่ทำงานในฝั่งเซิร์ฟเวอร์ดังนั้นขีดความสามารถไม่จำกัด
- 3) พีเอชพีสามารถทำงานบนเครื่อง ยูนิกซ์ ลินุกซ์ วินโดวส์ได้ทั้งหมด
- 4) เรียนรู้ง่ายเนื่องจากพีเอชพีถูกรวมเข้าไปในเอชทีเอ็มแอลและใช้โครงสร้างและไวยากรณ์ภาษาที่ง่าย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5) เร็วและมีประสิทธิภาพ โดยเฉพาะเมื่อใช้กับอาปาเซ หรือเซิร์ฟ เนื่องจากไม่ต้องใช้โปรแกรม

- 6) ใช้ร่วมกับเอกซ์เอ็มแอลได้ทันที
- 7) ใช้กับระบบแฟ้มข้อมูลได้
- 8) ใช้กับข้อมูลตัวอักษรได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- 9) ใช้กับโครงสร้างข้อมูลแบบสเกลาร์อาเรย์
- 10) ใช้กับการประมวลผลภาพได้

- ประโยชน์ที่ได้รับจากพีเอชพี

ในปัจจุบัน เว็บไซต์ต่าง ๆ ได้มีการพัฒนาในด้านต่าง ๆ อย่างรวดเร็ว เช่น เรื่องของความสวยงามและแปลกใหม่ การบริการข่าวสารข้อมูลที่ทันสมัย เป็นสื่อกลางในการติดต่อ และสิ่งหนึ่งที่กำลังได้รับความนิยม เป็นอย่างมากซึ่ง ถือได้ว่าเป็นการปฏิวัติรูปแบบการขายของก็คือ อีคอมเมิร์ซ (E-commerce) ซึ่งเจ้าของสินค้าต่าง ๆ ไม่จำเป็นต้องมีร้านค้าจริงและไม่จำเป็นต้องจ้างคนขายของอีกต่อไป ร้านค้าและตัวสินค้านั้น จะไปปรากฏอยู่บนเว็บไซต์แทน และการซื้อขายก็เกิดขึ้นบนโลกอินเทอร์เน็ต แล้วพีเอชพีช่วยให้เป็นเจ้าของร้านบนอินเทอร์เน็ตได้อย่างไร

พีเอชพีเป็นภาษาสคริปต์ที่มีความสามารถสูง สำหรับการพัฒนาเว็บไซต์และความสามารถที่โดดเด่นอีกประการหนึ่งของพีเอชพีคือ การเป็นเว็บเพจที่เชื่อมต่อกับฐานข้อมูล ทำให้เอกสารของเอกซ์เอ็มแอลสามารถที่จะเชื่อมต่อกับระบบฐานข้อมูลได้อย่างมีประสิทธิภาพและรวดเร็ว จึงทำให้ความต้องการในเรื่องการจัดการสินค้าและรับรายการสั่งของตลอดจนการจัดเก็บข้อมูลต่าง ๆ ที่สำคัญผ่านทางอินเทอร์เน็ตเป็นไปได้ได้อย่างง่ายดาย

#### 2.6.6 มายเอสคิวแอล (MySQL)

จุดประสงค์ในการสร้างคอมพิวเตอร์ตั้งแต่เริ่มแรกนั้นก็คือการคำนวณ โดยการนำข้อมูลจำนวนมากมาประมวลผลให้ได้ผลลัพธ์ที่รวดเร็วและถูกต้อง เมื่อกาลเวลาผ่านการคอมพิวเตอร์ได้ถูกพัฒนาให้มีความสามารถมากขึ้นและจะต้องเก็บข้อมูลในการประมวลผลมากขึ้น จึงทำให้มีการคิดค้นโปรแกรมเพื่อจะช่วยในการจัดการข้อมูลที่มีอยู่ ให้มีความเรียบง่ายและเข้าถึงได้ง่าย พร้อมทั้งสามารถปรับเปลี่ยนแก้ไขข้อมูลได้ทันที ทั้งนี้ทั้งนั้นก็ต้องมีความปลอดภัยในข้อมูลด้วย จากความสามารถที่กล่าวมานั้นเป็นความสามารถ ของโปรแกรมจัดการข้อมูลมายเอสคิวแอล

ความสามารถที่ทำให้มายเอสคิวแอลกลายเป็นโปรแกรมจัดการฐานข้อมูลที่สนับสนุนการทำงานได้เกือบทุกระบบปฏิบัติการ อาทิเช่นวินโดวส์และลินุกซ์ เป็นต้น นอกจากนี้มายเอสคิวแอลยังเป็นที่นิยมในการนำไปใช้งานกับเว็บแอปพลิเคชันเป็นอย่างมาก ซึ่งในปัจจุบันเกือบทุกเว็บไซต์ได้ใช้งานโปรแกรมมายเอสคิวแอลทั้งสิ้น

นอกจากความสามารถในการรองรับระบบปฏิบัติการหลากหลายรุ่นแล้ว ความสามารถในการจัดการก็ทำได้ดีอีกด้วย ซึ่งจุดเด่นของมายเอสคิวแอลนั้นก็คือความเร็ว เมนูการใช้งาน ที่สะดวกสบายพร้อมกับความเอาใจใส่ในการดูแลด้วยการอัปเดตความสามารถของโปรแกรม มายเอสคิวแอลจากผู้ผลิตเป็นประจำทำให้มายเอสคิวแอลมีความสามารถใหม่และแก้ไขข้อผิดพลาดที่เกิดขึ้นอยู่เสมอ

มายเอสคิวแอลเป็นฐานข้อมูลที่มีการจัดการฐานข้อมูลแบบโครงสร้างซึ่งข้อมูลที่ได้รวบรวมมาจะถูกเก็บในรูปแบบของตารางเพื่อช่วยให้สามารถค้นหาและสืบค้นข้อมูลได้ง่ายกว่าการเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เก็บข้อมูลเป็นไฟล์ซึ่งการเก็บข้อมูลแบบตารางนั้นส่งผลให้การทำงานของมายเอสคิวแอลนั้นทำงานได้รวดเร็วและยืดหยุ่น และข้อมูลทุกตารางจะเชื่อมโยงกันทำให้สามารถจัดการข้อมูลได้ตามต้องการ ประโยชน์ของฐานข้อมูลมายเอสคิวแอล

โปรแกรมมายเอสคิวแอลนั้นเป็นโปรแกรมจัดการฐานข้อมูลที่มีด้วยกัน 2 แบบคือแบบใช้งานได้ฟรีและแบบธุรกิจ ซึ่งสามารถเลือกใช้งานได้ตามลักษณะการใช้งาน โดยประโยชน์และความสามารถของมายเอสคิวแอลส่งผลให้สามารถใช้งานได้หลายด้านด้วยกันเริ่มจาก

การใช้ร่วมกับเว็บเซิร์ฟเวอร์ (Web Server) ซึ่งมายเอสคิวแอลถูกออกแบบให้สามารถทำงานร่วมกับฮาร์ดแวร์ตัวอื่นได้ พร้อมกันนั้นยังรองรับภาษาคอมพิวเตอร์ได้อย่างหลากหลาย อีกทั้งมายเอสคิวแอลยังสามารถจัดการข้อมูลที่มีขนาดใหญ่ได้เป็นอย่างดีจึงเป็นส่วนหนึ่งที่ทำให้ทุกคนเลือกใช้มายเอสคิวแอลเป็นโปรแกรมจัดการฐานของข้อมูลภายในเครื่องเซิร์ฟเวอร์

การใช้งานด้านกราฟฟิก (Graphical) เป็นอีกหนึ่งในความสามารถของมายเอสคิวแอล ที่รองรับการทำงานด้านกราฟฟิก (GUI) โดยมีโปรแกรมต่าง ๆ รองรับมากมายอาทิเช่น พีเอชพี มายแอตมิน นาวิแคท นอกจากนี้โปรแกรมที่กล่าวมาแล้วนั้นยังมีอีกหลายโปรแกรม ที่ให้การสนับสนุนการทำงานของมายเอสคิวแอล

การใช้งานมายเอสคิวแอลในด้านการเขียนโปรแกรมนั้นมายเอสคิวแอลสามารถรองรับระบบการทำงานได้หลายหลายระบบ อาทิเช่น เอไอเอกซ์ บีเอสดีไอ พีบีเอสดีลินุกซ์ แมคโอเอสเอกซ์ วินโดวส์ เนตบีเอสดี โนเวลล์ เน็ตแวร์ โอเพนบีเอสดี โอเพนโซลาริส ซิมเบียน ซันโอเอส และอื่น ๆ

- ปัจจุบันมีฐานข้อมูลที่ใช้กันเป็นหลัก อยู่ 2 ประเภท

1) ระบบฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ (Relational Database) เป็นการเก็บข้อมูลในรูปของตาราง (table) ในแต่ละตารางแบ่งออกเป็นแถว และในแต่ละแถวจะแบ่งเป็นคอลัมน์ (Column) ซึ่งในการเชื่อมโยงกันระหว่างข้อมูลในตาราง จะเชื่อมโยงโดยใช้การอ้างอิง จากข้อมูลในคอลัมน์ที่กำหนดไว้ อาศัยอุปกรณ์ของอาร์บีดีเอ็มเอสในการควบคุม

2) แอลดีเอพี (Lightweight Directory Access Protocol: LDAP) ทำงานโดยอาศัยแอคทีฟไดเรกทอรี (AD) เป็นไดเรกทอรีเซิร์ฟเวอร์ในระดับองค์กร ที่ถูกออกแบบบนมาตรฐานของเทคโนโลยี เอาไว้รองรับการค้นหาทรัพยากรต่าง ๆ บนเครือข่ายขนาดใหญ่ และยังสามารถช่วยแอดมินจัดการบริหารเครือข่ายที่ซับซ้อนจากศูนย์กลางได้อย่างสะดวกแอคทีฟไดเรกทอรีเป็นการทำงานร่วมกันระหว่างดีเอ็นเอส (Domain Naming System) และแอลดีเอพีทำให้สามารถจะติดต่อเชื่อมโยง (interoperability) กับไดเรกทอรีเซิร์ฟเวอร์อื่น ๆ ได้อีกด้วย และมีการพัฒนาดีซีโอเอ็ม (Distributed Component Object Model) ให้มีประสิทธิภาพในการกระจายแอปพลิเคชันได้ดียิ่งขึ้น แอคทีฟไดเรกทอรีจะมีโครงสร้างอยู่ 2 แบบคือ ทางกายภาพ (Physical Structure) และทางลอจิก (Logical Structure)

### 2.6.7 บูทสเตรป (Bootstrap)

บูทสเตรปคือเฟรมเวิร์คสำหรับการพัฒนาหน้าใช้งานที่ประกอบด้วยโครงสร้างซีเอสเอส เอชทีเอ็มแอลและจาวาสคริปต์ที่ช่วยให้ผู้ใช้งานสามารถสร้างหน้าจของผู้ใช้งานได้ง่าย สวยงาม และรวดเร็ว ลดเวลาในการออกแบบหน้าจอ การจัดวางหน้า หรือรายการส่วนประกอบอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับหน้าแบบฟอร์มทั้งหมด ก็สามารถใช้บูทสเตรปเข้ามาจัดการได้ทั้งหมด สำหรับบูทสเตรปเองมีทั้งเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ทางการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ส่วนประกอบของซีเอสเอส และปลั๊กอินของจาวาสคริปต์ ที่ทำงานร่วมกับเจควีรี่ (jQuery) ที่สามารถเรียกใช้งานได้มากมาย และที่สำคัญคือบุทสเตรปมีการแสดงผล ในรูปแบบตอบสนองกับผู้ใช้ งาน ซึ่ง จะแสดงสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมกับอุปกรณ์ ที่ทำการเปิดอยู่ในขณะนั้น เช่น คอมพิวเตอร์ตั้งโต๊ะ แท็บเล็ต โทรศัพท์มือถือ หรืออุปกรณ์อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง โดยจะปรับตามความเหมาะสมของขนาด หน้าจอต่าง ๆ และจะมีชุดคำสั่งต่าง ๆ ซึ่งทำให้ผู้ใช้งานนั้นสามารถออกแบบเว็บและเขียนคำสั่งต่าง ๆ ก็สามารถที่จะรองรับอุปกรณ์ได้ทั้งหมดตามความต้องการของผู้ใช้งานที่กำหนดไว้ อีกทั้งบุทสเตรป ยังช่วยในการทำงานแบบเคลื่อนไหวที่เป็นอนิเมชันต่าง ๆ ได้อีกด้วย โดยไม่ว่าจะตอบสนองกับผู้ใช้ หรือจะเป็นการแสดงผลการเคลื่อนไหวของภาพ ก็สามารถทำได้ง่าย ไม่ซับซ้อน

บุทสเตรปถูกพัฒนาขึ้นโดยมาร์ค ออตโต และเจคอบ ธรอร์นตัน ทีมพัฒนาของ บริษัท ทวิตเตอร์ ก่อนหน้านั้นใช้ชื่อว่าทวิตเตอร์บลูพริ้นท์และเปิดให้นักพัฒนาสามารถนำไปใช้งาน พัฒนาเว็บไซต์ได้แบบฟรี (Open Source) ในชื่อว่าบุทสเตรปเฟรมเวิร์ค (Bootstrap Framework)

บุทสเตรปปัจจุบันมีการพัฒนาขึ้นด้วยกลุ่มนักพัฒนาจากทั่วทุกหนแห่งในโลก มีการ อัปเดต แก้ไขบั๊กอยู่ตลอดเวลา เพื่อรองรับการทำงานได้อย่างไม่มีปัญหา และสามารถตอบสนอง การ พัฒนาเทคโนโลยีบนเว็บเบราว์เซอร์เช่นซีเอสเอสเอชทีเอ็มแอล และในปัจจุบันจะเห็น ว่าบุทสเตรปมี ตัวอย่างธิมให้ดาวน์โหลดมากมาย มีทั้งที่สามารถ ดาวน์โหลดใช้ได้ฟรี และ แบบเสียเงินซื้อ และหลาย เว็บก็เลือกที่จะใช้บุทสเตรปกันมากขึ้น

- โครงสร้างของเฟรมเวิร์ค

1) ระบบกริดจำนวน 12 คอลัมน์ สามารถเลือกใช้ได้ทั้งแบบคงที่และแบบ ปรับเปลี่ยนได้เป็นโครงสร้างของการจัดวางหน้า ที่จะแสดงผลในหน้าจอ ซึ่งจำนวนคอลัมน์นี้จะ แสดงผลตามความกว้างของแต่ละอุปกรณ์ที่เรียกใช้งาน

2) ซีเอสเอสสำหรับเอชทีเอ็มแอลพื้นฐาน เช่น การเลือกใช้แบบอักษร ตาราง แบบฟอร์ม และ รูปภาพเป็นสไตล์ชีทพื้นฐานที่สามารถเรียกใช้งานได้ เช่น ปุ่มที่อยู่ในรูปแบบ ของ สีต่าง ๆ การแสดงรูปภาพ ตาราง และอื่น ๆ

3) ส่วนประกอบของสไตล์ชีทสำหรับสิ่งที่ต้องใช้อยู่ ๆ ไม่ว่าจะเป็น ป้าย บอกรางในเว็บไซต์ รวมไปถึง ผังการจัดเรียงหน้าเป็นโครงสร้างพื้นฐานของบุทสเตรปที่ไว้จัดการเมนู ใช้งานจะแปรผันกับขนาดของหน้าจอ ของอุปกรณ์ที่เรียกใช้งาน

ถึงแม้ว่าบุทสเตรปจะมีโครงสร้างพื้นฐานที่บังคับให้การออกแบบเป็นไปตามเฟรมเวิร์คออกแบบและที่ มีมาให้ แต่ก็สามารถที่จะเขียนพวกซีเอสเอส และสไตล์ชีทเพิ่มเติม เพื่อเข้าไปจัดการกับหน้าใช้งาน ที่ ต้องการได้ แต่ทั้งนี้จะต้องให้เข้าใจโครงสร้างก่อน ไมฉะนั้นเมื่อนำไปใช้งานกับขนาดของ อุปกรณ์ต่าง ๆ อาจจะมีปัญหาในการแสดงผลได้

## 2.7 หลักการออกแบบพฤติกรรมการใช้งานระบบการทดลองเสื้อผ้าแบบออนไลน์

ในการออกแบบพฤติกรรมการใช้งานระบบการทดลองเสื้อผ้าออนไลน์นั้น จะอ้างอิงจาก หลายปัจจัย ทั้งอายุของกลุ่มผู้ใช้งาน ความรู้สึกที่ต้องการให้ผู้ใช้งานได้รับ และการใช้งาน ที่ สะดวกสบายสำหรับผู้ใช้งานกลุ่มเป้าหมาย

- การออกแบบโทนสีและคอนเซปต์ที่ใช้ในงาน

กลุ่มเป้าหมายหลักที่เป็นคอนเซปต์ที่ใช้ในการทำงานคือกลุ่มวัยรุ่นตอน ปลาย ที่มีอายุอยู่ที่ ประมาณ 18-25 ปี ซึ่งเป็นกลุ่มคนที่ซื้อขายสินค้าออนไลน์มากที่สุด โดย เอกสารนี้เป็นเอกสารที่ส่งมอบให้สำหรับงานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นับผูกพันไปใช้ประโยชน์ทางการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กลุ่มเป้าหมายกลุ่มนี้จะชอบงานกราฟิก ที่ได้รับอิทธิพลจากอารยธรรมแบบมินิมอลดูสะอาด เข้าใจง่าย ใช้งานง่าย รวมไปถึงใช้สีที่กลมกลืน แต่ไม่โมโนโทนจนสร้างความรู้สึกน่าเบื่อสำหรับการใช้งาน และยังชอบการที่ใช้สัญลักษณ์ที่ชัดเจน แทนตัวหนังสือเพื่อสร้างความสะอาดภายในงานดีไซน์อีกเช่นกัน ดังนั้นทางคณะผู้จัดทำจึงได้เลือก ใช้สีเอิร์ธโทนควบคู่ไปกับการใช้สีซีรีนิตี้ (Serenity) และ โรสควอตซ์ (Rose Quartz) เพื่อเป็นสีโดดเด่นเพื่อเร่ง ให้เกิดความโดดเด่นขึ้นภายในงาน รวมทั้งเป็นสีที่เป็นมิตรกับทั้งผู้ใช้งานไม่ว่าจะเป็นเพศใดก็ตาม โดยกลุ่มสีที่เลือกมานั้นเป็นสีที่ได้รับการยอมรับจากกลุ่มดีไซน์เนอร์ในระดับสากล และอีกทั้งยังเป็นสีได้รับเลือกให้เป็นสีประจำปี 2016 จากทางเว็บแพนโทน (Pantone) ซึ่งเป็นเว็บไซต์และกลุ่มหน่วยงานที่ทำหน้าที่เกี่ยวกับการเลือกสีให้เข้ากับกลุ่มผู้ใช้งานต่าง ๆ และเป็นผู้จัดอันดับความนิยมของสีต่าง ๆ ในแต่ละปีอีกด้วย อีกทั้งสีนี้ยังได้รับเลือกให้เป็นสีประจำปีคู่กัน โดยที่เป็นครั้งแรกในประวัติศาสตร์ที่มีการเลือกสีประจำปีเป็นสีคู่กันอย่างเป็นทางการอีกด้วย

รูปแบบตัวอักษรที่เลือกใช้คือรูปแบบตัวอักษรซีออาเวอร์เนีย (Avenir) ที่เป็นรูปแบบตัวอักษรสไตล์แซน (Sans) ซึ่งให้ความรู้สึกมินิมอล ใช้งานง่าย และดูเรียบหรู ซึ่งเหมาะสมกับภาพลักษณ์ของแอปพลิเคชัน ที่ต้องการจะนำเสนอ โดยคอนเซปต์ในการออกแบบคือบาเลนเซียก้า (Balenciaga) ซึ่งเป็นแบรนด์แฟชั่นชั้นนำของโลก ที่ขึ้นชื่อเรื่องการออกแบบให้ดูมินิมอล แต่เรียบหรู ดูสะอาด เข้าถึงง่าย มีสไตล์เป็นเอกลักษณ์มาก และมีภาพลักษณ์ราคาแพง ซึ่งตรงกับภาพลักษณ์ที่ทางคณะผู้จัดทำต้องการ ให้ตัวแอปพลิเคชันแสดงออก ไปสู่กลุ่มผู้ใช้งานที่มุ่งหวัง และอีกทั้งแบรนด์นี้เป็นแบรนด์ที่ได้รับความนิยมเป็นอย่างสูงในตลาดแฟชั่นในปัจจุบันอีกด้วย

ในส่วนของแอปพลิเคชันและเว็บแอปพลิเคชันนั้น ได้เลือกใช้โทนสีเทาเข้ม เพื่อสร้างความสบายตาเพื่อลดความตึงเครียดที่จะเกิดจากใช้งานเป็นเวลานาน และเมื่อจับคู่กับสีขาว ทำให้เกิดคอนทราสต์ที่มากพอจะให้อ่านได้ง่าย แต่ก็ไม่มากพอที่จะสร้างความเหนื่อยล้าให้ดวงตา ในส่วนของการเลือกใช้ไอคอน ทางคณะผู้จัดทำเลือกใช้ไอคอนที่ถูกออกแบบในสไตล์มินิมอล ซึ่งเน้นการแสดงออกแบบเป็นเส้น และช่องว่าง เพื่อให้ดูสบายตาและเข้าใจง่าย เหมาะกับคอนเซปต์ในการออกแบบที่ถูกใช้เพื่อกลุ่มลูกค้าที่เป็นวัยรุ่นที่มีความชื่นชอบในสไตล์มินิมอลตามสมัยนิยมอยู่มาก แต่ก็ไม่ชอบความเรียบง่ายจนเกินไป จนไม่มีจุดเด่นหรือลูกเล่นที่สำคัญ จึงได้ดึงจุดนี้มาเป็นคอนเซปต์หลักในการเลือกใช้ไอคอนในแอปพลิเคชัน และหน้าเว็บแอปพลิเคชัน

โดยในส่วนของภาพรวมนั้น ทางคณะผู้จัดทำได้ทำการรวบรวมภาพต่าง ๆ ทั้งดีไซน์ในการออกแบบ สีที่เลือกใช้ สไตล์ และแรงบันดาลใจต่าง ๆ ที่ใช้ในงานมารวมกันเป็นกระดานที่เรียกว่ามู้ดบอร์ด (Moodboard) ซึ่งเป็นหลักการในการออกแบบเพื่อสร้างหน้าใช้งานของแอปพลิเคชันและเว็บแอปพลิเคชัน โดยจะเห็นมู้ดบอร์ดที่ทางคณะผู้จัดทำสร้างในรูปแบบที่ 2.15



เอกสารนี้เป็นเอกสาร **รูปที่ 2.15** แผ่นผัง รูปแบบตัวอักษร และคอนเซปต์ที่ใช้ในการออกแบบะโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โดยสีที่ทางคณะผู้จัดทำเลือกใช้โดยจะเห็นได้จากจากรูปที่ 2.15

- 1) #404040 (Black C)
- 2) #FFFFFF (White)
- 3) #92A8D1 (Serenity)
- 4) #F7CAC9 (Rose Quartz)
- 5) #756E6A (Warm Grey 10 C)
- 6) #6F92AC (5425 C)
- 7) #C6B59C (4745 C)

## 2.8 หลักการออกแบบแผนภาพไดอะแกรมระบบทดลองเสื้อผ้าแบบออนไลน์

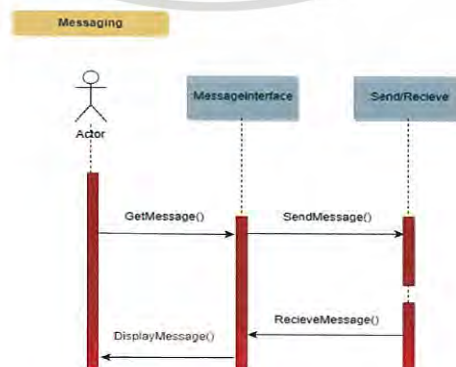
แผนภาพไดอะแกรม (Diagram) คือหลักการในการเขียนยูเอ็มแอล (Unified Modeling Language) เพื่อสร้างแบบจำลองเชิงวัตถุในการแสดงระบบการทำงานของระบบนั้น ๆ โดยจะใช้วัสดุกราฟิกต่าง ๆ เช่น เส้น วงกลม สีเหลี่ยม เส้นประ รูปภาพ และอื่น ๆ เพื่อแสดงความสัมพันธ์ ของโครงสร้างแต่ละส่วน โดยตัวระบบนั้นจะเขียนโดยเลือกแสดง เพียงส่วนประกอบที่สำคัญ และตัดรายละเอียดปลีกย่อยออก เพื่อแสดงถึงแนวคิดหลักในการทำงานเท่านั้น

โดยแผนภาพนั้นจะแบ่งออกได้อยู่หลายประเภท โดยแผนภาพที่ทางคณะผู้จัดทำใช้งานมีอยู่ 3 ประเภทด้วยกัน ได้แก่

### 2.8.1 ซีควเอนซ์ไดอะแกรม (Sequence Diagram)

ซีควเอนซ์ไดอะแกรมเป็นแผนผังการทำงานที่ประกอบไปด้วยคลาส (Class) หรือออบเจกต์ (Object) เส้นประที่ใช้เพื่อแสดงลำดับเวลา และเส้นที่ใช้เพื่อแสดงกิจกรรมที่เกิดขึ้นจากคลาสหรือออบเจกต์ ในแผนผังการทำงาน ภายในซีควเอนซ์ไดอะแกรมจะใช้สีเหลี่ยมแทนเสมือนคลาสและออบเจกต์โดย ภายใน จะมีชื่อของคลาสหรือวัตถุประกอบอยู่ในรูปแบบ {ออบเจกต์}: คลาส

จุดที่ซีควเอนซ์ไดอะแกรมแตกต่างจากแผนผังไดอะแกรมอื่นคือ เป็นแผนผังการทำงาน ที่แสดงลำดับการปฏิสัมพันธ์ (Sequence of interactions) ระหว่างวัตถุที่แสดงภายในระบบต่าง ๆ อาทิเช่น จากในรูปที่ 2.15 การส่งข้อความ (Messaging) ที่มีการรับส่งข้อมูลระหว่างผู้ใช้



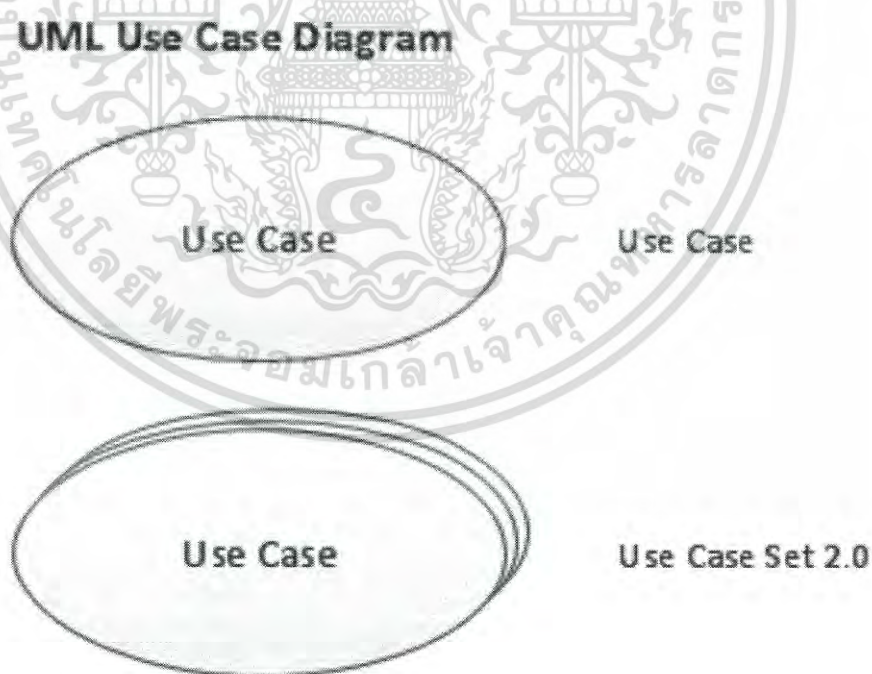
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่รูปที่ 2.16 ตัวอย่างของซีควเอนซ์ไดอะแกรมเรื่องการส่งข้อความ [6] ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากรูปที่ 2.16 กิจกรรมที่เกิดขึ้นจะแทนด้วยลูกศรแนวนอนที่ชี้จากคลาสหรือออบเจกต์หนึ่งไปยังคลาสหรือ ออบเจกต์ตัวต่อไป การระบุชื่อกิจกรรมนั้นอยู่ในรูปแบบ {เงื่อนไข}:การทำงาน ชื่อของกิจกรรมจะต้อง เป็นการทำงานที่มีอยู่ในคลาสหรือออบเจกต์ที่ลูกศรชี้ไป

เส้นแสดงเวลาจะแทนด้วยเส้นตรงประแนวตั้ง โดยเวลาจะเดินจากด้านบนมาสู่ด้านล่าง นั่นหมายถึง ถ้าหากกิจกรรมที่เกิดขึ้นเกิดอยู่ด้านบนสุดนั่นหมายถึงกิจกรรมนั้น เป็นกิจกรรมแรก และกิจกรรมที่อยู่บริเวณต่ำลงมาจะเป็นกิจกรรมที่เกิดขึ้นต่อไป

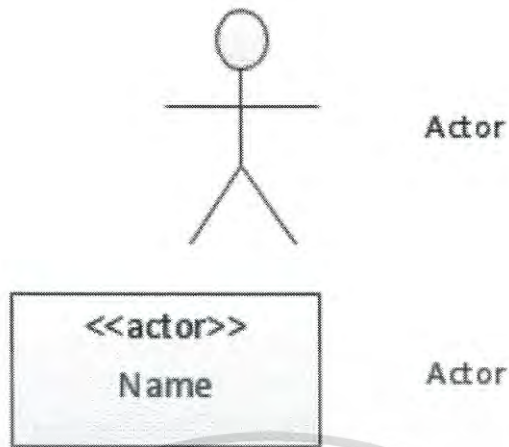
## 2.8.2 ยูสเคสไดอะแกรม (Use Case Diagram)

ยูสเคสไดอะแกรมคือแผนภาพที่แสดงการทำงานของผู้ใช้งานและความสัมพันธ์ กับระบบย่อย (Sub systems) ภายในระบบใหญ่ ในการเขียนยูสเคสไดอะแกรมนั้น ผู้ใช้ระบบ จะถูกกำหนด ว่าเป็นผู้กระทำและ ระบบย่อยคือยูสเคส จุดประสงค์หลัก ของการเขียนยูสเคสไดอะแกรมก็เพื่อเล่าเรื่องราวทั้งหมดของระบบว่ามีการทำงาน อะไรบ้าง เป็นการดึง ความต้องการ หรือเรื่องราวต่าง ๆ ของระบบจากผู้ใช้งาน ซึ่งถือว่าเป็นจุดเริ่มต้น ในการวิเคราะห์และออกแบบระบบสัญลักษณ์ที่ใช้ในยูสเคสไดอะแกรมจะใช้สัญลักษณ์รูปคนแทนผู้กระทำใช้ สัญลักษณ์วงรีแทนยูสเคสและใช้เส้นตรงในการเชื่อมผู้กระทำกับยูสเคสเพื่อแสดงการใช้งานยูสเคสของผู้กระทำนอกจากนั้นยูสเคสทุก ๆ ตัวจะต้องอยู่ภายใน สีเหลี่ยมเดียวกันซึ่ง มีชื่อของระบบระบุอยู่ด้วย โดยส่วนประกอบของการเขียนยูสเคสไดอะแกรมมีดังรูปที่ 2.17 – 2.20



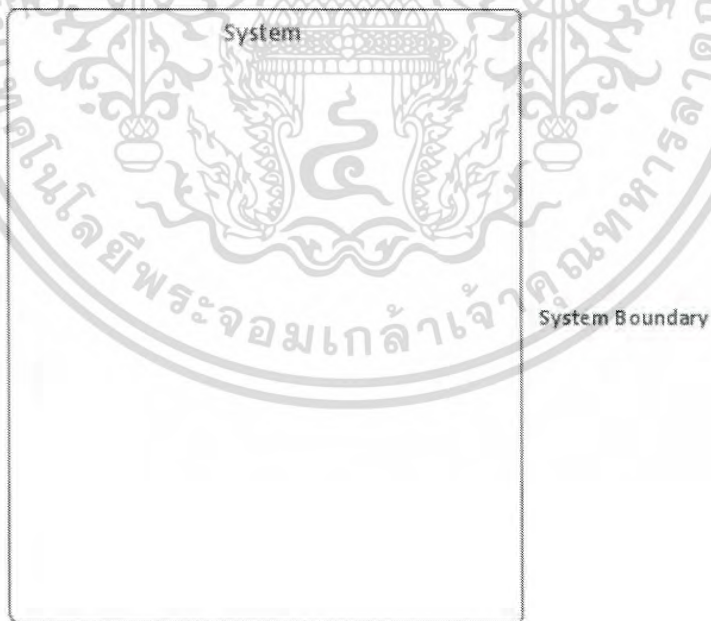
รูปที่ 2.17 สัญลักษณ์ยูสเคส [7]

จากรูปที่ 2.17 ยูสเคสคือ หน้าที่ที่ระบบต้องกระทำ ใช้สัญลักษณ์รูปวงรี พร้อมทั้งเขียนชื่อยูสเคสนั้น ๆ ซึ่งใช้คำกริยาหรือกริยาวลีก็ได้ เช่น ค้นหาหนังสือในร้าน ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.18 สัญลักษณ์ผู้กระทำ [7]

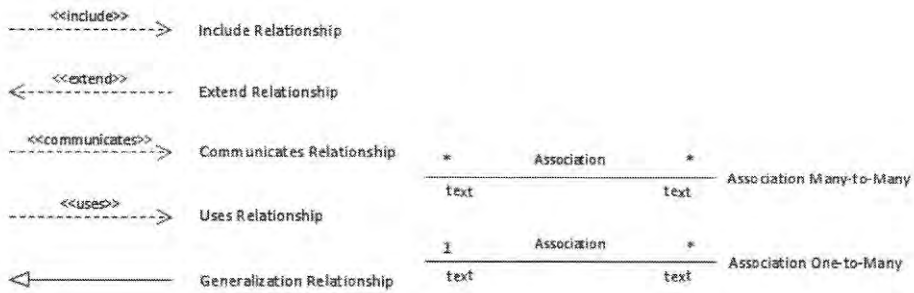
จากภาพที่ 2.18 ผู้กระทำ (Actor) คือผู้เกี่ยวข้องกับระบบ ในที่นี้จะใช้สัญลักษณ์รูปคนเหมือนกัน พร้อมทั้งเขียนชื่อผู้กระทำกำกับไว้ด้านล่างของสัญลักษณ์ด้วย แต่หากเป็นผู้กระทำที่ไม่ใช่มนุษย์ เช่น ระบบงานอื่นที่อยู่นอกเหนือระบบที่สนใจ จะใช้รูปสี่เหลี่ยม แล้วเขียนคำว่า “<<actor>>” ไว้ด้านบนแทน



รูปที่ 2.19 สัญลักษณ์เส้นแบ่งขอบเขตระหว่างระบบกับผู้กระทำต่อระบบ [7]

จากภาพที่ 2.19 เส้นแบ่งขอบเขตระหว่างระบบกับผู้กระทำต่อระบบ (System Boundary) ใช้รูปสี่เหลี่ยม เป็นสัญลักษณ์ พร้อมทั้งเขียนชื่อระบบไว้ด้านใน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้เพื่อการศึกษานี้ ไม่นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.20 สัญลักษณ์เส้นเชื่อมต่อ และความสัมพันธ์แบบต่าง ๆ [7]

1) เส้นเชื่อมต่อคือเส้นที่ลากเชื่อมต่อระหว่างผู้กระทำกับยูสเคสที่มีปฏิสัมพันธ์กัน ใช้เส้นตรง ไม่มีหัวลูกศรเป็นสัญลักษณ์ของเส้นเชื่อมต่อ แต่เส้นเชื่อมต่อที่ใช้เชื่อมระหว่างยูสเคสกับยูสเคสกรณีที่ยูสเคสนั้นมีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน จะใช้สัญลักษณ์ เส้นตรงมีหัวลูกศร พร้อมทั้งเขียนชื่อความสัมพันธ์ไว้ตรงกลางเส้นด้วย โดยเขียนไว้ภายใน เครื่องหมาย <<...>>

2) ความสัมพันธ์แบบขยายเป็นความสัมพันธ์แบบขยายหรือเพิ่ม เกิดขึ้นในกรณีที่ ยูสเคสดำเนิน กิจกรรมของตนเองไปตามปกติ แต่อาจจะมีเงื่อนไขหรือสิ่งกระตุ้น บางอย่างส่งผล ให้ กิจกรรมตามปกติของยูสเคสนั้นถูกรบกวนจนเบี่ยงเบนไป ซึ่งสามารถแสดง เงื่อนไขหรือสิ่งกระตุ้น เหล่านั้นได้ในรูปของยูสเคสและเรียก ความสัมพันธ์ระหว่างยูสเคส ในลักษณะนี้ว่า ความสัมพันธ์แบบขยายโดยเรียกยูสเคสที่ถูกรบกวนหรือ ยูสเคส ที่ดำเนินงานตามปกติว่า เบสยูสเคส (Base Use Case) และเรียกยูสเคสที่ทำหน้าที่รบกวน หรือกระตุ้นเบสยูสเคสว่า ยูสเคสขยาย (Extending Use Case) ซึ่งการเขียน สัญลักษณ์ ความสัมพันธ์แบบขยายจะเขียนในเส้นเชื่อมต่อเช่น <<extend>>

3) ความสัมพันธ์แบบรวม ความสัมพันธ์อีกรูปแบบหนึ่งของยูสเคสไดอะแกรมก็คือ ความสัมพันธ์แบบเรียกใช้เกิดขึ้นในกรณีที่ ยูสเคสหนึ่งไปเรียกหรือดึงกิจกรรมของอีก ยูสเคสหนึ่งมาใช้ เพื่อให้กิจกรรมนั้นเกิดขึ้นจริงในยูสเคสของตนเอง หรือ ก็คือกิจกรรมในยูสเคสหนึ่ง อาจจะถูก นำเข้าไปรวมกับกิจกรรมของอีกยูสเคสนั้นเอง เรียกความสัมพันธ์ระหว่างยูสเคสในลักษณะนี้ว่า ความสัมพันธ์แบบรวมโดยยูสเคส ที่ทำหน้าที่ดึงกิจกรรมมาจากยูสเคสอื่น ๆ เรียกว่า “เบสยูสเคส” ในขณะที่ยูสเคสที่ถูกเรียก หรือถูกดึงกิจกรรมมาใช้ เรียกว่า “ยูสเคสผนวก” สามารถเขียนเส้นเชื่อมต่อ ได้ในทิศทาง ตรงกันข้ามกับความสัมพันธ์แบบขยายโดยเริ่มต้นลากเส้นตรงจากเบสยูสเคสหันลูกศรชี้ ไปที่ ยูสเคสผนวก แล้วเขียนชื่อว่า <<include>> ไว้ตรงกลาง

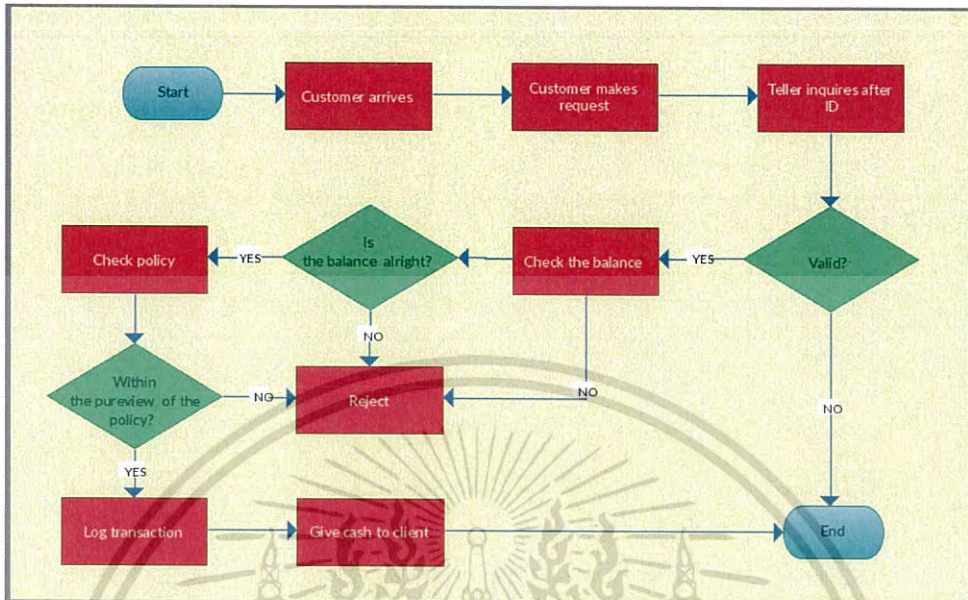
### 2.8.3 ผังงาน (Flowchart)

ผังงานคือแผนภาพที่ถูกใช้ในการออกแบบ เพื่อช่วยให้เห็นภาพสิ่งที่เกิดขึ้นและช่วยให้ เข้าใจกระบวนการ การทำงานและบางที่อาจช่วยหาข้อบกพร่องภายในงานอีกด้วย ผังงานแสดงลำดับ ขั้นตอนการทำงาน ของอัลกอริทึม, ขั้นตอนการดำเนินงาน, และการทำงาน ผังงานเป็นเครื่องมือใช้ การรวบรวมจัดลำดับ ความคิด เพื่อให้เห็น ขั้นตอนการทำงานที่ชัดเจน ง่าย และเหมาะกับการ ใช้ วางแผนการทำงานขั้นแรก โดยสัญลักษณ์ ผังงานแสดงถึงการทำงานลักษณะต่าง ๆ เชื่อมต่อกัน

โดยที่ผังงานนั้นถูกแบ่งออกเป็น 2 ประเภทตามการใช้งาน ดังนี้

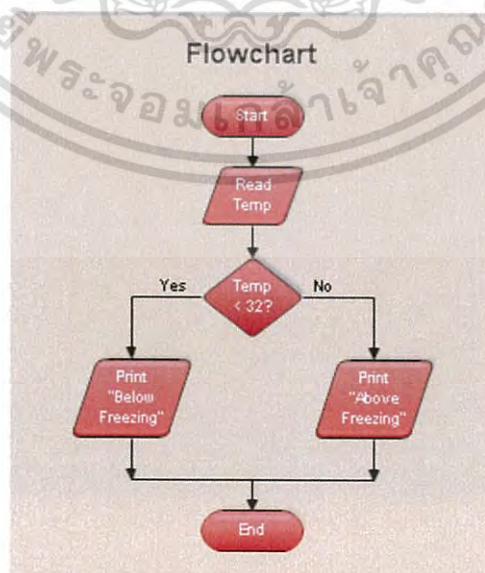
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1) ผังงานระบบ (System Flowchart) คือผังงานที่มีลักษณะดังรูปที่ 2.21 ทำหน้าที่ที่แสดงถึงการทำงานของทั้งระบบ เช่น อุปกรณ์รับ อุปกรณ์ส่งข้อมูล และผลลัพธ์



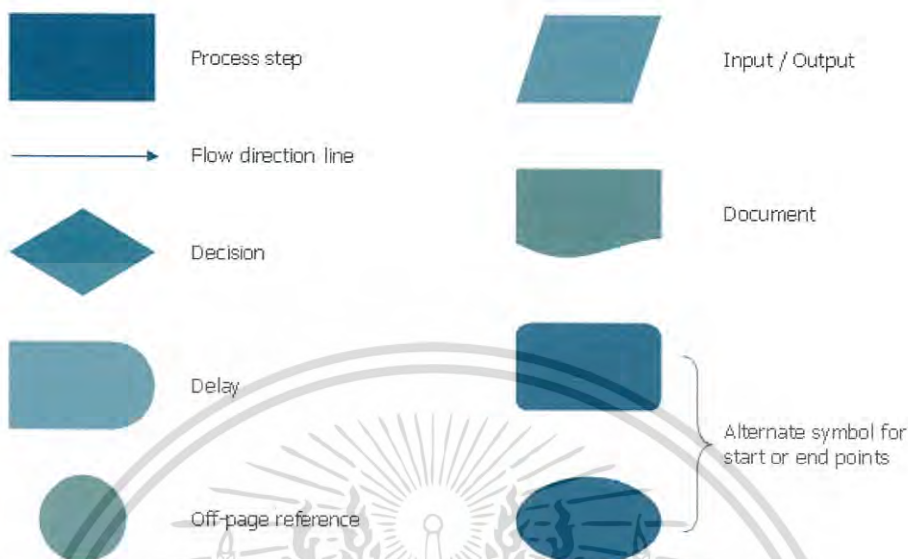
รูปที่ 2.21 ตัวอย่างผังงานระบบ [8]

2) ผังงานโปรแกรม คือผังงานที่แสดงออกถึงคำสั่งการทำงาน เพื่อวางแผนและและรวบรวม ความคิดในการเขียนโปรแกรม โดยโปรแกรมนั้น จะมีลักษณะคำสั่งในการทำงานเป็น ชั้นเป็นตอน ดังตัวอย่างในรูปที่ 2.22 การเขียนผังงานโปรแกรมนั้นจะช่วยให้สามารถลดความผิดพลาดในระบบลงได้ ทำให้สามารถเขียนโปรแกรมได้ง่ายขึ้น และช่วยวิเคราะห์และแก้ปัญหาต่าง ๆ ได้ง่ายขึ้นด้วย



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับภาพ **รูปที่ 2.22** ตัวอย่างผังงานโปรแกรม [8] นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โดยในการเขียนผังงานนั้น จะมีกลุ่มสัญลักษณ์ที่ถูกใช้กันอย่างเป็นมาตรฐานสากล อยู่ 8 รูปด้วยกัน ซึ่งมีดังรูปที่ 2.23



รูปที่ 2.23 สัญลักษณ์ที่ใช้งานในผังงาน [8]

- 1) สัญลักษณ์ขั้นตอนการทำงาน (Process Step) เป็นสัญลักษณ์สี่เหลี่ยมผืนผ้า เขียนไว้เพื่อให้ทราบว่า จุดนี้มีการคำนวณ หรือประมวลผลข้อมูลในระบบ
- 2) สัญลักษณ์ข้อมูลเข้า / ข้อมูลออก (Input/Output) เป็นสัญลักษณ์ที่แสดงถึงการรับข้อมูล เข้ามาจาก ผู้ใช้งานหรือมีการแสดงผลข้อมูลผลลัพธ์ที่ผ่านการประมวลผลแล้วออกมา
- 3) สัญลักษณ์เส้นโฟลว์ (Flow Direction Line) คือสัญลักษณ์ที่เชื่อมระหว่างกล่อง แสดงถึงการนำข้อมูล จากต้นของลูกศรส่งไปยังปลายลูกศร
- 4) สัญลักษณ์เอกสาร (Document) คือสัญลักษณ์ที่แสดงถึงเอกสารที่ใช้ในระบบ ซึ่งจะถูกรสร้างออก มาในระบบ
- 5) สัญลักษณ์การตัดสินใจ (Decision) คือสัญลักษณ์ที่แสดงออกเมื่อมีการตัดสินใจ และมีผลลัพธ์หลายรูปแบบในระบบ เช่นการตัดสินใจว่าใช่หรือไม่ใช่ หรือมากกว่าน้อยกว่า
- 6) สัญลักษณ์หน่วงเวลา (Delay) คือสัญลักษณ์ที่จะแสดงเมื่อต้องรอการดำเนินการ บางอย่าง
- 7) สัญลักษณ์เริ่มต้น หรือจบการทำงาน (Start/End Point) คือสัญลักษณ์ที่จะแสดงเมื่อ อยู่ที่จุดเริ่มต้นและจุดสุดท้ายในการทำงานของระบบ
- 8) สัญลักษณ์เชื่อมต่อหน้า (Off-page reference) คือสัญลักษณ์ที่นำไปใช้เชื่อมต่อ หน้าผังงาน

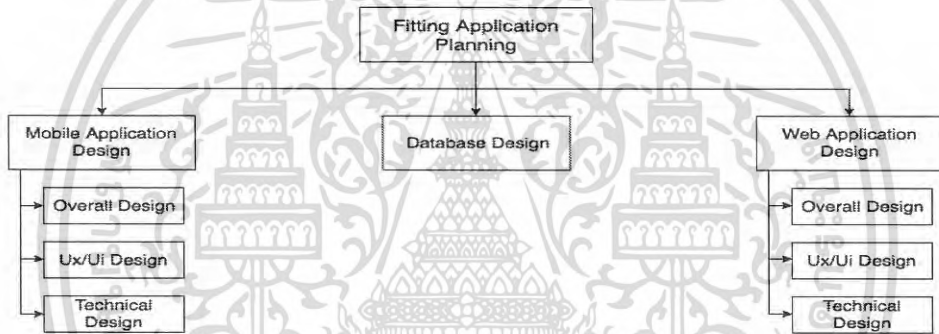
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 3

# การวิเคราะห์และออกแบบ

### 3.1 การออกแบบโครงสร้างแอปพลิเคชันสำหรับการทดลองเสื้อผ้าแบบออนไลน์

ในการออกแบบโครงงานแอปพลิเคชันสำหรับการทดลองเสื้อผ้าแบบออนไลน์มีวัตถุประสงค์เพื่อให้อัตราการคืนสินค้าที่สั่งซื้อจากร้านค้าออนไลน์มีอัตราที่ลดลงและเพื่อช่วยอำนวยความสะดวกสบายให้แก่ผู้ใช้งานแอปพลิเคชันนี้ ทางคณะผู้จัดทำได้ทำการศึกษาค้นคว้าทฤษฎี หลักการคำนวณการวัดค่าต่าง ๆ ของร่างกายมนุษย์ และปัจจัยต่าง ๆ เพื่อนำไปสู่การสร้างระบบการทดลองเสื้อผ้าแบบออนไลน์ที่สามารถรองรับการใช้งานของมนุษย์ในปัจจุบันและอนาคตได้อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด ระบบการทดลองเสื้อผ้าแบบออนไลน์จะแบ่งเป็นสองแพลตฟอร์ม คือ โมบายแอปพลิเคชัน และเว็บแอปพลิเคชัน โดยการออกแบบโครงสร้างแอปพลิเคชันสำหรับการทดลองเสื้อผ้าแบบออนไลน์ สามารถแบ่งออกเป็น 3 ประเภทหลัก ๆ ดังแสดงในรูปที่ 3.1

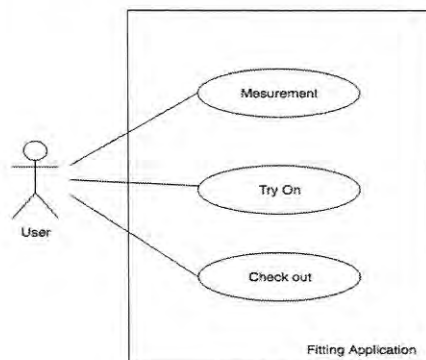


รูปที่ 3.1 โครงสร้างแอปพลิเคชันสำหรับการทดลองเสื้อแบบออนไลน์

### 3.2 ยูสเคสไดอะแกรม (Use Case Diagram)

ยูสเคสไดอะแกรมเป็นแผนภาพแสดงการทำงานของผู้ใช้ระบบโดยภาพรวมว่าระบบการทำงานแบ่งออกเป็นส่วนใหญ่ ๆ ทั้งหมดกี่ส่วน โดยในโครงงานนี้แบ่งออกเป็น 2 ส่วนได้ดังนี้

- 1) ระบบการทำงานโมบายแอปพลิเคชัน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่รูปที่ 3.2 ยูสเคสแสดงภาพรวมระบบการทำงานโมบายแอปพลิเคชัน ระโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากรูปที่ 3.2 เป็นยูสเคสแสดงภาพรวมระบบการทำงานของโมบายแอปพลิเคชัน โดยมีผู้เกี่ยวข้องกับภาพรวมระบบการทำงานนี้คือ ผู้ใช้งานทั่วไปที่ใช้แอปพลิเคชันนี้ โดยผู้ใช้งานจะมีความสัมพันธ์แบบซึ่งกันและกันกับระบบการวัดค่าสัดส่วนร่างกาย ระบบการทดลองเสื้อผ้าในรูปแบบสามมิติ และระบบการเช็คเอาท์สินค้า

ตารางที่ 3.1 แสดงรายละเอียดของยูสเคสระบบการวัดค่าสัดส่วนร่างกาย

Use Case ID:	01
Use Case Name:	ระบบการวัดค่าสัดส่วนร่างกาย
Actors:	ผู้ใช้งานโมบายแอปพลิเคชัน
Description:	ผู้ใช้งานสามารถวัดค่าสัดส่วนต่าง ๆ ของร่างกายได้
Trigger:	ผู้ใช้งานกดปุ่ม การวัดสัดส่วนร่างกาย
Pre-conditions:	1) ต้องมีการใส่ค่าความสูง และเพศ 2) ต้องมีการใส่รูปด้านหน้า และรูปด้านข้าง
Post-conditions:	ถ้าผู้ใช้งานกรอกข้อมูลครบถ้วน และอัปโหลดรูปภาพถูกต้องตามเงื่อนไข ระบบจะส่งค่าการวัดสัดส่วนต่าง ๆ ของร่างกายทั้งหมดกลับมายังผู้ใช้งาน
Normal Flow:	1) ผู้ใช้งานอินพุตค่าเพศ ความสูง และถ่ายรูปด้านหน้าและด้านข้าง 2) ผู้ใช้งานอัปโหลดค่าอินพุต และรูปถ่าย 3) ผู้ใช้งานส่งรูปภาพไปเช็คความถูกต้อง
Exceptions:	-

จากตาราง 3.1 เป็นตารางที่แสดงรายละเอียดของยูสเคสระบบการวัดค่าสัดส่วนร่างกาย โดยผู้ใช้งานมีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกันกับระบบคือ ผู้ใช้งานต้องการวัดค่าสัดส่วนร่างกายของตนเอง เมื่อผู้ใช้งานกรอกทุกอย่างครบถ้วน ระบบจะส่งค่าสัดส่วนต่าง ๆ ของร่างกายกลับมายังผู้ใช้งาน

ตารางที่ 3.2 แสดงรายละเอียดของยูสเคสระบบการทดลองเสื้อผ้าในรูปแบบสามมิติ

Use Case ID:	02
Use Case Name:	ระบบการทดลองเสื้อผ้าในรูปแบบสามมิติ
Actors:	ผู้ใช้งานโมบายแอปพลิเคชัน
Description:	ผู้ใช้งานสามารถทดลองเสื้อผ้าเข้ากับหุ่นจำลองในรูปแบบสามมิติได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านธุรกิจ  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.2 แสดงรายละเอียดของยูสเคสระบบการทดลองเสื้อผ้าในรูปแบบสามมิติ (ต่อ)

Trigger:	ผู้ใช้งานกดปุ่ม ทดลองเสื้อผ้า
Pre-conditions:	1) ต้องมีค่าสัดส่วนของร่างกาย และหุ่นจำลองสามมิติ 2) ต้องมีข้อมูลเสื้อผ้าชนิดนั้น
Post-conditions:	ถ้าผู้ใช้งานมีค่าทุกอย่างที่ประกอบการทดลองเสื้อผ้าครบถ้วน ระบบจะแสดงผลเสื้อผ้าที่ผู้ใช้งานเลือกอยู่บนหุ่นจำลองสามมิติ
Normal Flow:	1) ผู้ใช้งานได้รับค่าสัดส่วนร่างกาย และไฟล์หุ่นจำลองสามมิติ 2) ผู้ใช้งานกดเลือกเสื้อผ้า 3) ผู้ใช้งานลองเสื้อผ้า
Exceptions:	-

จากตาราง 3.2 เป็นตารางที่แสดงรายละเอียดของยูสเคสระบบการทดลองเสื้อผ้าในรูปแบบสามมิติโดยผู้ใช้งานมีความสัมพันธ์ซึ่งกับระบบคือ ผู้ใช้งานต้องการทดลองเสื้อผ้า เมื่อผู้ใช้งานทดลองเสื้อผ้า ระบบจะแสดงผลเสื้อผ้าชนิดนั้นบนหุ่นจำลองสามมิติของผู้ใช้งาน

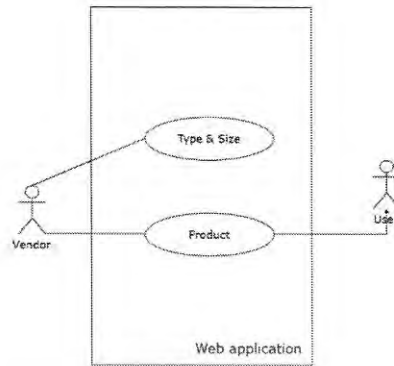
ตารางที่ 3.3 แสดงรายละเอียดของยูสเคสระบบการเช็คเอาท์สินค้า

Use Case ID:	03
Use Case Name:	ระบบการเช็คเอาท์สินค้า
Actors:	ผู้ใช้งานโมบายแอปพลิเคชัน
Description:	ผู้ใช้งานสามารถเข้าถึงเว็บไซต์สินค้าที่ทดลองได้
Trigger:	ผู้ใช้งานกดปุ่ม เข้าสู่เว็บไซต์ของแต่ละสินค้า
Pre-conditions:	ต้องมีข้อมูลเสื้อผ้าชนิดนั้น
Post-conditions:	เมื่อผู้ใช้งานกดเลือกซื้อสินค้า ระบบจะนำผู้ใช้งานไปยังเว็บไซต์สินค้านั้น
Normal Flow:	ผู้ใช้งานเลือกซื้อเสื้อผ้า
Exceptions:	-

จากตาราง 3.3 เป็นตารางที่แสดงรายละเอียดของยูสเคสระบบการเช็คเอาท์สินค้า โดยผู้ใช้งานมีความสัมพันธ์ซึ่งกับระบบคือ ผู้ใช้งานซื้อสินค้าชนิดนั้น โดยผู้ใช้งานเลือกซื้อสินค้าระบบจะแสดงข้อมูลสินค้าทั้งหมดบนเว็บไซต์สินค้าของร้านค้านั้น ซึ่งผู้ใช้งานสามารถสั่งซื้อสินค้าได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์การใช้นี้เพื่อการศึกษาเท่านั้น ซึ่งอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2) ระบบการทำงานเว็บแอปพลิเคชัน



รูปที่ 3.3 ยูสเคสแสดงภาพรวมระบบการทำงานเว็บแอปพลิเคชัน

จากรูปที่ 3.3 เป็นยูสเคสแสดงภาพรวมระบบการทำงานของเว็บแอปพลิเคชัน โดยมีผู้เกี่ยวข้องกับภาพรวมระบบการทำงานนี้คือ ผู้ใช้งานที่มีความต้องการในการจำหน่ายเสื้อผ้าหรือที่เรียกว่า ผู้จำหน่าย (Vendor) ผ่านทางเว็บแอปพลิเคชันนี้ โดยมีรายละเอียดดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 3.4 แสดงรายละเอียดของยูสเคสระบบชนิดและขนาดของเสื้อผ้า

Use Case ID:	04
Use Case Name:	ระบบชนิดและขนาดของเสื้อผ้า
Actors:	ผู้ใช้งานเว็บแอปพลิเคชัน
Description:	ผู้ใช้งานสามารถสร้างชนิดและขนาดของเสื้อผ้าได้
Trigger:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) ผู้ใช้งานกดปุ่ม การสร้างชนิดและขนาดของเสื้อผ้า</li> <li>2) ผู้ใช้งานกดปุ่ม การแก้ไขรายละเอียดของการสร้างชนิดของเสื้อผ้า</li> <li>3) ผู้ใช้งานกดปุ่ม การลบข้อมูลชนิดและขนาดของเสื้อผ้า</li> </ol>
Pre-conditions:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) ต้องมีการใส่ชื่อชนิดของเสื้อผ้า</li> <li>2) ต้องมีการใส่ค่าความยาวของเสื้อผ้า</li> <li>3) ต้องมีการใส่ค่าความกว้างของเสื้อผ้า</li> </ol>
Post-conditions:	ผู้ใช้งานต้องกรอกข้อมูลให้ครบถ้วน
Normal Flow:	ผู้ใช้งานสร้างชนิดและขนาดของเสื้อผ้า
Exceptions:	-

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากตาราง 3.4 เป็นตารางที่แสดงรายละเอียดของยูสเคสโตอะแกรมในส่วนของระบบชนิดและขนาดของเสื้อผ้า ผู้ใช้งานที่มีสถานะเป็นผู้จำหน่ายสินค้านั้นมีความสัมพันธ์กับระบบชนิดและขนาดของเสื้อผ้า ซึ่งมีการทำงานอย่างไร โดยผู้ใช้งานนั้นต้องทำตามขั้นตอนอย่างไร และผู้ใช้งานต้องทำงานภายใต้เงื่อนไขอย่างไรที่ทำให้การทำงานของนั้นสามารถทำงานได้

ตารางที่ 3.5 แสดงรายละเอียดของยูสเคสระบบเสื้อผ้า

Use Case ID:	05
Use Case Name:	ระบบสินค้า
Actors:	ผู้ใช้งานเว็บแอปพลิเคชัน
Description:	ผู้ใช้งานสามารถสร้างสินค้าได้
Trigger:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) ผู้ใช้งานกดปุ่ม การสร้างชนิดและขนาดของเสื้อผ้า</li> <li>2) ผู้ใช้งานกดปุ่ม การแก้ไขรายละเอียดของการสร้างชนิดของเสื้อผ้า</li> <li>3) ผู้ใช้งานกดปุ่ม การลบข้อมูลชนิดและขนาดของเสื้อผ้า</li> </ol>
Pre-conditions:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) ต้องมีการใส่ค่าชื่อของเสื้อผ้า</li> <li>2) ต้องมีการใส่คาราคาของเสื้อผ้า</li> <li>3) ต้องมีการใส่ค่าชนิดของเสื้อผ้า</li> <li>4) ต้องมีการใส่ค่าตำแหน่งของเสื้อผ้า</li> <li>5) ต้องมีการใส่รูปภาพของเสื้อผ้า</li> <li>6) ต้องมีการใส่รูปเนื้อผ้าของเสื้อผ้า</li> <li>7) สามารถเพิ่มเติมโดยการใส่หุ่นจำลองสามมิติของเสื้อผ้า</li> <li>8) ใส่ค่าขนาดเวกเตอร์ให้กับแกน x</li> <li>9) ใส่ค่าขนาดเวกเตอร์ให้กับแกน y</li> <li>10) ใส่ค่าขนาดเวกเตอร์ให้กับแกน z</li> </ol>
Post-conditions:	ผู้ใช้งานต้องกรอกข้อมูลให้ครบถ้วนยกเว้นแบบจำลองสามมิติและขนาดของแบบจำลองสามมิติ
Normal Flow:	ผู้ใช้งานสร้างเสื้อผ้า
Exceptions:	-

จากตาราง 3.5 เป็นตารางที่แสดงรายละเอียดของยูสเคสโตอะแกรมในส่วนของระบบของสินค้า โดยผู้ใช้งานที่มีสถานะเป็นผู้จำหน่ายสินค้านั้นมีความสัมพันธ์กับระบบสินค้า โดยมีการทำงานอย่างไร โดยแต่ละระบบต้องให้ผู้ใช้งานนั้นทำเป็นขั้นตอนอย่างไร และผู้ใช้งานต้องทำงานภายใต้เงื่อนไขอย่างไรที่ทำให้การทำงานของแต่ละระบบสามารถทำงานได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้บริการแก่ผู้ใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.3 ซีควเอนซ์ไดอะแกรม (Sequence Diagram)

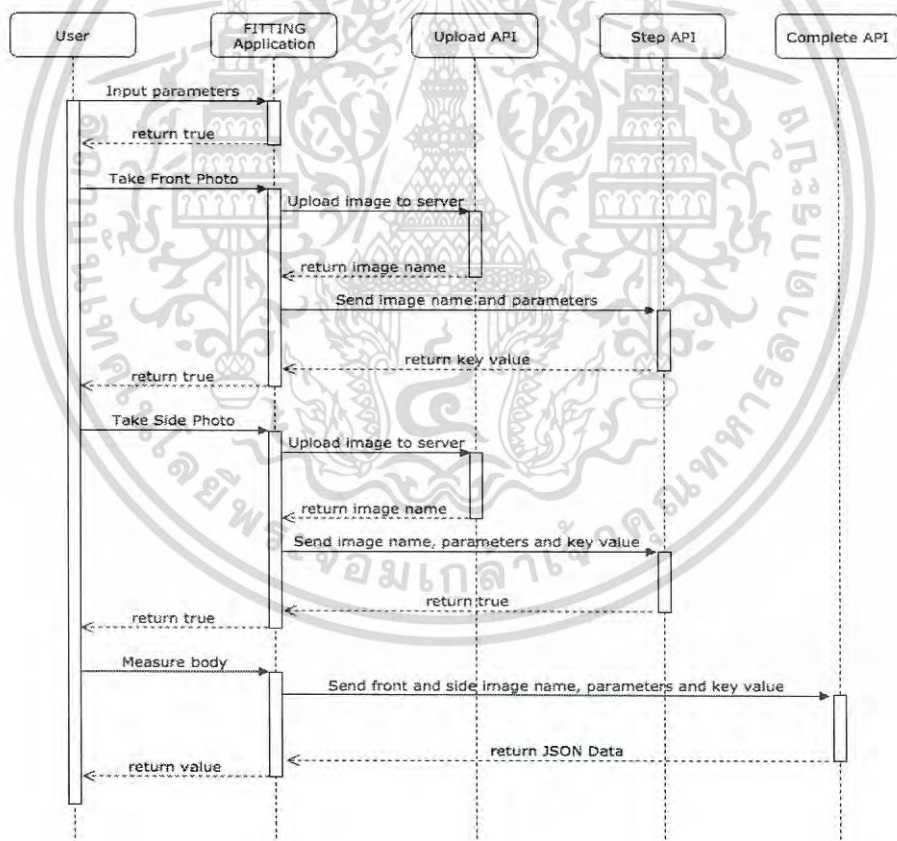
ซีควเอนซ์ไดอะแกรมเป็นแผนภาพที่ใช้แสดงระบบการทำงานหลัก ในระบบการทำงาน ภาพรวมหลังจากที่ได้ทำการออกแบบไว้ในยูสเคสไดอะแกรม โดยในแต่ละระบบการทำงานหลักจะมีการอธิบายเป็นการทำงานที่ละขั้นตอนเพื่อแสดงให้เห็นว่าในระบบนั้นมีการทำงานเป็นอย่างไร ซึ่งจะทำให้ผู้อ่านเข้าใจถึงการทำงานแต่ละระบบที่ทางคณะผู้จัดทำได้ทำการออกแบบไว้ โดยซีควเอนซ์ไดอะแกรมจะแบ่งเป็น 2 ส่วน ได้แก่ ระบบการทำงานของโมบายแอปพลิเคชัน และระบบการทำงานของเว็บแอปพลิเคชัน โดยสามารถอธิบายระบบการทำงานได้ดังนี้

#### 3.3.1 ซีควเอนซ์ไดอะแกรมระบบการทำงานของโมบายแอปพลิเคชัน

ระบบการทำงานฝั่งโมบายแอปพลิเคชันสามารถแบ่งออกได้เป็น 3 ส่วนหลัก ๆ ดังต่อไปนี้

##### 1) ระบบการวัดค่าสัดส่วนร่างกาย

ระบบการวัดค่าสัดส่วนร่างกายแบ่งเป็น 5 ส่วนหลัก ๆ ได้แก่ ผู้ใช้งานแอปพลิเคชัน โมบายแอปพลิเคชัน เซอร์วิสอัปโหลด เซอร์วิสสตีป และเซอร์วิสคอมพลีท ดังรูปที่ 3.4



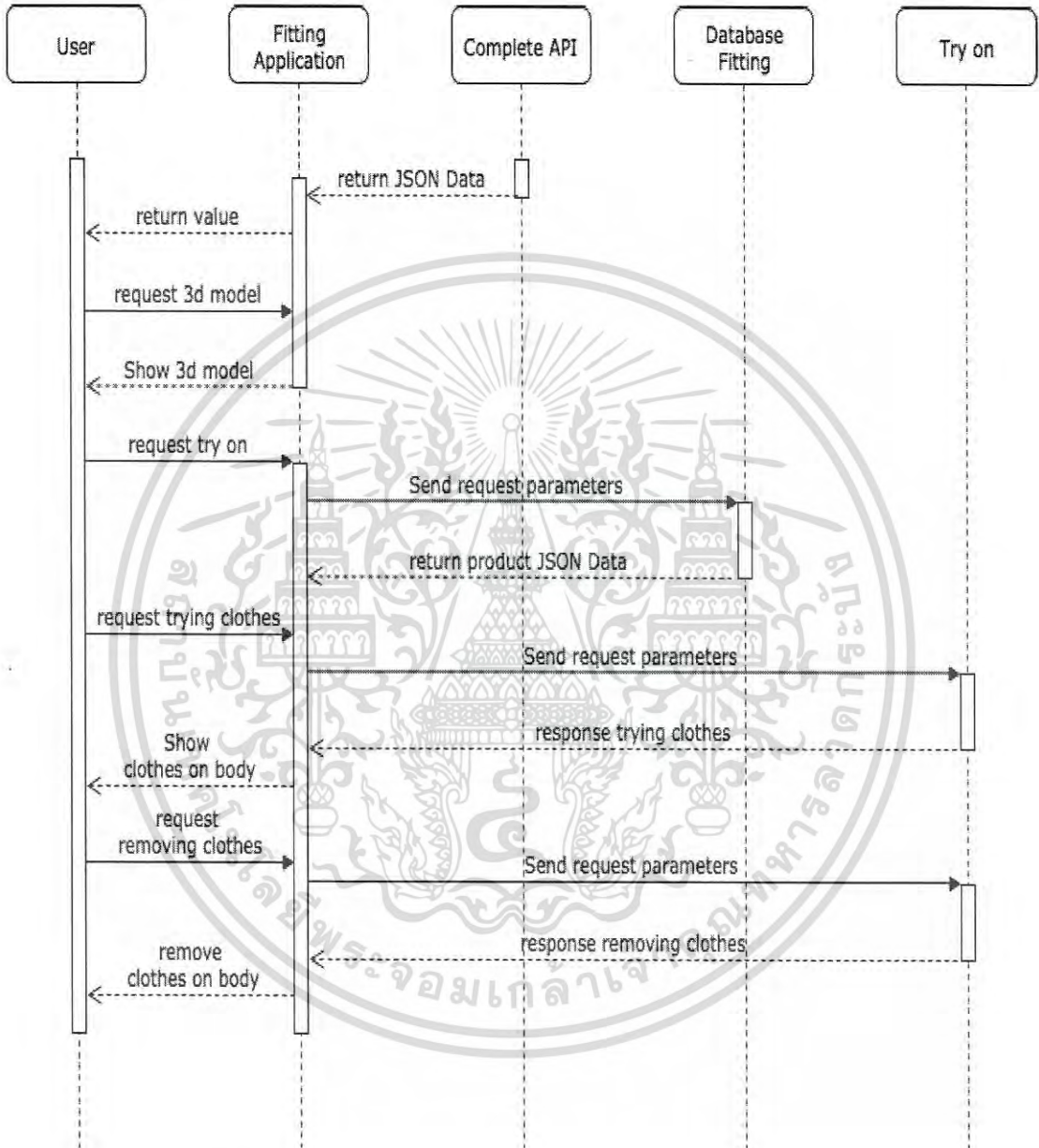
รูปที่ 3.4 ซีควเอนซ์ไดอะแกรมระบบการวัดค่าสัดส่วนร่างกาย

จากรูปที่ 3.4 เป็นการแสดงหลักการทำงานระบบการวัดค่าสัดส่วนร่างกาย ซึ่งระบบผู้ใช้งานจะต้องส่งค่าผ่านทั้ง 3 เซอร์วิส เพื่อทำการวัดค่าสัดส่วนร่างกาย โดยจะส่งเป็นลำดับขั้นตอนดังแผนผังเมื่อระบบทำการตรวจสอบผ่านทั้ง 3 เซอร์วิสเสร็จสิ้น ระบบจะทำการส่งค่าที่วัดได้กลับมา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์การใช้งานในเฟรมเวิร์กที่พัฒนาขึ้นโดยคณะผู้จัดทำ หากมีการนำเอกสารนี้ไปใช้ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2) ระบบการทดลองเสื้อผ้าในรูปแบบสามมิติ

ระบบการทดลองเสื้อผ้าในรูปแบบสามมิติจะแบ่งการทำงานออกเป็น 5 ส่วนประกอบได้แก่ ผู้ใช้งานแอปพลิเคชัน โมบายแอปพลิเคชัน เซอร์วิสคอมพลีท ฐานข้อมูลสินค้าจากร้านค้า การทดลองเสื้อผ้า ดังแสดงในรูปที่ 3.5



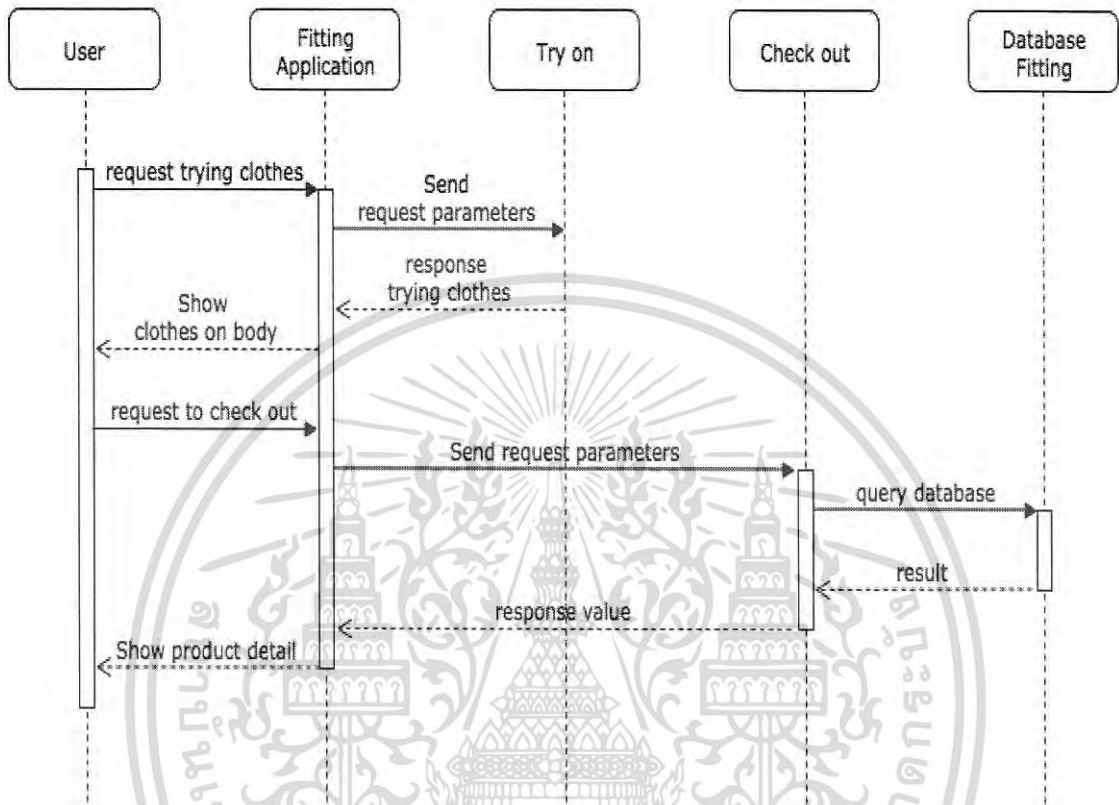
รูปที่ 3.5 ซีควเอนซ์ไดอะแกรมระบบการทดลองเสื้อผ้าในรูปแบบสามมิติ

จากรูปที่ 3.5 เป็นการแสดงหลักการทำงานของระบบการทดลองเสื้อผ้าในรูปแบบสามมิติ โดยระบบนี้จะทำงานหลังจากวัดค่าสัดส่วนร่างกายเสร็จสิ้น หลังจากนั้นระบบจะทำการเรียกข้อมูลเสื้อผ้าจากฐานข้อมูลฝั่งเว็บแอปพลิเคชันขึ้นมาบนโมบายแอปพลิเคชันเพื่อให้ผู้ใช้งานทดลองเสื้อผ้า เมื่อผู้ใช้งานทำการทดลองเสื้อผ้าระบบจะทำการแสดงผลแบบจำลองสามมิติทั้ง 2 ส่วนเข้าด้วยกัน ได้แก่ หุ่นจำลองสามมิติ และแบบจำลองเสื้อผ้าสามมิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3) ระบบการเช็คเอาท์สินค้า

ระบบการเช็คเอาท์สินค้าจะแบ่งการทำงานออกเป็น 4 ส่วนประกอบได้แก่ ผู้ใช้งานแอปพลิเคชัน โมบายแอปพลิเคชัน ฐานข้อมูลสินค้าจากร้านค้า การสรุปผลสินค้า ดังแสดงในรูปที่ 3.6



รูปที่ 3.6 ซีควเอนซ์ไดอะแกรมระบบการเช็คเอาท์สินค้า

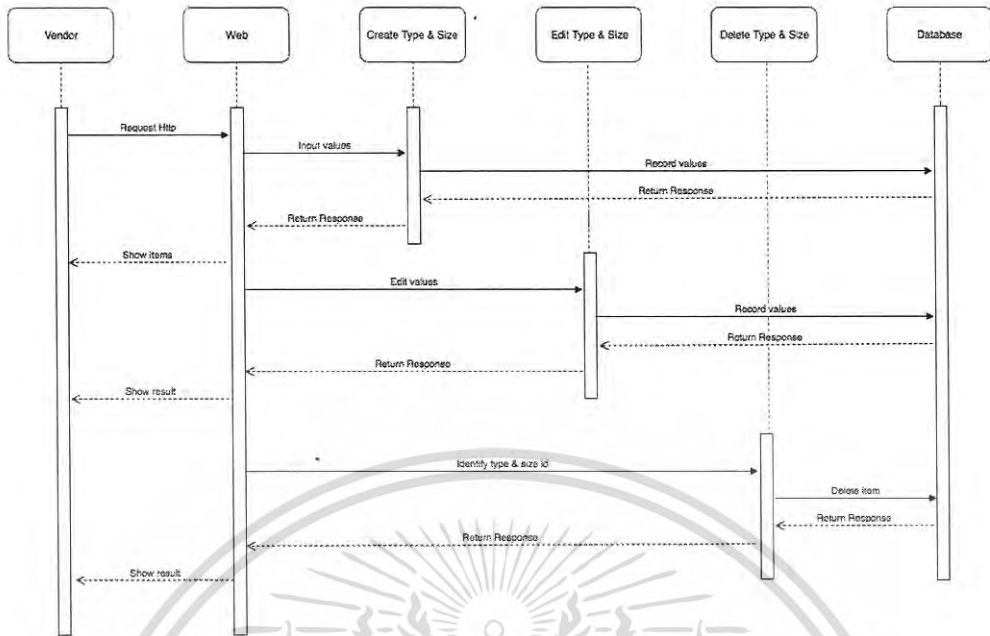
จากรูปที่ 3.6 เป็นการแสดงหลักการทำงานระบบการเช็คเอาท์สินค้า โดยจะทำงานต่อจากระบบการทดลองเสื้อผ้าในรูปแบบสามมิติ ซึ่งในระบบนี้เหมือนเป็นการตรวจสอบสินค้าที่ผู้ใช้งานต้องการที่จะซื้อสินค้าอีกครั้งหนึ่ง โดยจะมีการเชื่อมต่อกับฐานข้อมูลสินค้าเพื่อทำการดึงข้อมูลสินค้านั้นมาทำการสรุปให้กับผู้ใช้ งาน เมื่อผู้ใช้งานตกลงระบบการเช็คเอาท์สินค้าจะนำผู้ใช้งานไปหน้าเว็บที่มีสินค้าชนิดนั้น ๆ อยู่ซึ่งในเว็บสินค้านั้นจะแสดงรายละเอียดสินค้า รวมถึงการสั่งซื้อสินค้าต่อไปสำหรับผู้ใช้งานที่ต้องการซื้อสินค้านั้น

#### 3.3.2 ซีควเอนซ์ไดอะแกรมระบบการทำงานของเว็บแอปพลิเคชัน

ระบบการทำงานฝั่งเว็บแอปพลิเคชันสามารถแบ่งออกได้เป็น 2 ส่วนหลัก ๆ ดังต่อไปนี้

##### 1) ระบบการจัดการชนิดและขนาดเสื้อผ้า

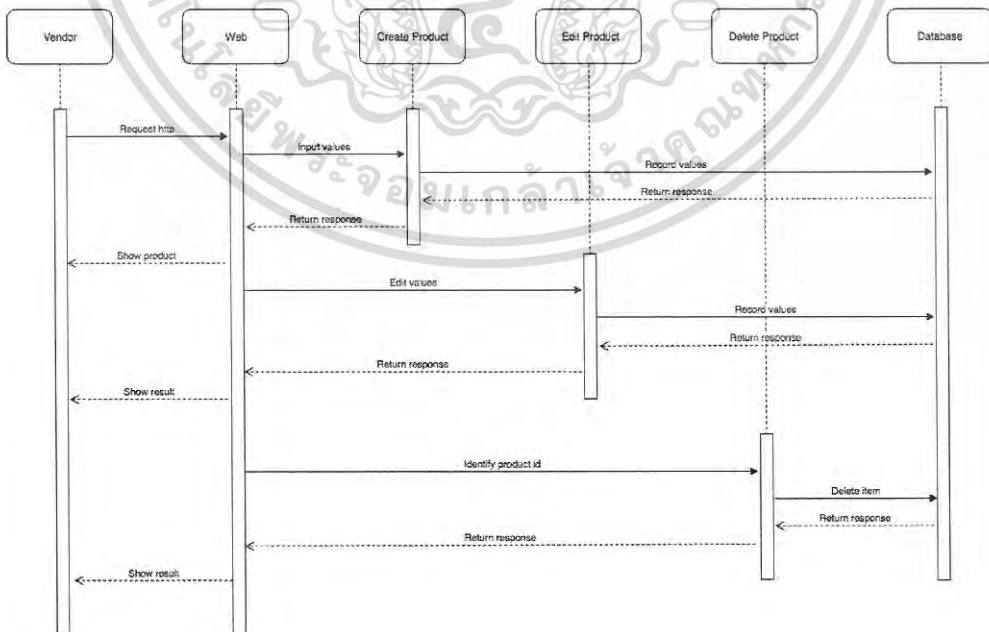
หลักการทำงานของซีควเอนซ์ไดอะแกรมของระบบการจัดการชนิดและขนาดเสื้อผ้า คือ เมื่อผู้ใช้งานมีการเปิดเบราว์เซอร์ (Browser) และทำการเข้าหน้าเว็บไซต์โดยผู้ใช้งานสามารถจัดการกับข้อมูลชนิดและขนาดของเสื้อ เช่น การสร้าง แก้ไข และลบรายการได้ แสดงดังรูปที่ 3.7 การค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.7 ซีคอนซ์ไดอะแกรมแสดงระบบการจัดการชนิดและขนาดของเสื้อผ้า

## 2) ระบบการจัดการสินค้า

หลักการทำงานของซีคอนซ์ไดอะแกรมของระบบการจัดการสินค้า คือ เมื่อผู้ใช้งานมีการเปิดเบราว์เซอร์ (Browser) และทำการเข้าหน้าเว็บไซต์โดยผู้ใช้งานสามารถจัดการกับข้อมูลสินค้า เช่น การสร้าง แก้ไข ลบรายการได้ แสดงดังรูปที่ 3.8

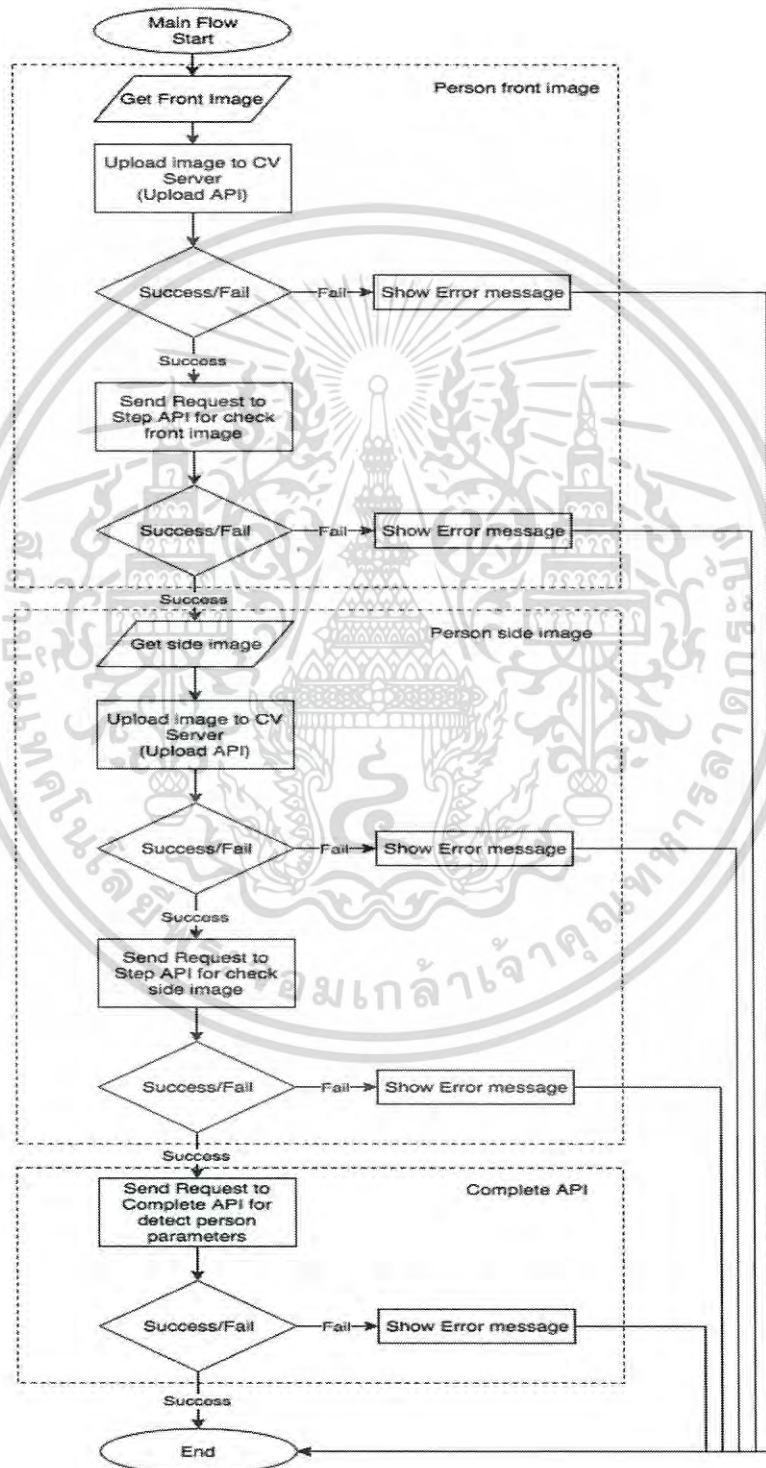


รูปที่ 3.8 ซีคอนซ์ไดอะแกรมแสดงระบบการจัดการสินค้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.4 ผังงาน (Flowchart)

โฟลว์ชาร์ตหรือผังงาน เป็นแผนภาพแสดงลำดับขั้นตอนการทำงานของอัลกอริทึม หรือกระบวนการต่าง ๆ โดยในโครงงานนี้ทางคณะผู้จัดทำได้นำผังงานมาใช้สำหรับอธิบายการทำงานส่วนย่อย ๆ ของการทำงานหลักที่ต้องใช้ลอจิกในการคำนวณ และกำหนดค่าต่าง ๆ โดยผังงานที่นำมาอธิบายเป็นผังการทำงานเซอร์วิสของระบบการวัดค่าสัดส่วนร่างกาย โดยสามารถอธิบายได้ดังต่อไปนี้



รูปที่ 3.9 แผนภาพลำดับขั้นตอนการทำงานของเซอร์วิสระบบการวัดค่าสัดส่วนร่างกาย

จากรูปที่ 3.9 แผนภาพลำดับขั้นตอนการทำงานเซอร์วิสระบบการวัดค่าสัดส่วนร่างกายจะใช้ทั้งหมด 3 เซอร์วิส โดยอธิบายดังนี้

เซอร์วิสอัปโหลด เป็นเซอร์วิสสำหรับรับรูปภาพของผู้ใช้งานอัปโหลดขึ้นเซิร์ฟเวอร์

เซอร์วิสสแตป เป็นเซอร์วิสสำหรับตรวจสอบรูปภาพที่ได้ทำการอัปโหลดแล้วว่ามีคุณภาพถูกต้องหรือไม่ ถ้าถูกต้องจะส่งสัญญาณให้เพื่อทำการใช้ในการวัดค่าสัดส่วนร่างกาย

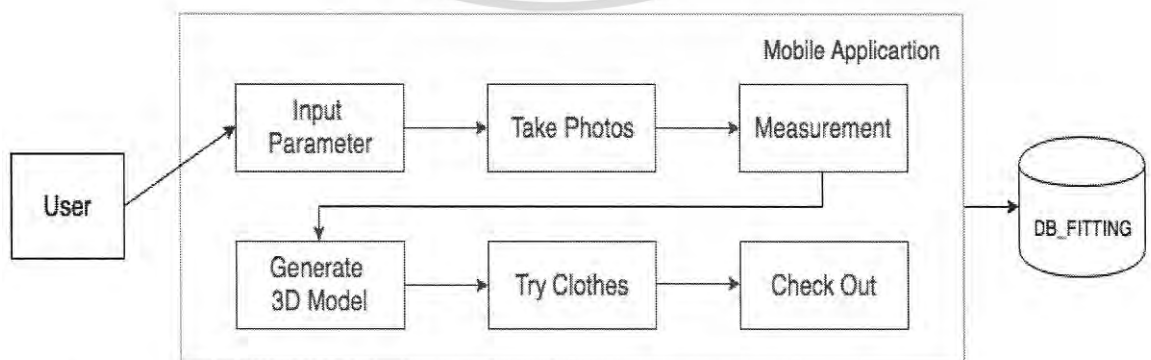
เซอร์วิสคอมพลีท เป็นเซอร์วิสที่นำรูปภาพทั้งสองรูปมารวมกันและทำการวัดค่าสัดส่วนร่างกาย โดยมีสัญญาณไปตัวตรวจสอบว่ารูปภาพเป็นผู้ใช้งานคนเดียวหรือไม่ โดยเมื่อตรวจสอบว่าถูกต้อง เซอร์วิสคอมพลีทจะส่งค่าสัดส่วนร่างกายต่าง ๆ กลับมา

ลำดับขั้นตอนการทำงานเซอร์วิสของระบบการวัดค่าสัดส่วนร่างกายจะเป็นการทำงานที่ต่อเนื่องกันไป โดยจะเริ่มที่เซอร์วิสอัปโหลด จากนั้นต่อกับเซอร์วิสสแตปและ โดยจะแบ่งการทำงานเป็น 2 รอบ คือตรวจสอบรูปถ่ายด้านหน้า และด้านข้าง เมื่อตรวจสอบเสร็จสิ้นจะสิ้นสุดด้วยเซอร์วิสคอมพลีท และจบการทำงานของระบบการวัดค่าสัดส่วนร่างกาย

ทุกการประมวลผลของแต่ละเซอร์วิส ถ้าประมวลผลไม่สำเร็จจะทำการแจ้งสถานะผิดพลาดและจบการทำงานทันทีเป็นเพราะการทำงานในแต่ละส่วนมีการเชื่อมต่อถึงกันหมดทั้งสิ้นถ้าส่วนไหนมีการทำงานที่ผิดพลาดจะส่งผลกระทบต่อการทำงานในส่วนอื่นทั้งหมด

### 3.5 การออกแบบภาพรวมการทำงานของโมบายแอปพลิเคชัน

การทำงานของโมบายแอปพลิเคชันเป็นการทำงานแบบที่ละขั้นตอนต่อเนื่องกันโดยจะเริ่มจากการอินพุตค่าเข้าไปเพื่อใช้ในการคำนวณจากนั้นทำการถ่ายรูปสองรูปเพื่อใช้ในการวัดสัดส่วนต่าง ๆ ของร่างกายจากนั้นโปรแกรมจะทำการคำนวณค่าต่าง ๆ ที่ได้ทำการอินพุตทั้งหมดนำมาวัดเป็นสัดส่วนต่าง ๆ ของร่างกายและแสดงผลให้ผู้ใช้งานได้ดูว่าค่าในแต่ละสัดส่วนของผู้ใช้งานมีค่าเป็นเท่าไรเพื่อให้ผู้ใช้งานนำค่าต่าง ๆ เหล่านี้ไปใช้ต่อตามที่ผู้ใช้งานต้องการ นอกจากแสดงค่าที่วัดได้ในแต่ละสัดส่วนแล้วโปรแกรมจะให้โมเดลสามมิติที่มีขนาดเท่ากับตัวของผู้ใช้งานจากนั้นผู้ใช้งานสามารถนำโมเดลสามมิติมาทำการลองเสื้อผ้าแบบออนไลน์ตามที่ผู้ใช้งานต้องการ และถ้าผู้ใช้งานพอใจในสินค้าชนิดไหนผู้ใช้งานสามารถทำการเลือกซื้อสินค้าได้โดยในโมบายแอปพลิเคชันจะทำการส่งไปยังหน้าเว็บไซต์ของร้านค้านั้น ๆ ซึ่งตัวโมบายแอปพลิเคชันได้ทำการเชื่อมต่อข้อมูลต่าง ๆ นำมาเก็บไว้ในฐานข้อมูลผ่านทางคณะผู้จัดทำได้ออกแบบไว้ ดังแสดงในรูปที่ 3.10



รูปที่ 3.10 โครงสร้างภาพรวมการทำงานโมบายแอปพลิเคชัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.6 การออกแบบทางเทคนิคของโมบายแอปพลิเคชัน

การออกแบบทางเทคนิคของโมบายแอปพลิเคชันจะกล่าวถึงเรื่องการออกแบบฟังก์ชันการทำงานในแต่ละส่วน การคำนวณค่าต่าง ๆ การเรียกใช้เซอร์วิส หรือการนำเทคโนโลยีต่าง ๆ มาประยุกต์ใช้เพื่อนำไปใช้ในการวัดค่าสัดส่วนในแต่ละส่วนของร่างกายนำไปสู่การแสดงผลหุ่นจำลองสามมิติของผู้ใช้งาน สามารถให้ผู้ใช้งานนำหุ่นจำลองสามมิตินั้นมาลองเข้ากับแบบจำลองเสื้อผ้า โดยแบบจำลองเสื้อผ้าสามมิตินั้นจะมาจากร้านค้าที่นำเสื้อผ้ามาลงไว้ในเว็บแอปพลิเคชัน ซึ่งเป็นส่วนที่รองรับร้านค้า และโมบายแอปพลิเคชันยังสามารถเป็นผู้ช่วยในการประกอบการตัดสินใจให้กับผู้ใช้งานในการเลือกซื้อเสื้อผ้าชนิดนั้น

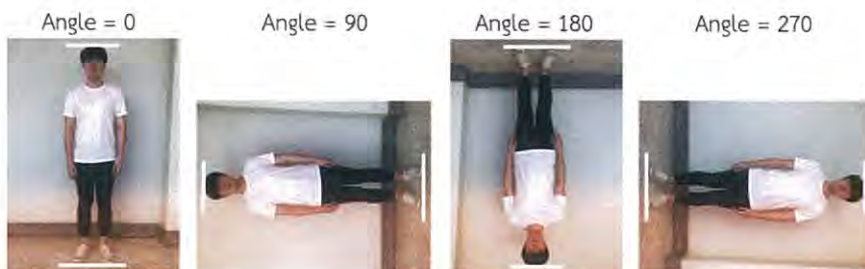
การออกแบบทางเทคนิคของโมบายแอปพลิเคชันจะแบ่งการออกแบบเป็นระบบการทำงานโดยทางคณะผู้จัดทำได้ทำการแบ่งเป็น 3 ระบบหลัก ๆ ดังนี้

#### 3.6.1 ระบบการวัดค่าสัดส่วนร่างกาย

ระบบการวัดค่าสัดส่วนร่างกายของผู้ใช้งานทางคณะผู้จัดทำได้นำเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์วิชั่น แมชชีนเลิร์นนิ่ง การสร้างภาพสามมิติ และพารามิเตอร์มาออกแบบประยุกต์ใช้ในระบบนี้ โดยจัดสรรให้อยู่ในรูปของเซอร์วิส เพื่อให้ง่ายต่อการเรียกใช้งาน และจัดการในระบบ เมื่อผู้ใช้งานทำการส่งค่าพารามิเตอร์ และรูปภาพไปครบถ้วนสมบูรณ์ โปรแกรมจะทำการส่งพารามิเตอร์ที่เป็นค่าสัดส่วนต่าง ๆ ของร่างกายผู้ใช้งานส่งกลับมาแสดงยังผู้ใช้งาน รวมถึงการส่งหุ่นจำลองสามมิติที่มีขนาดเสมือนจริงกลับมาแสดงผลให้ผู้ใช้งานทราบ

พารามิเตอร์ที่ใช้สำหรับการรับค่าของแต่ละเซอร์วิส สามารถแบ่งออกได้เป็น ดังนี้

- เพศ (Gender) ใช้สำหรับระบุเพศของผู้ใช้งาน เป็นพารามิเตอร์ที่ใช้ในเซอร์วิส และใช้จำแนกหุ่นจำลองสามมิติ เป็นหุ่นผู้ชาย หรือหุ่นผู้หญิง ชนิดข้อมูลคือ สตริง (String) กำหนดค่าพารามิเตอร์เป็น “male” “female”
- ความสูง (Height) ใช้สำหรับกำหนดความสูงของหุ่นจำลองสามมิติ ชนิดข้อมูลคือ จำนวนเต็ม (Integer) ตัวอย่างพารามิเตอร์เป็น 180 170 150 155 เป็นต้น
- ขั้นตอน (Step) ใช้สำหรับกำหนดในเซอร์วิสเต้ปว่าผู้ใช้งานอยู่ในขั้นตอนที่ 1 หรือขั้นตอนที่ 2 เพื่อแยกขั้นตอนการตรวจสอบระหว่างภาพด้านหน้า และภาพด้านข้าง ชนิดข้อมูลคือ จำนวนเต็ม กำหนดค่าพารามิเตอร์เป็น 1 2
- องศารูปภาพ (Angle) ใช้สำหรับกำหนดองศารูปภาพเพราะในความเป็นจริงภาพสามารถหมุนได้ โดยชนิดของข้อมูลเป็นแบบจำนวนเต็ม กำหนดค่าพารามิเตอร์เป็น 0 90 180 270



รูปที่ 3.11 ตัวอย่างรูปภาพตามค่าพารามิเตอร์องศารูปภาพไปประโยชน์ด้านการค้า  
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ของนักศึกษาคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ชื่อรูปภาพ (Name image) ใช้สำหรับส่งพารามิเตอร์ไปในเซอร์วิส และชื่อรูปภาพจะถูกเข้ารหัสด้วยการแฮชชื่อรูปภาพ ชนิดข้อมูล คือ สตริง ตัวอย่างพารามิเตอร์เป็น “hash.jpg”

- กุญแจรหัส (Key) ใช้สำหรับกำหนดการวัดค่าสัดส่วนของร่างกายแต่ละคน และใช้สำหรับเช็คการประมวลผลในการส่งค่าพารามิเตอร์ไปในแต่ละเซอร์วิสว่ากำลังประมวลผลภาพทั้งสองภาพที่มีกุญแจรหัสที่ตรงกัน ชนิดข้อมูลเป็นแบบจำนวนเต็มขนาด 4 หลัก ตัวอย่างเช่น 8658 9000

พารามิเตอร์ที่ใช้สำหรับส่งค่ากลับมาของแต่ละเซอร์วิสมีดังนี้

- สถานะ (Status) ใช้สำหรับบอกสถานะของแต่ละเซอร์วิสว่าค่าที่รับเข้ามาในเซอร์วิสเมื่อผ่านการประมวลผลแล้วถูกต้องหรือผิดพลาด ชนิดข้อมูลคือ สตริง กำหนดค่าพารามิเตอร์เป็น “true” “false”

- ข้อความ (Message) ใช้ในกรณีที่สถานะที่แจ้งในแต่ละเซอร์วิสมีความผิดพลาดโดยจะแจ้งข้อความว่าผิดพลาดอย่างไร ชนิดข้อมูลคือ สตริง ตัวอย่างพารามิเตอร์ “Error code:0000”

- ค่าสัดส่วนของร่างกาย (Value measurement) ค่าสัดส่วนของร่างกายจะมาจากเซอร์วิสสเต็ป ที่มีการวัดค่าสัดส่วนของแต่ละรูปถ่าย และเซอร์วิสคอมพลีทซึ่งเป็นส่วนที่มีการวัดค่าจากรูปถ่ายทั้งสองรูปประกอบกัน ค่าสัดส่วนของร่างกายจะมีพารามิเตอร์ หลายพารามิเตอร์ ซึ่งทางคณะผู้จัดทำได้ทำการคัดเลือกพารามิเตอร์ที่จำเป็นที่ให้ผู้ใช้งานสามารถนำไปใช้ได้จริงตามที่ได้ออกแบบไว้ โดยชนิดของข้อมูลจะแตกต่างกันออกไป จะมีทั้งจำนวนเต็ม สตริง โฟลท (Float) แตกต่างกันไปตามแต่ละพารามิเตอร์ ทางคณะผู้จัดทำได้ทำการกำหนดพารามิเตอร์ที่นำมาแสดงให้ผู้ใช้งานเห็นจะประกอบไปด้วย 12 พารามิเตอร์ ในหน่วยเซนติเมตร ดังนี้

- ขนาด (Volume) แบ่งออกเป็น 3 พารามิเตอร์คือ รอบอก รอบเอว สะโพก
- ความกว้างไหล่ (Shoulders Width) คือ ความยาวจากหัวไหล่ด้านซ้ายถึงด้านขวา
- ความยาวไหล่ (Shoulder Length) คือ ความยาวจากช่วงคอจนถึงหัวไหล่
- ความยาวแขน (Sleeve Length) คือ ความยาวจากหัวไหล่จนถึงข้อมือ
- ความแขนท่อนล่าง (Forearm Length) คือ ความยาวจากข้อศอกจนถึงข้อมือ
- ความยาวร่างกาย (Body Length) คือ ความยาวจากบ่าจนถึงช่วงเอว
- ขาด้านใน (Inseam) คือ ความยาวจากเป้าจนถึงข้อเท้า
- ขาด้านนอก (Outseam) คือ ความยาวจากช่วงเอวจนถึงข้อเท้า
- ความยาวขา (Leg Length) คือ ความยาวจากสะโพกถึงปลายขา
- รูปร่างร่างกาย (Body Shape) คือ รูปร่างร่างกายเป็นทรงสี่เหลี่ยม สามเหลี่ยม

โดยพารามิเตอร์ทั้งหมดจะแสดงให้เห็นดังภาพด้านล่างต่อไปนี้

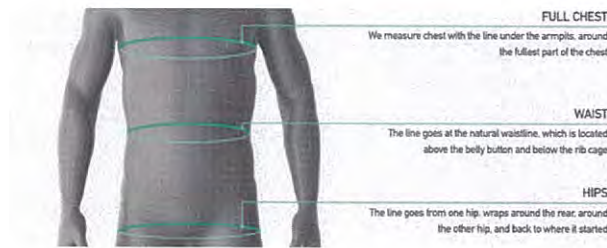


SHOULDERS WIDTH

The front width of the shoulders

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนรูปที่ 3.12 การวัดค่าสัดส่วนจากรูปถ่ายความกว้างไหล่ ใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากรูปที่ 3.12 เป็นภาพที่ต้องการแสดงค่าสัดส่วนของร่างกายที่โมบายแอปพลิเคชันวัดในส่วนความกว้างไหล่ โดยจะเริ่มวัดจากกระดูกหัวไหล่ด้านซ้ายถึงด้านขวา



รูปที่ 3.13 การวัดค่าสัดส่วนจากพารามิเตอร์ขนาด

จากรูปที่ 3.13 เป็นภาพที่แสดงค่าสัดส่วนของร่างกายที่โมบายแอปพลิเคชันวัดในส่วนขนาด โดยส่วนขนาดจะแบ่งออกเป็นสามส่วนย่อย ๆ ได้แก่ ความยาวรอบอก ความยาวรอบเอว และความยาวรอบสะโพก



รูปที่ 3.14 การวัดค่าสัดส่วนจากพารามิเตอร์ความยาวไหล่ แขน และแขนท่อนล่าง

จากรูปที่ 3.14 เป็นภาพที่แสดงค่าสัดส่วนของร่างกายที่โมบายแอปพลิเคชันวัดในส่วนความยาวไหล่ โดยจะเริ่มวัดจากต้นคอจนถึงกระดูกหัวไหล่ ส่วนความยาวแขน โดยเริ่มวัดจากกระดูกหัวไหล่จนถึงข้อมือ และส่วนสุดท้ายคือ ความยาวแขนท่อนล่าง โดยเริ่มวัดจากกระดูกข้อศอกจนถึงข้อมือ



รูปที่ 3.15 การวัดค่าสัดส่วนจากพารามิเตอร์ความยาวร่างกาย

จากรูปที่ 3.15 เป็นภาพที่แสดงค่าสัดส่วนของร่างกายที่โมบายแอปพลิเคชันวัดในส่วนความยาวร่างกาย โดยในส่วนนี้จะเริ่มวัดจากบ่าจนถึงเหนือเข่าดังแสดงในรูป เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.16 การวัดค่าสัดส่วนจากพารามิเตอร์ทางด้านนอกและทางด้านใน

จากรูปที่ 3.16 เป็นภาพที่แสดงค่าสัดส่วนของร่างกายที่โมบายแอปพลิเคชันวัดในส่วนความยาวขาข้างนอก โดยจะเริ่มวัดจากกระดูกสะโพกจนถึงข้อเท้าโดยจะลากเป็นเส้นตรงตามขาข้างนอก ส่วนความยาวขาข้างใน จะเริ่มวัดจากเป้าจนถึงข้อเท้าโดยจะลากเป็นเส้นตรงตามขาข้างใน

เมื่อพูดถึงเซิร์ฟวิสที่มีการเรียกใช้ทางคณะผู้จัดทำได้ใช้เซิร์ฟวิสทั้งหมด 3 เซิร์ฟวิส สำหรับจัดการในระบบการวัดค่าสัดส่วนร่างกายดังนี้

1) เซิร์ฟวิสอัปโหลด (Upload api) เป็นเซิร์ฟวิสที่ใช้ในการอัปโหลดรูปถ่ายเท่านั้น โดยพารามิเตอร์ที่ใช้ส่งมายังเซิร์ฟวิสอัปโหลดคือ ไฟล์รูปภาพ 1 ไฟล์ สกุลไฟล์ที่รองรับคือ เจเป็ค (jpeg) เจพีจี (jpg) และพีเอ็นจี (png) พารามิเตอร์ที่ส่งกลับมาจากเซิร์ฟวิสอัปโหลดคือ สถานะ และชื่อไฟล์รูปภาพที่มีการเข้ารหัส

ตัวอย่างพารามิเตอร์ ซึ่งค่าที่ส่งกลับมายังจะอยู่ในข้อมูลรูปแบบเจสัน (JSON)

- พารามิเตอร์สำหรับการรับค่า  
Name image - ชื่อรูปภาพ (เจเป็ค เจพีจี พีเอ็นจี)
- พารามิเตอร์สำหรับการส่งค่ากลับ  
กรณีถูกต้อง {'status': true, 'name': 'hash.jpg'}  
กรณีผิดพลาด {'status': false, 'message': 'Error code: 0000'}

2) เซิร์ฟวิสสเต็ป (Step api) เป็นเซิร์ฟวิสที่ทำงานต่อจากเซิร์ฟวิสอัปโหลด ใช้ในการตรวจสอบรูปภาพที่อัปโหลดเข้ามา มีความถูกต้องสมบูรณ์อย่างน้อยแค่ไหนและทำการวัดค่าในแต่ละรูปว่าค่าด้านหน้า หรือด้านข้างในแต่ละรูปมีค่าเป็นเท่าไร และเป็นตัวส่งต่อไปยังเซิร์ฟวิสคอมพลีท การทำงานของเซิร์ฟวิสสเต็ปแบ่งออกเป็น 2 ขั้นตอนการทำงานคือ ขั้นตอนที่ 1 (First step) สำหรับการถ่ายรูปภาพครั้งแรกเป็นรูปด้านหน้า ส่วนขั้นตอนที่ 2 (Second step) ผ่านการอัปโหลดในขั้นตอนที่ 1 มาแล้วและกำลังอัปโหลดรูปด้านข้างในเซิร์ฟวิสนี้ ซึ่งพารามิเตอร์ที่ใช้เรียกต่างกันเล็กน้อย โดยขั้นตอนที่สองนั้นจะรับค่าพารามิเตอร์ที่ส่งกลับมาจากขั้นตอนที่ 1 เพิ่มเข้ามาเพื่อทำการอ้างอิงว่ารูปที่สองที่เป็นรูปด้านข้างเป็นคนที่เดียวกันกับรูปที่ถ่ายด้านหน้าในขั้นตอนที่ 1 ซึ่งต่างกันส่วนพารามิเตอร์ที่ส่งค่ากลับมานั้นเหมือนกันทั้งสองขั้นตอน ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- พารามิเตอร์สำหรับการรับค่า

ขั้นตอนที่ 1 พารามิเตอร์รับค่าคือ step angle image gender height

step - ขั้นตอนการทำงานเซอร์วิสสแต็ป (1 2)

angle - องศาของรูปถ่าย (0 90 180 270)

image - ชื่อภาพถ่ายด้านข้างที่ผ่านการแฮชฟังก์ชัน (hash2.jpg)

gender - เพศของผู้ใช้งาน (male female)

height - ความสูงของผู้ใช้งาน (ข้อมูลอินทิเจอร์ 3 ตัวอักษร ค่าตั้งแต่ 140-200)

```
{'step': '1', 'angle': '0', 'image': 'hash.jpg', 'gender': 'male', 'height': '175'}
```

ขั้นตอนที่ 2 พารามิเตอร์รับค่าจะเหมือนกับขั้นตอนที่ 1 แต่จะเพิ่มกุญแจรหัสเข้าไป

key - กุญแจรหัส (ชนิดข้อมูลอินทิเจอร์ 4 ตัวอักษร)

```
{'key': '7098', 'step': '2', 'angle': '0', 'image': 'hash.jpg', 'gender':
```

```
'male', 'height': '175'}
```

- พารามิเตอร์สำหรับการส่งค่ากลับ

กรณีถูกต้อง {'key': 8589, 'status': true ค่าที่ได้จากการวัดในแต่ละภาพ}

กรณีผิดพลาด {'status': false, 'message': 'Cannot detect Person'}

3) เซอร์วิสคอมพลีท (Complete api) เป็นเซอร์วิสสุดท้ายที่ต้องใช้ค่าที่ส่งกลับ

ออกมาทั้งสองเซอร์วิสที่ผ่านมารวมเป็นค่าที่รับในเซอร์วิสคอมพลีทเพื่อทำการตรวจสอบว่าทั้งสองภาพเป็นภาพที่มาจากภาพถ่ายรูปคน ๆ เดียวกันและถ่ายต่อเนื่องกันมาโดยใช้กุญแจรหัสเป็นตัวอ้างอิง เมื่อทำการประมวลผลเสร็จสมบูรณ์ เซอร์วิสคอมพลีทจะทำการส่งค่าพารามิเตอร์ทั้งหมดกลับมา ซึ่งเป็นค่าสัดส่วนของร่างกายทั้งหมดที่ได้จากการวัด รวมไปถึงไฟล์หุ่นจำลองในรูปแบบสามมิติ โดยค่าพารามิเตอร์ที่รับค่า และพารามิเตอร์ที่ส่งค่ากลับมามีดังนี้

- พารามิเตอร์สำหรับการรับค่า

key - กุญแจรหัส (ชนิดข้อมูลอินทิเจอร์ 4 ตัวอักษร)

angle - องศาของรูปถ่าย (0 90 180 270)

gender - เพศของผู้ใช้งาน (male female)

height - ความสูงของผู้ใช้งาน (ข้อมูลอินทิเจอร์ 3 ตัวอักษร ค่าตั้งแต่ 140-200)

image\_1 - ชื่อภาพถ่ายด้านหน้าที่ผ่านการแฮชฟังก์ชัน (hash.jpg)

image\_2 - ชื่อภาพถ่ายด้านข้างที่ผ่านการแฮชฟังก์ชัน (hash.jpg)

```
{'key': '7098', 'angle': '0', 'gender': 'male', 'height': '175', 'image_1':
```

```
'hash1.jpg', 'image_2': 'hash2.jpg'}
```

- พารามิเตอร์สำหรับการส่งค่ากลับ

กรณีถูกต้อง {'height': 175, 'status': true, ค่าที่ได้จากการวัดทั้งหมด}

กรณีผิดพลาด {'status': false, 'message': 'Error'}

เมื่อทำการออกแบบทางเทคนิคของระบบการวัดค่าสัดส่วนของร่างกายเสร็จเป็นที่เรียบร้อยแล้ว ขั้นตอนต่อไปจะเป็นการทดสอบการวัดค่าสัดส่วนร่างกายของผู้ใช้จริงตามที่ได้ออกแบบมา โดยในการทดสอบนั้นจะมีการอธิบายการทดสอบการวัดค่าสัดส่วนร่างกายอย่างละเอียดเพื่อให้ผู้อ่านทราบถึงความถูกต้องแม่นยำที่เกิดขึ้นจากการวัดค่าสัดส่วนร่างกาย และเห็นผลลัพธ์จริง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ผลการทดสอบการวัดค่าสัดส่วนร่างกายของผู้ใช้

การทดสอบการวัดค่าสัดส่วนร่างกายของผู้ใช้งานเกิดจากการนำเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์วิชัน แมชชีนเลิร์นนิง การสร้างภาพสามมิติมาประยุกต์ใช้ทำให้ได้ค่าสัดส่วนร่างกายออกมา แต่สิ่งที่เป็นผลให้เกิดการวัดค่าสัดส่วนร่างกายนั้นยังมีปัจจัยอื่น ๆ ประกอบกัน ทางคณะผู้จัดทำได้นำปัจจัยเหล่านี้มาทำการทดลองการวัดค่าสัดส่วนร่างกายของผู้ใช้ว่าเมื่อนำปัจจัยทั้งหมดมาคิด ประกอบเข้ากับสัดส่วนที่ได้มาเมื่อเทียบกับสัดส่วนจริงที่ทำการวัดด้วยสายวัดตัว จะมีอัตราความผิดพลาดของการวัดค่าที่ได้ทั้งหมดกี่เปอร์เซ็นต์เพื่อที่จะสามารถบอกผู้ใช้งานว่าแอปพลิเคชันของทางคณะผู้จัดทำเมื่อวัดค่าสัดส่วนของร่างกายออกมาแล้วทำการทดสอบแล้วมีอัตราความถูกต้องกี่เปอร์เซ็นต์ ซึ่งปัจจัยต่าง ๆ มีดังนี้

1) รูปแบบการถ่ายรูป การถ่ายภาพด้วยตนเอง (Selfie) และการให้ผู้อื่นถ่ายภาพ (Another Person) โดยทั้งสองรูปแบบถือว่ามีผลต่อการวัดค่าสัดส่วนร่างกายอย่างมาก เพราะการที่ผู้ใช้ถ่ายด้วยตนเองอาจมีความคาดเคลื่อนระหว่างระยะจุดมาร์คจนถึงตัวผู้ใช้งาน และไม่สามารถถ่ายรูปได้อย่างสะดวกสบาย โดยการถ่ายรูปด้วยตนเองต้องถ่ายผ่านกระจกที่สามารถมองเห็นได้เต็มตัว แต่ถ้ามีผู้อื่นช่วยทำการถ่ายรูปให้จะทำให้การวัดค่าที่ได้มามีความถูกต้องแม่นยำมากที่สุด มีความสะดวกรวดเร็ว และไม่จำเป็นต้องใช้กระจกในการถ่ายรูป

2) ลักษณะเสื้อผ้าที่ใช้วัดตัว เนื่องจากทางคณะผู้จัดทำได้ใช้เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์วิชันทำให้ลักษณะเสื้อผ้าที่ใส่ถ่ายรูปมีผล ด้วยคอมพิวเตอร์วิชันใช้เทคโนโลยีที่มีการครอบขอบเขตโดยขอบเขตนั้นคือ มนุษย์ ซึ่งทำให้เมื่อทำการประมวลผลแล้วในรูปภาพจะมีการครอบรูปร่างของมนุษย์เท่านั้นทำให้เมื่อใส่เสื้อผ้าที่หลวม จะทำให้ค่าสัดส่วนร่างกายเกิดความผิดพลาดได้ง่าย โดยลักษณะเสื้อผ้าที่ใช้วัดตัวจะแบ่งออกเป็น 2 รูปแบบคือ เสื้อผ้าขนาดพอดีตัว (Slim Fit) และเสื้อผ้าขนาดหลวมหรือเสื้อผ้าล้ารอง (Regular Fit)

โดยทั้งสองปัจจัยที่ทางคณะผู้จัดทำเลือกมานั้นนำสองปัจจัยหลักมาทำการหาความถูกต้องแม่นยำด้วยการนำ ความสูงของผู้ใช้ ลักษณะรูปร่างของผู้ใช้ มาทำการทดสอบ คือ ความสูง จะแบ่งออกเป็น สูงกว่าเกณฑ์ เกณฑ์ปกติ และต่ำกว่าเกณฑ์ (หน่วยเซนติเมตร) และลักษณะรูปร่าง จะแบ่งออกเป็น อ้วน เกณฑ์ปกติ และผอม ซึ่งความสูง และลักษณะรูปร่างของผู้ใช้งานสามารถแบ่งได้เป็น 9 กรณี

- |                           |                            |
|---------------------------|----------------------------|
| - ความสูงคือ ต่ำกว่าเกณฑ์ | ลักษณะรูปร่างคือ ผอม       |
| - ความสูงคือ ต่ำกว่าเกณฑ์ | ลักษณะรูปร่างคือ เกณฑ์ปกติ |
| - ความสูงคือ ต่ำกว่าเกณฑ์ | ลักษณะรูปร่างคือ อ้วน      |
| - ความสูงคือ เกณฑ์ปกติ    | ลักษณะรูปร่างคือ ผอม       |
| - ความสูงคือ เกณฑ์ปกติ    | ลักษณะรูปร่างคือ เกณฑ์ปกติ |
| - ความสูงคือ เกณฑ์ปกติ    | ลักษณะรูปร่างคือ อ้วน      |
| - ความสูงคือ สูงกว่าเกณฑ์ | ลักษณะรูปร่างคือ ผอม       |
| - ความสูงคือ สูงกว่าเกณฑ์ | ลักษณะรูปร่างคือ เกณฑ์ปกติ |
| - ความสูงคือ สูงกว่าเกณฑ์ | ลักษณะรูปร่างคือ อ้วน      |

ซึ่งปัจจัยทั้งหมดนี้ทำให้ทางคณะผู้จัดทำสามารถสรุปรูปแบบการวัดค่าสัดส่วนร่างกายให้ได้มีความถูกต้องแม่นยำมากที่สุดดังนี้

- การถ่ายภาพร่างกายผู้ใช้งานด้วยตนเอง และสวมเสื้อแบบเข้ารูป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปเผยแพร่ขึ้นดานการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- การถ่ายภาพร่างกายผู้ใช้งานด้วยตนเอง และสวมเสื้อแบบปกติ
- การถ่ายภาพร่างกายผู้ใช้งานด้วยบุคคลอื่น และสวมเสื้อแบบเข้ารูป
- การถ่ายภาพร่างกายผู้ใช้งานด้วยบุคคลอื่น และสวมเสื้อแบบปกติ

เมื่อได้รูปแบบการทดสอบการวัดค่าสัดส่วนออกมา ทางคณะผู้จัดทำการศึกษา นำความสูง ลักษณะรูปร่างของผู้ใช้ ค่าสัดส่วนจริงจากสายวัดตัว และค่าสัดส่วนจากแอปพลิเคชันมาประกอบเข้าด้วยกัน โดยการทดสอบที่เกิดขึ้นจะเกิดทั้งหมด 4 รูปแบบ รูปแบบละ 9 กรณี

โดยในแต่ละการทดสอบจะมีการหาค่าความผิดพลาดออกมาเป็นเปอร์เซ็นต์จากนั้นนำค่าที่ผิดพลาดมาทำการคำนวณเป็นอัตราความถูกต้องของการวัดค่าสัดส่วนของร่างกาย โดยอธิบายได้จากสูตรดังนี้

$$Err = \frac{\sum_{i=1}^n |X_r - X_a|}{\sum X_r} \times 100 \quad (3.1)$$

- Err คือ อัตราความผิดพลาดจากการวัดสัดส่วนร่างกาย (หน่วย เปอร์เซ็นต์)  
 $X_r$  คือ ค่าสัดส่วนร่างกายจริงจากการวัดด้วยสายวัดตัว (หน่วย เซนติเมตร)  
 $X_a$  คือ ค่าสัดส่วนร่างกายจากการวัดด้วยโมบายแอปพลิเคชัน (หน่วย เซนติเมตร)  
 $n$  คือ จำนวนค่าสัดส่วนร่างกายทั้งหมด

จากสูตรที่ 3.1 การหาอัตราความผิดพลาดของการวัดค่าสัดส่วนร่างกายนั้น จะเป็นการนำผลรวมค่าความผิดพลาดจากค่าสัดส่วนร่างกายของแต่ละส่วนเทียบกับผลรวมค่าสัดส่วนร่างกายจริงที่ถูกต้อง จากนั้นนำค่าที่ได้มาคูณด้วย 100 เพื่อให้ค่าออกมาเป็นรูปแบบเปอร์เซ็นต์ ซึ่งค่าที่ได้จะเป็นอัตราความผิดพลาดที่เกิดขึ้นจากการวัดค่าสัดส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย โดยจะใช้หาทุกรูปแบบการทดลอง และจากสูตรที่ 3.1 ซึ่งสามารถนำอัตราความผิดพลาดของการวัดค่าสัดส่วนร่างกายมาทำการหาค่าอัตราความถูกต้องของการวัดค่าสัดส่วนต่าง ๆ ของร่างกายได้ดังสูตรต่อไปนี้

$$C = 100 - Err \quad (3.2)$$

- $C$  คือ อัตราความถูกต้องของการวัดสัดส่วนร่างกาย (หน่วย เปอร์เซ็นต์)

จากสูตรที่ 3.2 การหาอัตราความถูกต้องของการวัดสัดส่วนร่างกายจะเป็นการนำอัตราความผิดพลาดของการวัดค่ามาแปลงเป็นความถูกต้องโดยจะใช้สูตรที่ 3.2 หาทุกรูปแบบการทดลองเพื่อนำไปใช้ในการหาค่าเฉลี่ยความถูกต้องของแต่ละรูปแบบดังสูตรที่ 3.3

$$C_{avr} = \frac{\sum C}{m} \quad (3.3)$$

- $C_{avr}$  คือ อัตราความถูกต้องเฉลี่ยแต่ละรูปแบบการวัดค่าสัดส่วนร่างกาย (หน่วย เปอร์เซ็นต์)

- $m$  คือ จำนวนกรณีของแต่ละรูปแบบการทดลอง

จากสูตรที่ 3.3 การหาอัตราความถูกต้องเฉลี่ยแต่ละรูปแบบการวัดค่าสัดส่วนร่างกายเป็นส่วนที่ใช้สำหรับสรุปหลังจากที่ได้หาอัตราความถูกต้องเฉลี่ยของแต่ละรูปแบบครบทั้ง 4 รูปแบบ โดยเมื่อหาอัตราความถูกต้องเฉลี่ยแต่ละรูปแบบครบจะสามารถสรุปได้ว่า รูปแบบการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วัดค่าแบบใดที่ให้อัตราการวัดค่าสัดส่วนร่างกายที่มีความถูกต้องแม่นยำที่สุด เพื่อนำมาแนะนำ  
ผู้ใช้งานได้วัดค่าได้ดีที่สุด

ขั้นตอนการทดลอง

- 1) กำหนดรูปแบบการทดลอง
- 2) กำหนดค่าความสูง และลักษณะรูปร่าง
- 3) วัดค่าสัดส่วนร่างกายจริงแต่ละส่วนของผู้ทดลองด้วยสายวัดตัว
- 4) ถ่ายรูปผู้ใช้งานโดยแบ่งตามรูปแบบการทดลอง ดังรูปที่ 4.19



รูปแบบที่ 1  
การถ่ายภาพร่างกายผู้ใช้งานด้วยตนเอง  
และสวมเสื้อแบบเชารูป

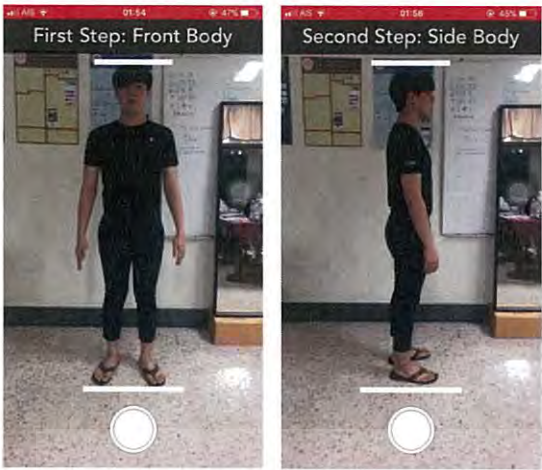


รูปแบบที่ 2  
การถ่ายภาพร่างกายผู้ใช้งานด้วยตนเอง  
และสวมเสื้อแบบปกติ

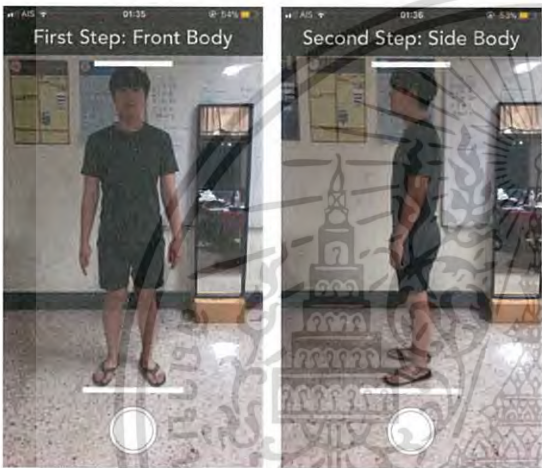
รูปที่ 3.17 การวัดค่าสัดส่วนร่างกาย รูปแบบที่ 1 และรูปแบบที่ 2

จากรูปที่ 3.17 คือ ตัวอย่างการถ่ายภาพสำหรับการทดลองแต่ละรูปแบบ โดยใน 2 รูปแบบนี้จะเป็นการถ่ายภาพผู้ใช้งานด้วยตนเอง โดยการถ่ายภาพจะหันหน้าเข้ากระจก หัว และเท้าจะอยู่ที่จุดมาร์คตั้งรูป การถ่ายภาพด้านหน้ามือข้างหนึ่งจับโทรศัพท์ และมืออีกข้างหนึ่งแนบลำตัว ส่วนการถ่ายภาพด้านข้างให้นำมือข้างที่ติดกระจกนำมือแนบลำตัว ส่วนอีกข้างหนึ่งให้ใช้โทรศัพท์ถ่ายรูป เพื่อให้ระบบสามารถวัดค่าสัดส่วนของผู้ใช้งานได้อย่างถูกต้อง โดยทั้งสองรูปแบบจะต่างกันแค่เรื่องการสวมเสื้อเพื่อใช้สังเกตระหว่างการทดลองว่ามีความแม่นยำต่างกันหรือไม่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปแบบที่ 3  
การถ่ายภาพร่างกายผู้ใช้งานด้วยบุคคล  
อื่น และสวมเสื้อแบบเข้ารูป



รูปแบบที่ 4  
การถ่ายภาพร่างกายผู้ใช้งานด้วยบุคคล  
อื่น และสวมเสื้อแบบปกติ

รูปที่ 3.18 การวัดค่าสัดส่วนร่างกาย รูปแบบที่ 3 และรูปแบบที่ 4

จากรูปที่ 3.18 คือ ตัวอย่างการถ่ายภาพสำหรับการทดลองของรูปแบบที่ 3 และรูปแบบที่ 4 โดยเป็นการถ่ายรูปโดยอาศัยผู้อื่นถ่ายรูปให้ โดยการถ่ายภาพคนที่ถ่ายภาพให้ต้องให้หัวและเท้าของผู้ใช้งานอยู่ที่มาร์ค เพื่อให้ได้ค่าสัดส่วนที่ถูกต้องที่สุดเมื่อวัดค่า โดยทั้งสองรูปแบบจะต่างกันแค่เรื่องการสวมเสื้อผ้าเพื่อใช้สังเกตระหว่างการทดลองว่ามีความแม่นยำต่างกันหรือไม่

5) ทำการบันทึกผลการทดลองทั้งค่าสัดส่วนร่างกายจริงจากสายวัดตัว และค่าสัดส่วนร่างกายที่ได้จากการวัดด้วยโมบายแอปพลิเคชัน ด้วยการพล็อตกราฟค่าจริง และค่าจากการวัดทั้งสี่รูปแบบลงในแผนภูมิกราฟแท่ง

6) หาอัตราความผิดพลาดจากการวัดสัดส่วนร่างกาย จากสูตร 3.1 ทั้งสี่รูปแบบ

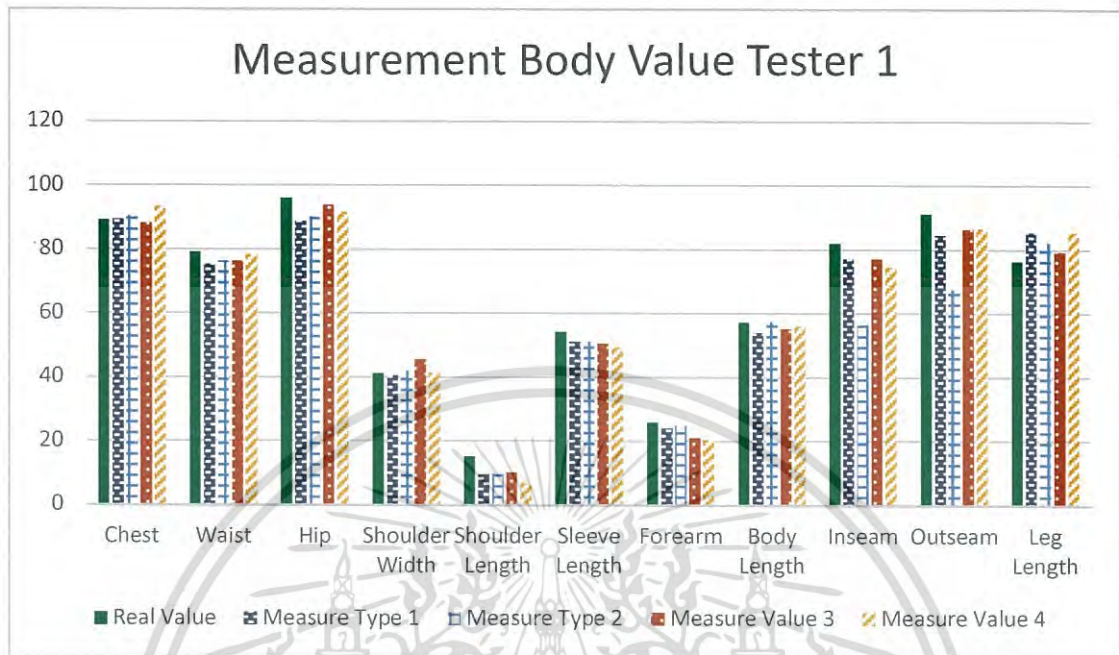
7) หาอัตราความถูกต้องของการวัดสัดส่วนร่างกาย จากสูตร 3.2 ทั้งสี่รูปแบบ

8) เมื่อหาข้อ 6 และ 7 ครบทั้ง 9 กรณี ทำการหาอัตราความผิดพลาดความถูกต้องเฉลี่ยแต่ละรูปแบบการวัดค่าสัดส่วนร่างกาย จากนั้นทำการสรุปผลว่ารูปแบบใดให้การวัดสัดส่วนร่างกายที่ถูกต้องที่สุด ไม่สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การทดลองการวัดค่าสัดส่วนร่างกาย ตัวอย่างที่ 1

ความสูง: ต่ำกว่าเกณฑ์

ลักษณะรูปร่าง: ผอม



รูปที่ 3.19 แผนภูมิแสดงการวัดค่าสัดส่วนร่างกายตัวอย่างที่ 1

จากรูปที่ 3.19 เป็นแผนภูมิแสดงการวัดค่าสัดส่วนร่างกายของตัวอย่างที่ 1 โดยแกนตั้งคือ ค่าสัดส่วนร่างกาย (หน่วย เซนติเมตร) แกนนอนคือ ส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย โดยในแต่ละค่าสัดส่วนของร่างกายจะประกอบด้วยกราฟแท่งทั้งหมด 5 กราฟ ดังนี้

- 1) กราฟค่าสัดส่วนจริงจากสายวัดตัว (Real Value)
- 2) กราฟค่าสัดส่วนจากการวัดค่าในรูปแบบที่ 1 (Measure Type 1)
- 3) กราฟค่าสัดส่วนจากการวัดค่าในรูปแบบที่ 2 (Measure Type 2)
- 4) กราฟค่าสัดส่วนจากการวัดค่าในรูปแบบที่ 3 (Measure Type 3)
- 5) กราฟค่าสัดส่วนจากการวัดค่าในรูปแบบที่ 4 (Measure Type 4)

ซึ่งค่าสัดส่วนร่างกายต่าง ๆ ทั้งหมดสามารถสรุปการวัดค่าสัดส่วนร่างกาย

เป็นตารางทั้ง 4 รูปแบบ จากสูตรการคำนวณข้างต้น ดังตารางที่ 3.6

ตารางที่ 3.6 ตัวอย่างแสดงการวัดค่าสัดส่วนร่างกายของผู้ใช้งานตัวอย่างที่ 1

รูปแบบการวัด	ค่าผิดพลาดรวม (ซม.)	อัตราความถูกต้อง (%)
รูปแบบที่ 1	45.649	93.5487
รูปแบบที่ 2	75.14	89.381
รูปแบบที่ 3	38.19	94.6028
รูปแบบที่ 4	50.15	92.9216

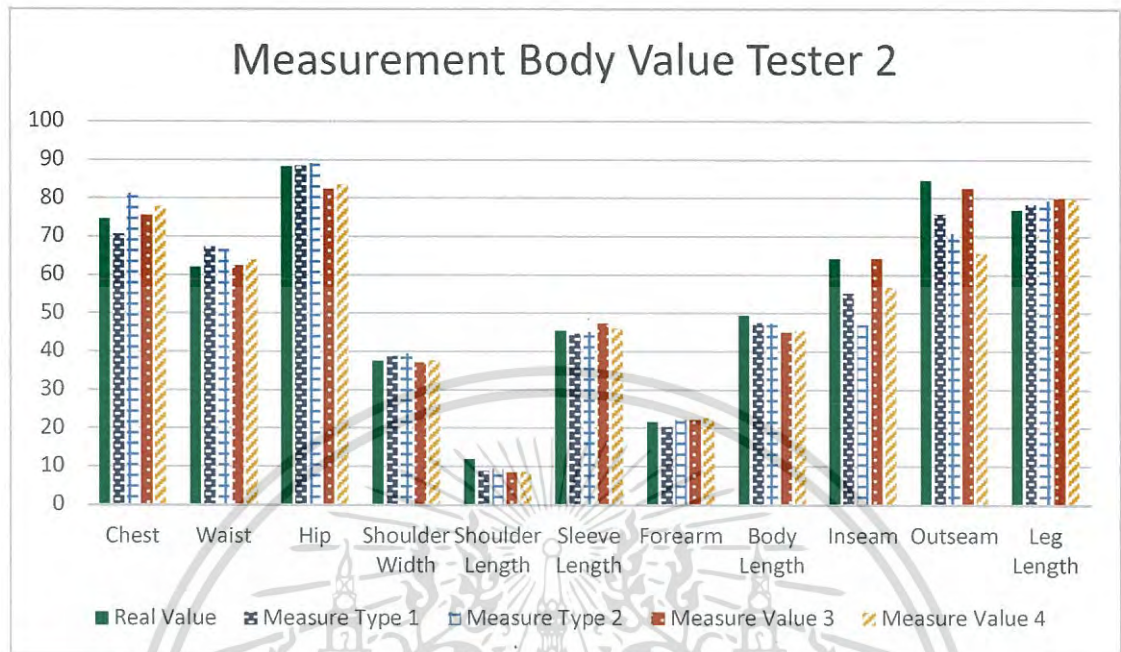
โดยทำการทดลองการวัดค่าสัดส่วนร่างกายตามการทดลองตัวอย่างที่ 1 จนครบ 9 กรณี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การทดลองการวัดค่าสัดส่วนร่างกาย ตัวอย่างที่ 2

ความสูง: ต่ำกว่าเกณฑ์

ลักษณะรูปร่าง: เกณฑ์ปกติ

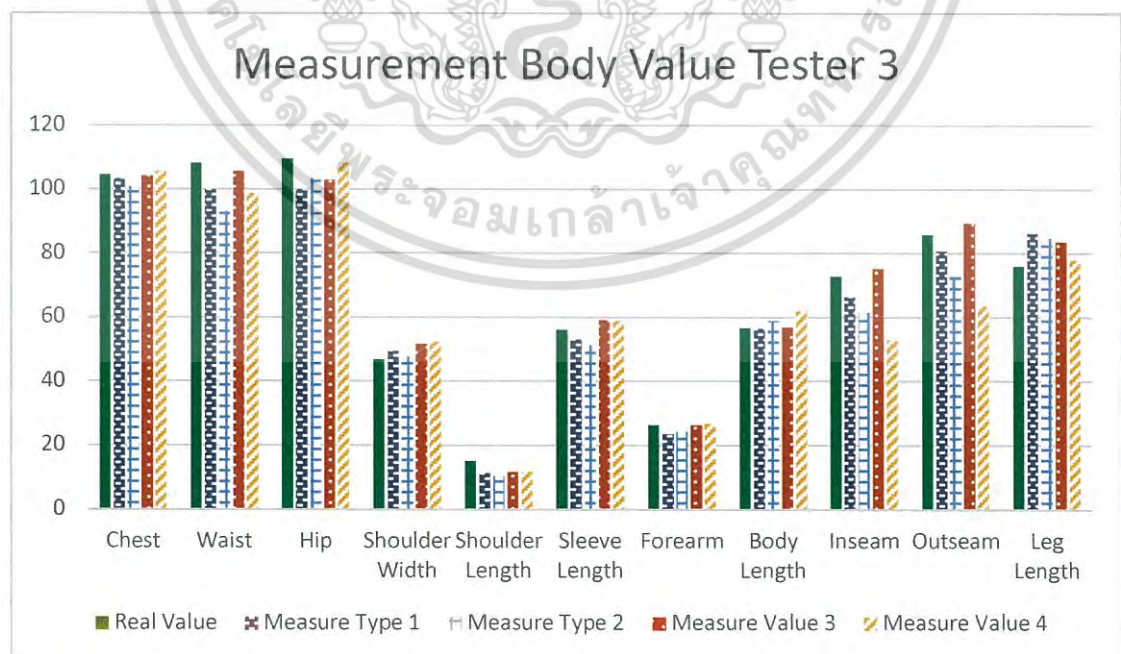


รูปที่ 3.20 แผนภูมิแสดงการวัดค่าสัดส่วนร่างกายตัวอย่างที่ 2

การทดลองการวัดค่าสัดส่วนร่างกาย ตัวอย่างที่ 3

ความสูง: ต่ำกว่าเกณฑ์

ลักษณะรูปร่าง: อ้วน



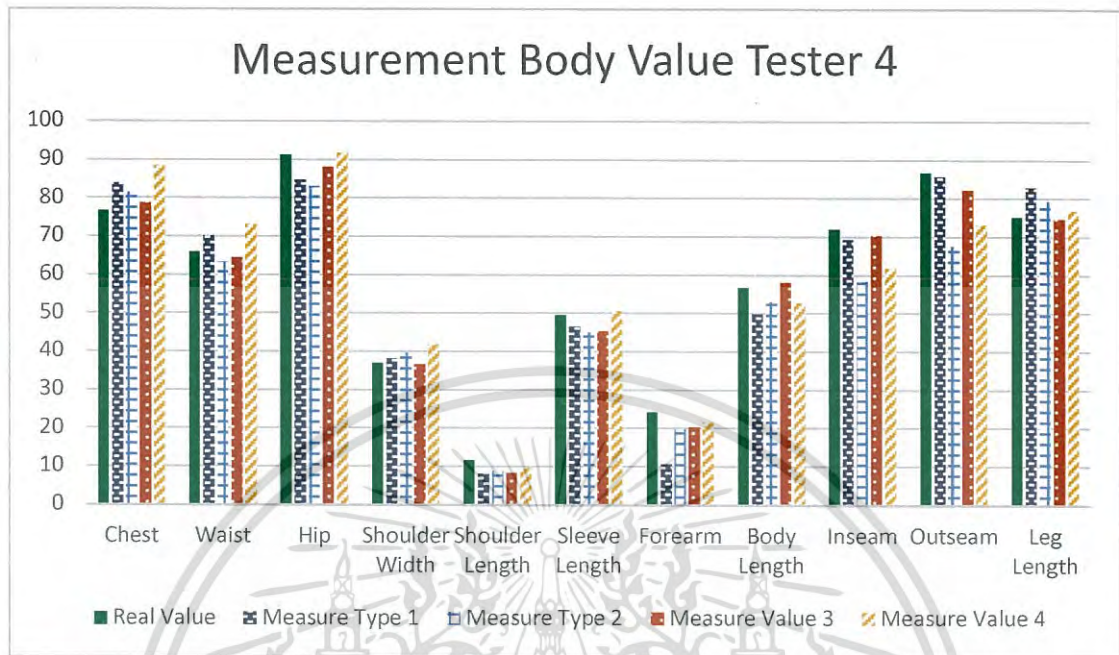
รูปที่ 3.21 แผนภูมิแสดงการวัดค่าสัดส่วนร่างกายตัวอย่างที่ 3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การทดลองการวัดค่าสัดส่วนร่างกาย ตัวอย่างที่ 4

ความสูง: เกณฑ์ปกติ

ลักษณะรูปร่าง: ผอม

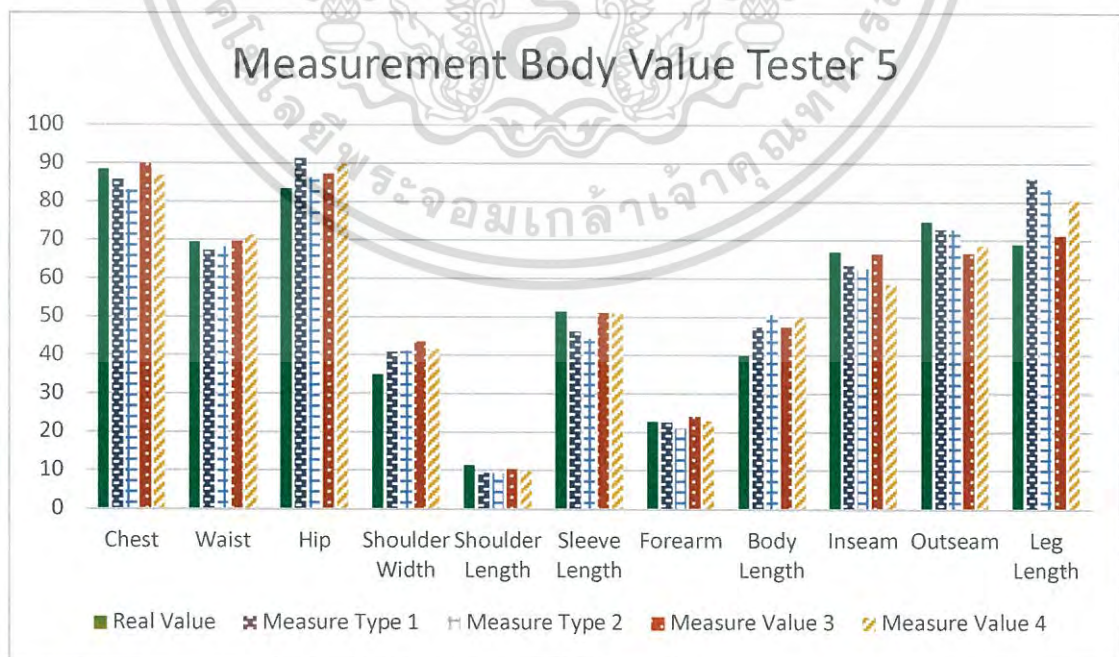


รูปที่ 3.22 แผนภูมิแสดงการวัดค่าสัดส่วนร่างกายตัวอย่างที่ 4

การทดลองการวัดค่าสัดส่วนร่างกาย ตัวอย่างที่ 5

ความสูง: เกณฑ์ปกติ

ลักษณะรูปร่าง: เกณฑ์ปกติ



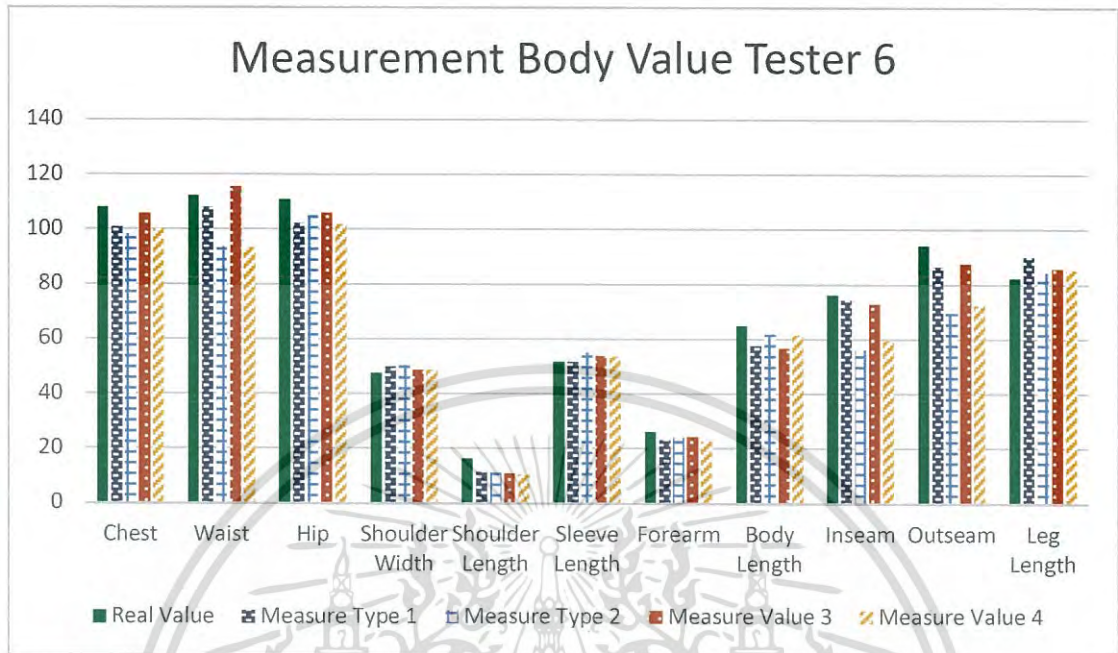
รูปที่ 3.23 แผนภูมิแสดงการวัดค่าสัดส่วนร่างกายตัวอย่างที่ 5

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การทดลองการวัดค่าสัดส่วนร่างกาย ตัวอย่างที่ 6

ความสูง: เกณฑ์ปกติ

ลักษณะรูปร่าง: อ้วน

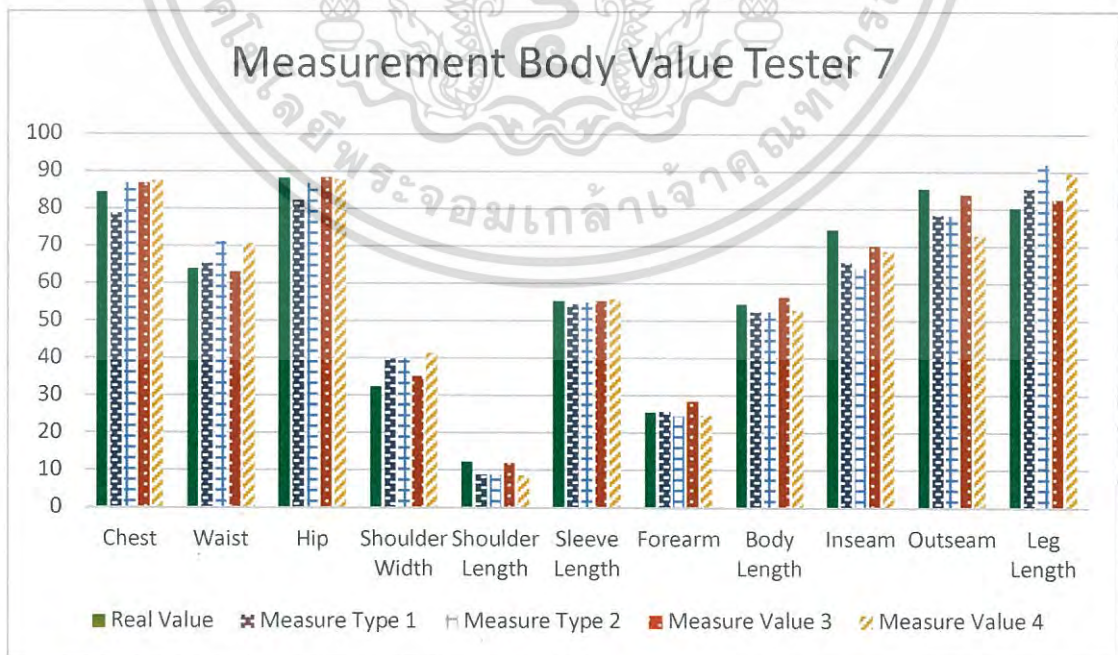


รูปที่ 3.24 แผนภูมิแสดงการวัดค่าสัดส่วนร่างกายตัวอย่างที่ 6

การทดลองการวัดค่าสัดส่วนร่างกาย ตัวอย่างที่ 7

ความสูง: สูงกว่าเกณฑ์

ลักษณะรูปร่าง: ผอม



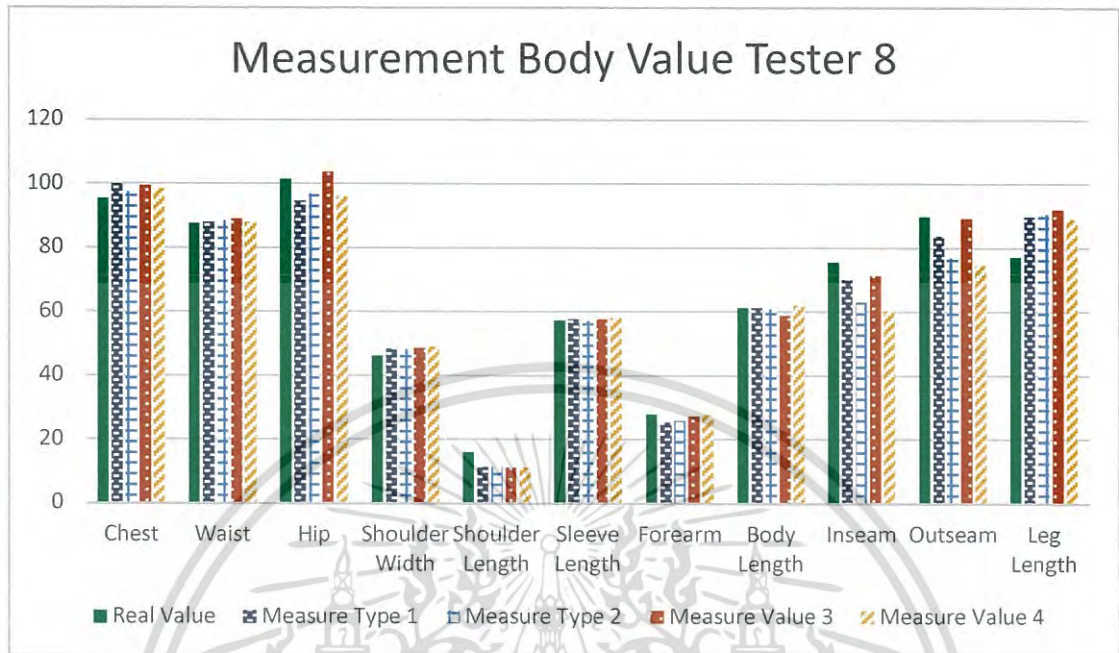
รูปที่ 3.25 แผนภูมิแสดงการวัดค่าสัดส่วนร่างกายตัวอย่างที่ 7

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การทดลองการวัดค่าสัดส่วนร่างกาย ตัวอย่างที่ 8

ความสูง: สูงกว่าเกณฑ์

ลักษณะรูปร่าง: เกณฑ์ปกติ

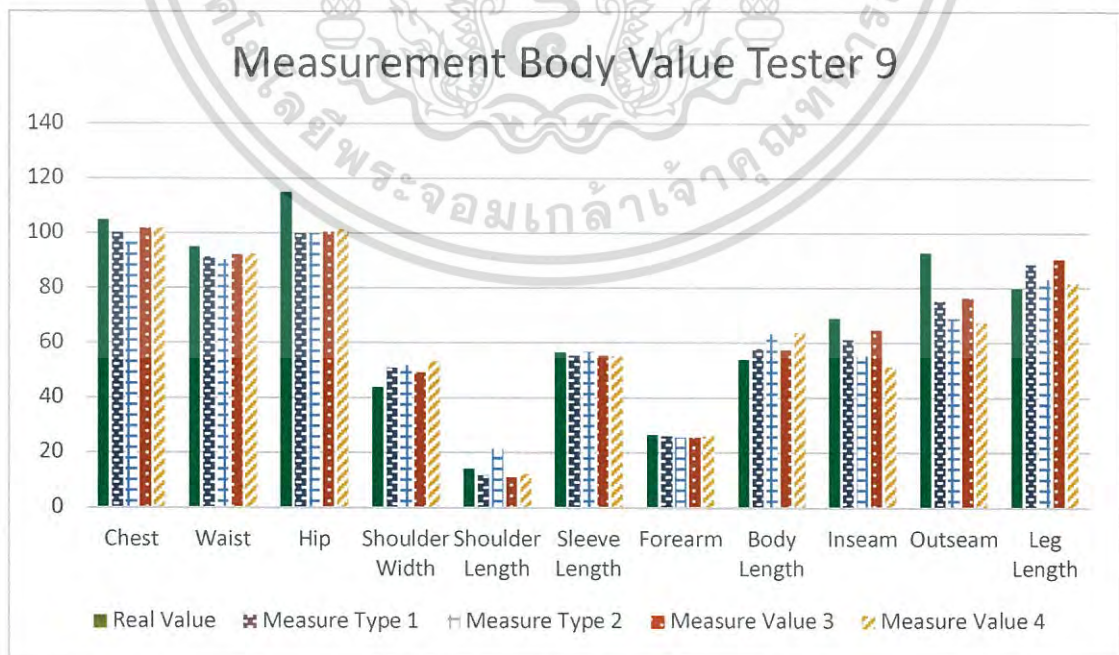


รูปที่ 3.26 แผนภูมิแสดงการวัดค่าสัดส่วนร่างกายตัวอย่างที่ 8

การทดลองการวัดค่าสัดส่วนร่างกาย ตัวอย่างที่ 9

ความสูง: สูงกว่าเกณฑ์

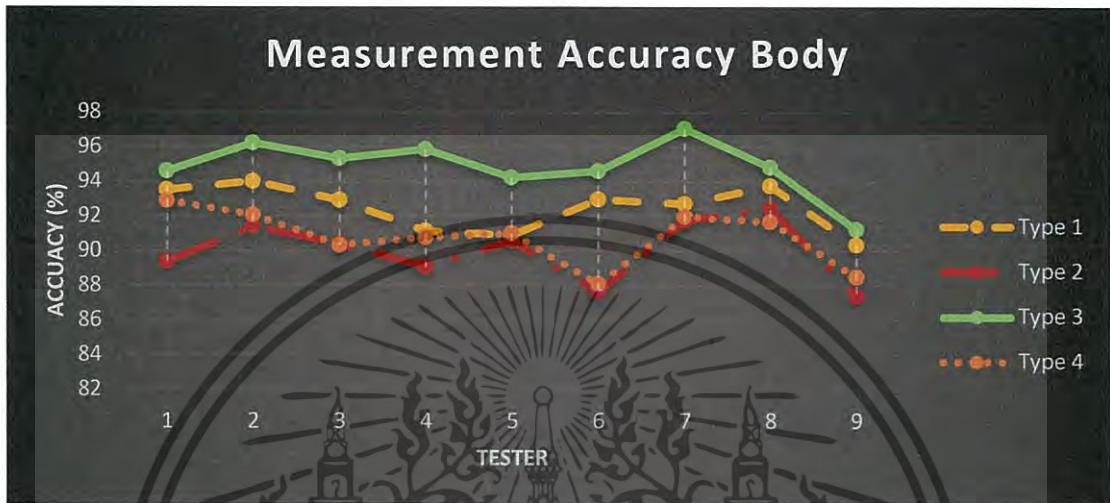
ลักษณะรูปร่าง: อ้วน



รูปที่ 3.27 แผนภูมิแสดงการวัดค่าสัดส่วนร่างกายตัวอย่างที่ 9

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากการทดสอบการวัดค่าสัดส่วนร่างกายของผู้ใช้ทั้ง 9 กรณี กรณีละ 4 รูปแบบ ทำให้ทราบว่าค่าความผิดพลาดที่เพิ่มขึ้นของแต่ละการทดสอบนั้นเป็นเท่าใดและนำค่าอัตราความผิดพลาดของแต่ละการทดสอบนำมาแปลงเป็นอัตราความถูกต้องของการวัดค่าสัดส่วนของร่างกายได้เท่าใด ซึ่งค่าอัตราความถูกต้องของการวัดสัดส่วนร่างกายของผู้ใช้ทั้ง 9 กรณี สามารถอธิบายได้ดังรูปที่ 3.28



รูปที่ 3.28 กราฟแสดงอัตราความถูกต้องของการวัดสัดส่วนร่างกายทั้ง 9 ผู้ใช้งาน

จากรูปที่ 3.28 เป็นกราฟแสดงอัตราความถูกต้องของการวัดสัดส่วนร่างกายทั้ง 9 ผู้ใช้งานโดยจะทดสอบคนละ 4 รูปแบบ ตามรูปแบบการทดลอง โดยในแกนตั้งคือ อัตราความถูกต้องของการวัดสัดส่วนร่างกาย (หน่วย เปอร์เซ็นต์) แกนนอนคือ จำนวนผู้ใช้งานทั้ง 9 กรณี และกราฟทั้ง 4 เส้น คือ อัตราความถูกต้องของการวัดค่าสัดส่วนร่างกายในแต่ละรูปแบบการวัดของทั้ง 9 ผู้ใช้งาน

เมื่อทราบเปอร์เซ็นต์ความถูกต้องทั้ง 9 ค่าของแต่ละรูปแบบ จากนั้นทำการหาค่าเฉลี่ยของแต่ละรูปแบบจากสูตรที่ 3.3 เพื่อทำการสรุปว่าการวัดค่าสัดส่วนของร่างกายรูปแบบใดเป็นรูปแบบที่มีความถูกต้องแม่นยำที่สุดเพื่อนำมาแนะนำการวัดค่าสัดส่วนร่างกายของผู้ใช้งาน ดังตารางที่ 3.7

ตารางที่ 3.7 การแสดงอัตราความถูกต้องเฉลี่ยการวัดค่าสัดส่วนร่างกายของผู้ใช้งานแต่ละรูปแบบ

รูปแบบการวัด	อัตราความถูกต้องเฉลี่ย (%)
รูปแบบที่ 1	92.4837
รูปแบบที่ 2	90.0123
รูปแบบที่ 3	94.894
รูปแบบที่ 4	90.8231

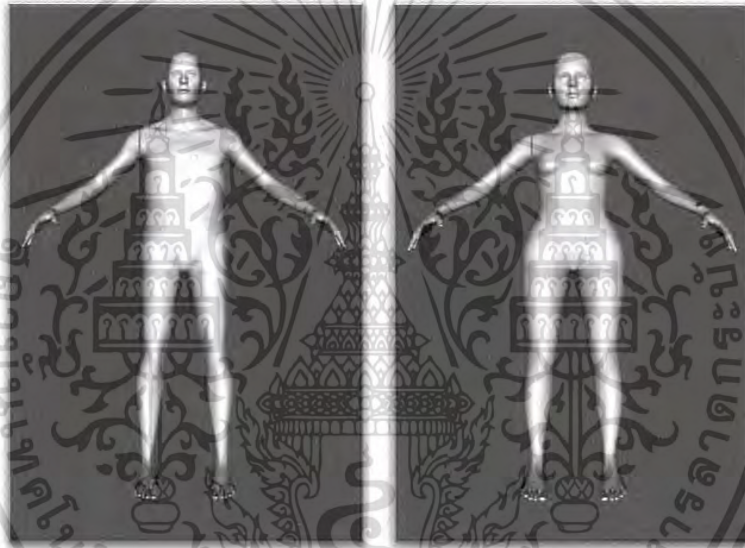
จากตารางที่ 3.7 การหาค่าเฉลี่ยความถูกต้องของแต่ละรูปแบบจากสูตรที่ 3.3 ทำให้ทราบว่ารูปแบบการวัดค่าสัดส่วนที่มีเปอร์เซ็นต์ความถูกต้องมากที่สุดคือ รูปแบบที่ 3 หรือ การเอกสารถ่ายภาพร่างกายผู้ใช้งานด้วยบุคคลอื่น และสวมเสื้อแบบเข้ารูปไม่อนุญาตให้หน้าไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.6.2 ระบบการทดลองเสื้อผ้าในรูปแบบสามมิติ

ระบบการทดลองเสื้อผ้าในรูปแบบสามมิติเป็นการนำหุ่นจำลองสามมิติ ค่าพารามิเตอร์ที่ได้จากระบบการวัดค่าสัดส่วนร่างกาย ค่าสัดส่วนแบบจำลองเสื้อผ้า และแบบจำลองเสื้อผ้าในรูปแบบสามมิติจากร้านค้าที่ได้ลงเสื้อผ้าผ่านทางเว็บแอปพลิเคชัน นำทั้งหมดนี้มาทำการประกอบเข้าด้วยกัน โดยส่วนประกอบที่ใช้ในระบบการทดลองเสื้อผ้าในรูปแบบสามมิติประกอบไปด้วย 4 ส่วนดังนี้

#### - หุ่นจำลองสามมิติ

หุ่นจำลองสามมิติ เป็นหุ่นจำลองที่ได้จากระบบการวัดค่าสัดส่วนร่างกายซึ่งตัวหุ่นจำลองสามมิตินั้นจะประกอบขึ้นมาจากค่าพารามิเตอร์ต่าง ๆ ในแต่ละส่วน เช่น ความสูงของผู้ใช้งาน เพศ ความยาวคอ รอบอก รอบเอว สะโพก ความยาวร่างกาย ความยาวขา เป็นต้น ดังแสดงในรูปที่ 3.29



รูปที่ 3.29 หุ่นจำลองสามมิติเพศชายและเพศหญิง

จากรูปที่ 3.29 ภาพทางด้านซ้ายเป็นภาพหุ่นจำลองเพศชายที่มีขนาดความสูงเท่ากับ 180 เซนติเมตร และทางด้านขวาเป็นภาพหุ่นจำลองเพศหญิงที่มีขนาดความสูงเท่ากับ 155 เซนติเมตร ซึ่งทั้งสองภาพเกิดจากค่าพารามิเตอร์สัดส่วนในแต่ละส่วนของร่างกายประกอบเข้าด้วยกัน และใช้ส่วนสูงเพื่อระบุความสูงของตัวหุ่นจำลองสามมิติ และใช้เพศเพื่อแยกว่าเป็นหุ่นจำลองสามมิติเพศชายหรือหุ่นจำลองสามมิติแบบเพศหญิง

การนำหุ่นจำลองสามมิติมาประยุกต์ใช้ในการทดลองเสื้อผ้าจะจัดเตรียมหุ่นจำลองด้วยการใช้โปรแกรมเอกซ์โค้ด (Xcode) เป็นโปรแกรมที่ใช้สำหรับสร้างโมบายแอปพลิเคชันของระบบปฏิบัติการไอโอเอส (IOS) โดยการเตรียมผ่านเฟรมเวิร์คซีนคิท (SceneKit) โดยเฟรมเวิร์คซีนคิทจะทำการจัดการการแสดงผลแบบจำลองสามมิติและแสดงผลการเคลื่อนไหวของแบบจำลองสามมิติ และในส่วนนี้เมื่อเปิดไฟล์แบบจำลองสามมิติขึ้นมาโปรแกรมจะทำการแสดงผลตัวแบบจะลงในรูปแบบสามมิติ บนระนาบประกอบด้วย แกน X แกน Y แกน Z ดังแสดงในรูปที่ 3.30 เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.30 หุ่นจำลองสามมิติบนระนาบ

จากรูปที่ 3.30 ทางคณะผู้จัดทำนำแกนสามมิติมาประยุกต์ใช้ในการนำแบบจำลองอื่นมาซ้อนทับในระนาบเดียวกันได้ทำให้เกิดระบบการทดลองเสื้อผ้าตามที่คณะผู้จัดทำได้ออกแบบไว้

- ค่าพารามิเตอร์สัดส่วนร่างกาย

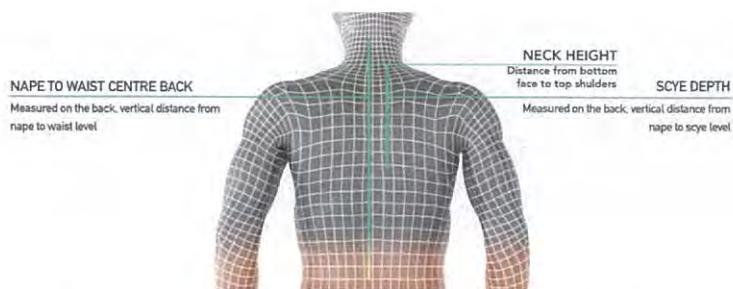
ค่าพารามิเตอร์สัดส่วนร่างกายที่มาจากหุ่นจำลองสามมิติทางคณะผู้จัดทำจะนำค่าพารามิเตอร์บางส่วนนำมาประยุกต์ใช้ในการกำหนดจุดสำหรับสวมเสื้อเข้ากับหุ่นจำลองสามมิติและกำหนดจุดสำหรับสวมกางเกงเข้ากับหุ่นจำลองสามมิติ โดยค่าพารามิเตอร์ที่นำมาใช้มีดังนี้

พารามิเตอร์สำหรับการสวมเสื้อ

- ความยาวคอ (neck height)
- ความยาวร่างกาย (body height)
- ความยาวสะโพก (hips height)
- ความยาวต้นคอถึงกลางหลัง (nape to waist centre back)
- ความยาวขา (leg height)

พารามิเตอร์สำหรับการสวมกางเกง

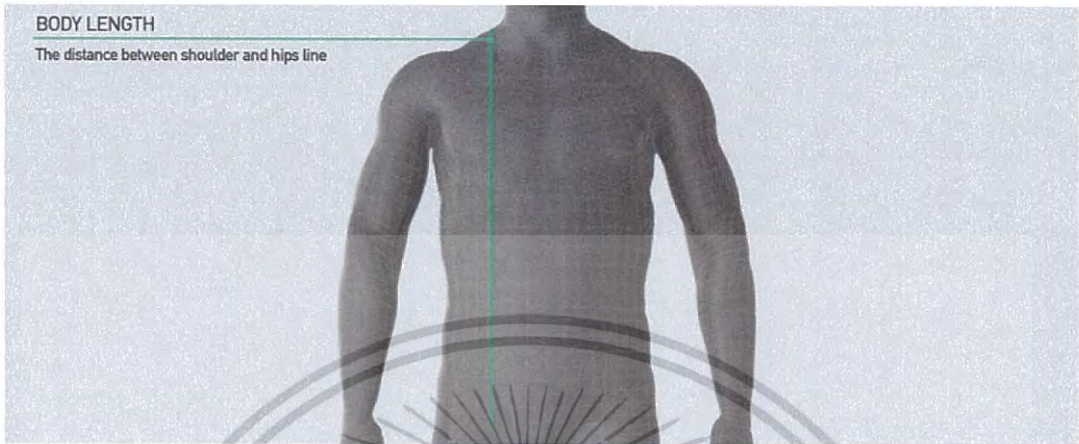
- ความยาวสะโพก (hips height)
- ความยาวขา (leg height)



รูปที่ 3.31 พารามิเตอร์ความยาวคอ ความยาวต้นคอถึงกลางหลัง

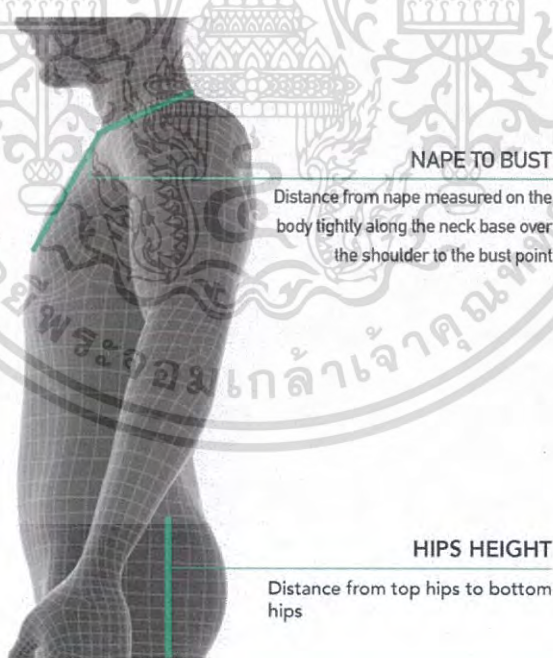
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากรูปที่ 3.31 เป็นภาพที่แสดงพารามิเตอร์สำหรับการสวมเสื้อจากเนื้อหาด้านบน โดยจะแสดงสองส่วน ความยาวคอ โดยจะวัดจากกระดูกหลังศรีษะจนถึงกระดูกต้นคอ และส่วนความยาวต้นคอถึงกลางหลัง จะเริ่มวัดจากกระดูกต้นคอจนถึงกึ่งกลางหลัง



รูปที่ 3.32 พารามิเตอร์ความยาวร่างกาย

จากรูปที่ 3.32 เป็นภาพที่แสดงพารามิเตอร์สำหรับการสวมเสื้อจากเนื้อหาด้านบนโดยจะแสดงส่วนของความยาวร่างกาย โดยจะวัดจากป่าจนถึงเหนือเป้าเป็นเส้นตรง



รูปที่ 3.33 พารามิเตอร์ความยาวสะโพก

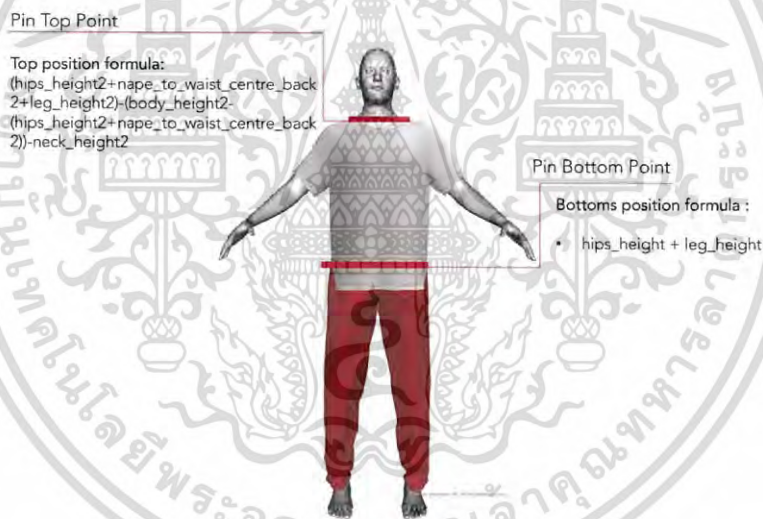
จากรูปที่ 3.33 เป็นภาพที่แสดงพารามิเตอร์สำหรับการสวมกางเกงจากเนื้อหาด้านบนโดยจะแสดงส่วนของความยาวสะโพกโดยจะวัดจากเหนือบั้นท้ายจนถึงใต้บั้นท้าย เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากพารามิเตอร์ข้างต้นทำให้เกิดสมการสำหรับใช้กำหนดจุดสวมเสื้อ (Pin Neck) และจุดสวมกางเกง (Pin Waist) ดังสมการนี้

$$\text{Pin Neck} = [ (\text{hips\_height} + \text{nape\_to\_waist\_centre\_back} + \text{leg\_height}) - (\text{body\_height} - (\text{hips\_height} + \text{nape\_to\_waist\_centre\_back})) - \text{neck\_height} ] \quad (3.4)$$

$$\text{Pin Waist} = \text{hips\_height} + \text{leg\_height} \quad (3.5)$$

จากสมการทั้ง 2 สมการ ในสมการ 3.4 ทางคณะผู้จัดทำได้ทำการวิจัยสมการในข้างต้นเพื่อหาจุดตำแหน่งในการสวมใส่เสื้อโดยผลรวมของสมการวงเล็บที่หนึ่งของสมการ 3.4 นั้นจะเป็นการหาระยะตั้งแต่เท้าถึงเอวของร่างกายและในวงเล็บที่สองของสมการ 3.4 นั้นจะเป็นการหาตำแหน่งระยะตั้งแต่ช่วงลำตัวจนถึงต้นคอและสุดท้ายคือการหาผลรวมทั้งสองวงเล็บเพื่อที่จะหาผลลัพธ์ของการสวมใส่เสื้อผ้านั้นคือจุดต้นคอของร่างกาย และ สมการ 3.5 ทางคณะผู้จัดทำได้ทำการวิจัยสมการในข้างต้นเพื่อหาจุดตำแหน่งในการสวมใส่กางเกงโดยเป็นการหาผลรวมระหว่างเท้าจนถึงสะโพกซึ่งได้จุดตำแหน่งการสวมใส่กางเกง ดังแสดงในรูปที่ 3.34



รูปที่ 3.34 การกำหนดจุดสวมเสื้อผ้า

- แบบจำลองเสื้อผ้า

แบบจำลองเสื้อผ้าจะเป็นแบบจำลองสามมิติโดยจะแสดงลักษณะของเสื้อผ้าแต่ละชนิด ซึ่งเสื้อผ้าแต่ละชนิดจะมีลวดลายที่แตกต่างกันออกไป ซึ่งสามารถเพิ่มลวดลายเข้าไปได้ เรียกสิ่งที่เพิ่มเข้าไบนั้นว่า เทกเจอร์ (Texture) ไฟล์เทกเจอร์ที่รองรับได้แก่ไฟล์ภาพสกุล (เจพีจี และพีเอ็นจี)

แบบจำลองเสื้อผ้าจะแบ่งตามเพศ และแบบจำลองเสื้อผ้าแต่ละชนิดนั้นจะมีขนาดที่แตกต่างกันซึ่งทางคณะผู้จัดทำได้รองรับขนาดเสื้อผ้าไว้คือ ขนาดเล็ก ขนาดกลาง ขนาดใหญ่ และขนาดใหญ่มาก ยกตัวอย่างเสื้อผ้า คือ เสื้อยืดแขนยาว เสื้อคอกลม กางเกงขายาว กระโปรง ชุด

กระโปรง เอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.35 ตัวอย่างแบบจำลองเสื้อผ้า

จากรูปที่ 3.35 เป็นการแสดงแบบจำลองเสื้อผ้า และกางเกงในรูปแบบสามมิติ ซึ่งภาพนี้เป็นแบบจำลองเสื้อผ้าของจริงที่นำมาให้ผู้ใช้งานทำการทดลองเสื้อผ้าในรูปแบบสามมิติ

- คำสั่งส่วนแบบจำลองเสื้อผ้า

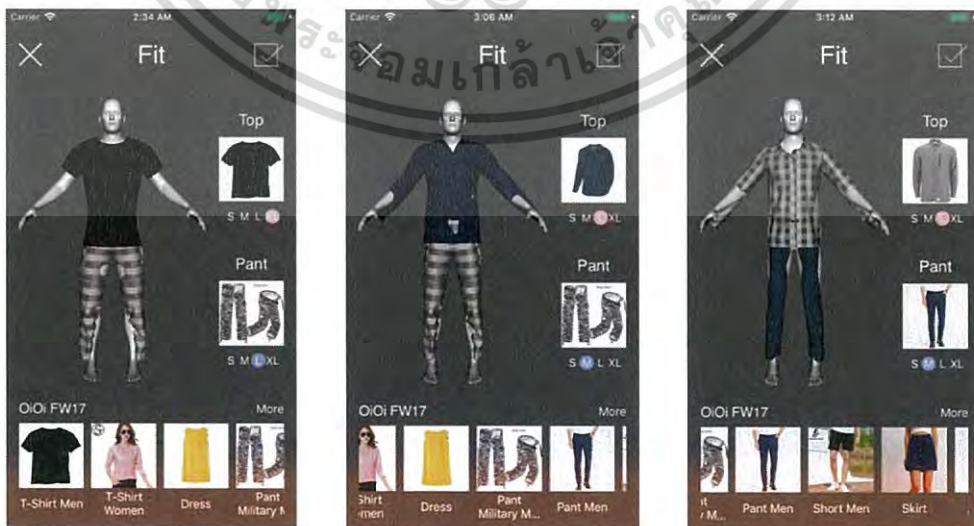
คำสั่งส่วนแบบจำลองเสื้อผ้า เป็นส่วนที่ใช้ระบุขนาดแต่ละส่วนของแบบจำลองเสื้อผ้าในแต่ละชนิดได้แก่ รอบอก ความยาวเสื้อ และรายละเอียดสินค้าคือ ชื่อและราคา สินค้า เป็นต้น

เมื่อทำการออกแบบทางเทคนิคของระบบการทดลองเสื้อผ้าในรูปแบบสามมิติเสร็จเป็นที่เรียบร้อยแล้ว ขั้นตอนต่อไปจะเป็นการทดสอบการทดลองเสื้อผ้าในรูปแบบสามมิติตามที่ได้ออกแบบมาโดยในการทดสอบนั้นจะเป็นการแสดงผลภาพผลลัพธ์จริง

- ผลการทดสอบระบบการทดลองเสื้อผ้าของผู้ใช้

การทดสอบโดยนำสูตรการคำนวณที่ทางคณะผู้จัดทำได้นำคำสั่งส่วนของร่างกายมาประยุกต์ออกแบบเป็นจุดสำหรับสวมเสื้อผ้าทั้งส่วนบนและส่วนล่าง โดยจะแบ่งการทดสอบออกเป็น 2 รูปแบบ

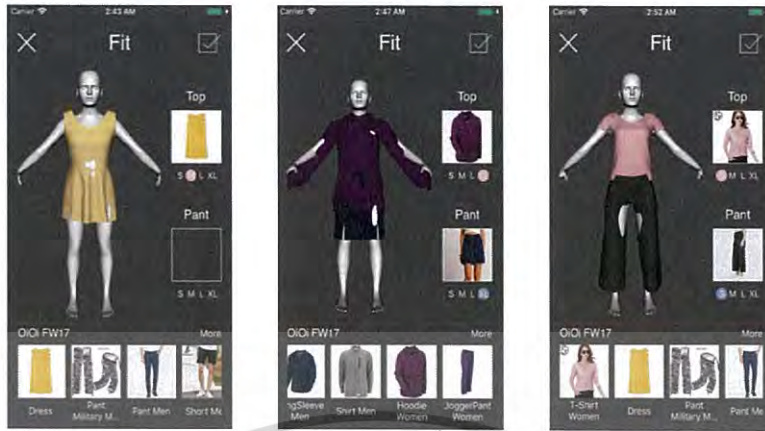
1) การทดลองสวมเสื้อผ้าเพศชาย



รูปที่ 3.36 ผลการทดลองสวมเสื้อผ้าเพศชาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2) การทดลองสวมเสื้อผ้าเพศหญิง



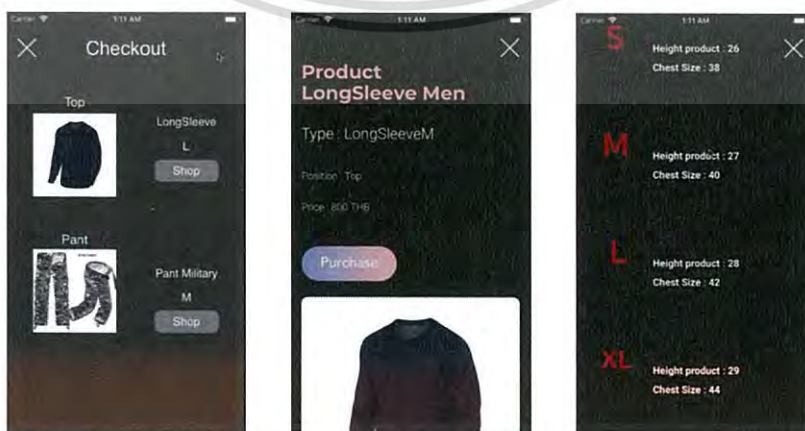
รูปที่ 3.37 ผลการทดลองสวมเสื้อผ้าเพศหญิง

จากรูปที่ 3.36 และรูปที่ 3.37 ตำแหน่งการสวมเสื้อผ้าทั้งเพศชาย และเพศหญิงอยู่ในสัดส่วนที่ถูกต้องแต่เนื่องด้วยทางคณะผู้จัดทำได้ทำการใช้เครื่องมือการสร้างรูปแบบสามมิติจากโปรแกรมเอกซ์โคัดทำให้ส่วนการสวมเสื้อผ้ามีความผิดพลาดเล็กน้อยเนื่องจากส่วนที่ผิดพลาดเป็นการทับซ้อนกันของตัวแบบจำลองสามมิติทำให้แบบจำลองสามมิติขึ้นโหนที่มีขนาดใหญ่กว่าจะทำแบบจำลองสามมิติขึ้นนั้นนูนออกมา และเนื่องด้วยโครงงานชิ้นนี้เป็นโครงงานต้นแบบทำให้การทดลองสวมเสื้อผ้ายังไม่สมบูรณ์ ทางคณะผู้จัดทำเล็งเห็นว่าควรมีการพัฒนาต่อไปในอนาคต

### 3.6.3 ระบบการเช็คเอาท์สินค้า

ระบบการเช็คเอาท์สินค้าเป็นส่วนที่ผู้ใช้งานทำการเลือกสินค้าชนิดนั้นที่ได้จากการทดลองเสื้อผ้าแล้วต้องการที่จะซื้อสินค้าชิ้นนั้น ระบบการเช็คเอาท์สินค้าจะนำพาผู้ใช้งานไปยังหน้าเว็บไซต์ของสินค้าชนิดนั้นโดยจะแสดงข้อมูลต่าง ๆ ที่เป็นลักษณะเฉพาะของสินค้าชนิดนั้น และมีการให้กดซื้อสินค้าผ่านโมบายแอปพลิเคชันได้

- ผลการทดสอบระบบการเช็คเอาท์สินค้า



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับรูปที่ 3.38 ผลการทดลองการเช็คเอาท์สินค้าให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากรูปที่ 3.38 เมื่อผู้ใช้งานทำการกดปุ่มเช็คเอาต์สินค้าระบบจะแสดงหน้าจอเช็คเอาต์สินค้าในรูปแบบซ้ายมือสุด จากนั้นเมื่อผู้ใช้งานทำการกดปุ่มซื้อสินค้าระบบจะนำผู้ใช้งานมายังหน้าแสดงรายละเอียดสินค้าชนิดนั้นบนเว็บไซต์ ตามที่ได้ออกแบบไว้ข้างต้น

### 3.7 การออกแบบเว็บแอปพลิเคชันสำหรับการทดลองเสื้อผ้าแบบออนไลน์

#### 3.7.1 การออกแบบภาพรวมการทำงานของเว็บแอปพลิเคชัน

การทำงานของเว็บแอปพลิเคชันเป็นการทำงานที่แบ่งออกเป็น 3 การทำงานโดยมี การทำงานดังนี้ 1) การสร้างชนิดของเสื้อผ้าและขนาดของเสื้อผ้า 2) การสร้างเสื้อผ้าในแต่ละชั้น 3) การแก้ไขหรือเปลี่ยนแปลงชนิดและขนาดของเสื้อผ้ารวมถึงรายละเอียดเสื้อผ้าในแต่ละชั้น ซึ่งเว็บแอปพลิเคชันได้เชื่อมต่อกับฐานข้อมูลเพื่อจัดการและจัดเก็บข้อมูลโดยมีระบบการทำงานดังรูป 3.39



รูปที่ 3.39 โครงสร้างภาพรวมการทำงานของเว็บแอปพลิเคชัน

#### 3.7.2 การออกแบบเทคนิคของเว็บแอปพลิเคชัน

การออกแบบทางเทคนิคของเว็บแอปพลิเคชันจะกล่าวถึงการออกแบบฟังก์ชันการทำงานในแต่ละส่วนการสร้างชนิดและขนาดของเสื้อผ้าหรือการสร้างเสื้อผ้ารวมถึงการแก้ไขปรับเปลี่ยนหรือการลบรายการต่าง ๆ ได้และเสื้อผ้าที่ผู้ใช้งานได้ทำการสร้างขึ้นนั้นผู้ใช้งานทางฝั่งโมบายแอปพลิเคชันสามารถเลือกชมสินค้านั้นได้ การออกแบบทางเทคนิคของเว็บแอปพลิเคชันจะแบ่งการออกแบบเป็นระบบการทำงานโดยทางคณะผู้จัดทำได้ทำการแบ่งเป็น 3 ระบบดังนี้

1) ระบบการสร้างชนิดและขนาดของเสื้อผ้า เป็นการใส่ค่าต่าง ๆ ของชนิดเสื้อผ้า รวมถึงขนาดของเสื้อผ้าที่สอดคล้องกับชนิดนั้น ๆ ตามความต้องการของผู้ใช้งานเพื่อดำเนินการเข้าสู่ขั้นตอนการสร้างเสื้อผ้า

2) ระบบการสร้างเสื้อผ้า เป็นการใส่ค่าต่าง ๆ ในการสร้างเสื้อผ้าในรูปแบบหุ่นจำลองสามมิติโดยผู้งานต้องใส่รายละเอียดของเสื้อผ้าตามที่ผู้ใช้งานต้องการ

3) ระบบการส่งข้อมูลสู่โมบายแอปพลิเคชัน เมื่อทางฝั่งโมบายแอปพลิเคชันมีการร้องขอรายละเอียดสินค้าจะต้องเรียกผ่านระบบการส่งข้อมูลนี้โดยวิธีการส่งจะอยู่ในรูปแบบเจสัน เอนโค้ดเดอร์ (JSON Encoder)

ภาพรวมระบบการทำงานของเว็บแอปพลิเคชันในส่วนการทำงานของชนิดและขนาดของเสื้อผ้า และสินค้านั้นสามารถแยกการทำงานย่อยได้ดังนี้

1) สร้างชนิดของเสื้อผ้า เป็นส่วนการทำงานในการสร้างชนิดและขนาดของเสื้อผ้า ซึ่งในส่วนนี้ข้อมูลเชิงชนิดเสื้อผ้าทั้งหมดจะเชื่อมโยงไปยังรายละเอียดของเสื้อผ้า

2) แก้ไขชนิดของเสื้อผ้า เป็นส่วนการทำงานของการแก้ไขรายละเอียดของชนิดเสื้อผ้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3) ลักษณะของเสื้อผ้า เป็นส่วนกระบวนการในการลบข้อมูลและรายละเอียดทั้งหมดของชนิดของเสื้อผ้ารวมถึงความกว้างและความยาวของเสื้อผ้าซึ่งผู้ใช้จะต้องกดยืนยันการลบทุกครั้งก่อนที่จะทำการลบ

4) สร้างสินค้า เป็นส่วนกระบวนการสร้างเสื้อผ้าซึ่งจะรวมรายละเอียดทั้งหมดของเสื้อผ้าโดยที่ผู้ใช้ไม่จำเป็นต้องกรอกข้อมูลของชนิดและขนาดของเสื้อผ้า โดยที่ผู้ใช้งานจะต้องทำการระบุเพียงชื่อของชนิดเสื้อผ้าที่ผู้ใช้งานได้ทำการสร้างรองรับไว้แล้ว

5) แก้ไขสินค้า เป็นส่วนการแก้ไขรายละเอียดที่เกี่ยวข้องทั้งหมดของการสร้างเสื้อผ้า โดยที่ผู้ใช้สามารถแก้ไขรายละเอียดของสินค้าได้ทั้งหมดรวมถึงชนิดของเสื้อผ้าแต่รายละเอียดความกว้างและความสูงของเสื้อผ้าผู้ใช้จะต้องทำการแก้ไขในส่วนของการแก้ไขชนิดของเสื้อผ้า

6) ลบสินค้า เป็นส่วนกระบวนการลบข้อมูลรายละเอียดทั้งหมดของเสื้อผ้าโดยขั้นตอนการลบจะมีวิธีการลบเช่นเดียวกับการลบชนิดของเสื้อผ้า

7) ส่งข้อมูล เป็นส่วนของการส่งข้อมูลตามคำขอของทางโมบายแอปพลิเคชัน โดยจะเป็นการส่งข้อมูลแบบอัตโนมัติเมื่อผู้ใช้งานทางโมบายแอปพลิเคชันมีการเรียกใช้

8) ดาวน์โหลดเนื้อผ้า เป็นส่วนของกระบวนการดาวน์โหลดรูปภาพของเนื้อผ้า

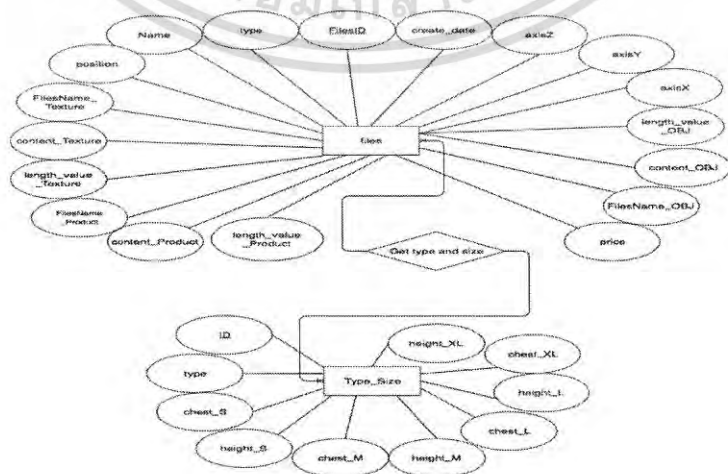
9) ดาวน์โหลดรูปภาพสินค้า เป็นส่วนของการดาวน์โหลดรูปภาพของเนื้อผ้า

### 3.8 การออกแบบและการจัดการข้อมูลการทดลองเสื้อผ้าแบบออนไลน์

การออกแบบและการจัดการข้อมูลการทดลองเสื้อผ้าแบบออนไลน์นั้นทางคณะผู้จัดทำได้กำหนดออกเป็น 2 หัวข้อ โดยมีรายละเอียดดังนี้

#### 3.8.1 การออกแบบการเก็บฐานข้อมูล

การออกแบบและจัดการฐานข้อมูลโดยทางคณะผู้จัดทำได้ทำการออกแบบการจัดการฐานข้อมูลในการบันทึกข้อมูลรายละเอียดสินค้าของฝั่งเว็บแอปพลิเคชันโดยทางคณะผู้จัดทำนั้นใช้มายเอสคิวแอล (MySQL) ในการจัดเก็บข้อมูล โดยมีการออกแบบการเก็บข้อมูลในรูปแบบ อีอาร์ไดอะแกรม (ER : Entity Relational Diagram) ดังแสดงในรูปที่ 3.40



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ 3.40 อีอาร์ไดอะแกรมการเก็บข้อมูลของเว็บแอปพลิเคชัน วัตถุประสงค์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากรูป 3.40 การบันทึกข้อมูลนั้นสามารถแบ่งได้ทั้งหมด 2 ความสัมพันธ์ ซึ่งสามารถแบ่งได้ดังนี้

- 1) การเก็บข้อมูลอ็อบเจกต์ที่มีเอนทิตี คือ สินค้า (Files) ซึ่งทางคณะผู้จัดทำได้ทำการเก็บข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับรายละเอียดสินค้าทั้งหมด

- 2) การเก็บข้อมูลอ็อบเจกต์ที่มีเอนทิตี คือ ชนิดและขนาด (Type\_Size) โดยเป็นการเก็บข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับชนิดและขนาดทั้งหมดของสินค้าโดย แบ่งเป็น 4 ขนาด คือ ขนาดเล็ก (S) ขนาดกลาง (M) ขนาดใหญ่ (L) และขนาดใหญ่มาก (XL)

โดยที่ทั้ง 2 เอนทิตีจะมีความสัมพันธ์ในเชิง กลุ่มต่อกลุ่ม (M : M Many-to-Many) คือ เสื้อผ้า 1 ตัว สามารถมีชนิดและขนาดของเสื้อผ้าได้หลายชนิด โดยมีความสัมพันธ์ในแบบ 1 ต่อกลุ่ม (1: M One-to-Many) และขณะเดียวกันชนิดและขนาดของเสื้อผ้า 1 ชนิด สามารถมีเสื้อผ้าได้หลายตัว ซึ่งมีความสัมพันธ์ในแบบ 1 ต่อกลุ่ม (1 : M One-to-Many)

### 3.8.2 การแสดงตารางการจัดเก็บข้อมูลเบื้องต้น

ในส่วนของการจัดเก็บข้อมูลในฐานข้อมูลนั้นทางคณะผู้จัดทำได้ทำการจัดเก็บข้อมูลทั้งหมดที่เกี่ยวข้องกับทางเว็บแอปพลิเคชันเข้าสู่ฐานข้อมูล โดยมีโครงสร้างตารางข้อมูลดังนี้

ตารางที่ 3.8 แสดงโครงสร้างตารางชนิดและขนาดของเสื้อผ้า

Name	Type	Key	Meaning	ตัวอย่างข้อมูล
ID	int	PK	รหัสสำหรับเก็บชนิดของเสื้อผ้า	1
Type	varchar (50)	FK	ชื่อชนิดของเสื้อผ้า	T-ShirtF
chest_S	float		สำหรับเก็บค่าขนาดรอบอกของเสื้อผ้าขนาดเล็ก	19
height_S	float		สำหรับเก็บค่าความยาวของเสื้อผ้าขนาดเล็ก	18
chest_M	float		สำหรับเก็บค่าขนาดรอบอกของเสื้อผ้าขนาดกลาง	21
height_M	float		สำหรับเก็บค่าความยาวของเสื้อผ้าขนาดกลาง	19
chest_L	float		สำหรับเก็บค่าขนาดรอบอกของเสื้อผ้าขนาดใหญ่	22
height_L	float		สำหรับเก็บค่าความยาวของเสื้อผ้าขนาดใหญ่	20
chest_XL	float		สำหรับเก็บค่าขนาดรอบอกของเสื้อผ้าขนาดใหญ่มาก	23
height_XL	float		สำหรับเก็บค่าความยาวของเสื้อผ้าขนาดใหญ่มาก	21

จากตารางที่ 3.8 ทางคณะผู้จัดทำได้ทำการสร้างโครงสร้างตารางการเก็บข้อมูลของชนิดและขนาดของเสื้อผ้าโดย โดย แยกที่หนึ่งสำหรับการเก็บรหัสของชนิดเสื้อผ้าและ ในแถวอื่น ๆ ที่ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทำหน้าที่เก็บความยาวและขนาดรอบอกของเสื้อผ้า ขนาดเล็ก ขนาดกลาง ขนาดใหญ่ และ ขนาดใหญ่มาก

ตารางที่ 3.9 แสดงโครงสร้างตารางข้อมูลของสินค้า

Name	Type	Key	Meaning	ตัวอย่างข้อมูล
FilesID	int	PK	รหัสสำหรับเก็บเสื้อผ้า	1
type	varchar (50)	FK	ชื่อชนิดของเสื้อผ้า	T-ShirtF
Name	float		สำหรับเก็บชื่อของสินค้า	T-Shirt Women
position	float		สำหรับเก็บค่าตำแหน่งของเสื้อผ้า	Top
FileName_Texture	varchar (255)		สำหรับเก็บค่าชื่อของเนื้อผ้า	CWE3202-LP_a22c6946-8164-4a0e-8a9d-6ee0ac2c73d2.jpg
content_Texture	longblob		สำหรับเก็บไฟล์ของเนื้อผ้า	[BLOB - 16.8 KiB]
length_value_texture	int		สำหรับเก็บค่าขนาดไฟล์ของเนื้อผ้า	17160
FileName_Product	varchar (255)		สำหรับเก็บค่าชื่อของเสื้อผ้า	Shintimes-Chemise-Femme-Womens-Clothes-2018-Ladies.jpg
content_Product	longblob		สำหรับเก็บไฟล์ของเสื้อผ้า	[BLOB - 77.1 KiB]
length_value_Product	int		สำหรับเก็บค่าขนาดไฟล์ของเสื้อผ้า	78992
price	Float		รับเก็บราคาของเสื้อผ้า	450
FileName_OBJ	varchar (255)		สำหรับเก็บค่าชื่อของแบบจำลองสามมิติ	a1.obj
content_OBJ	longblob		สำหรับเก็บไฟล์ของแบบจำลองสามมิติ	[BLOB - 450.2 KIB]
length_value_OBJ	int		สำหรับเก็บค่าขนาดไฟล์ของแบบจำลองสามมิติ	461011

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.9 แสดงโครงสร้างตารางข้อมูลของสินค้า (ต่อ)

Name	Type	Key	Meaning	ตัวอย่างข้อมูล
axisX	float		สำหรับเก็บความยาวตามแนวแกน X	508.859
axisY	float		สำหรับเก็บความยาวตามแนวแกน Y	604.503
axisZ	float		สำหรับเก็บความยาวตามแนวแกน Z	261.832
create_date	float		สำหรับเก็บวันที่ที่ทำการสร้างสินค้า ณ เวลานั้น	2018-05-21 15:59:48

จากตารางที่ 3.9 ทางคณะผู้จัดทำได้ทำการสร้างโครงสร้างตารางการเก็บข้อมูลของเสื้อผ้าโดยในแถวแรก คือ การเก็บรหัสของสินค้าและสร้างแถวอื่น ๆ เพื่อทำการเก็บรายละเอียดของสินค้าต่อ 1 ตัว ไว้ทั้งหมด และรวมถึงการใช้ค่าที่มาจากตารางของชนิดและขนาดเสื้อผ้ามาร่วมใช้งาน ซึ่งทางคณะผู้จัดทำได้เลือก หมายเอสคิวแอล (Mysql) เป็นตัวจัดการ การเก็บข้อมูลในส่วนนี้เริ่มต้นด้วยการสร้างตารางที่มีความสอดคล้องกับการจัดเก็บข้อมูลของทางเว็บแอปพลิเคชัน ซึ่งทางคณะผู้จัดทำได้ทำการสร้าง 2 ตาราง ดังนี้



รูปที่ 3.41 แสดงการจัดเก็บข้อมูลชนิดของเสื้อผ้าเข้าสู่ฐานข้อมูลหมายเอสคิวแอล

จากรูปที่ 3.41 เป็นการจัดเก็บข้อมูลของชนิดของเสื้อผ้าและขนาดของเสื้อผ้าเมื่อทางผู้จำหน่ายได้ทำการสร้างชนิดของเสื้อผ้าขึ้นมา



รูปที่ 3.42 แสดงการจัดเก็บข้อมูลของเสื้อผ้าในฐานข้อมูลหมายเอสคิวแอล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่วางไว้แล้ว การจัดการข้อมูลเสื้อผ้าในฐานข้อมูลนี้จะไม่เกี่ยวข้องกับการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากรูปที่ 3.42 เป็นการจัดเก็บข้อมูลของเสื้อผ้าหรือสินค้าเมื่อทางผู้จำหน่ายได้ทำการสร้างสินค้าต่าง ๆ ขึ้นมา และหลังจากที่ได้เสร็จสิ้นการสร้างทั้ง 2 ตาราง ทางคณะผู้จัดทำได้ทำการทดสอบการจัดการข้อมูลเพื่อเก็บเข้าสู่ฐานข้อมูลโดยมีผลการทดลองดังนี้

- ผลการทดสอบการจัดเก็บข้อมูลสินค้าในฐานข้อมูล

ทางคณะผู้จัดทำได้ทำการทดสอบการเพิ่มข้อมูลเข้าสู่ฐานข้อมูล โดยผ่านทางเว็บแอปพลิเคชัน โดยผลที่ได้นั้นแสดงดังรูปที่ 3.43

ID	type	chest_S	height_S	chest_M	height_M	chest_L	height_L	chest_XL	height_XL
1	T-ShirtF	19	18	21	19	22	20	23	21
2	T-ShirtM	21	25	22	26	24	27	26	28
4	ShirtM	40	26	42	27	44	28	46	29
5	LongSleeveM	38	26	40	27	42	28	44	29
6	HoodieW	37	24	39	26	42	27	45	28
7	Dress	15	27	16	28	17	29	18	30
17	PantM	14	38	16	39	18	40	20	41
9	PantM2	14	38	16	39	18	40	20	41
10	PantW	20	33	21	34	22	35	23	36
11	ShortM	14	17	16	18	18	18	20	19
12	JoggerPantW	20	32	22	34	23	36	24	38
13	Skirt	12	15	13	17	14	18	15	19
18	Tshirt2	18	18	19	19	20	20	21	21

รูปที่ 3.43 แสดงการเพิ่มข้อมูลเข้าสู่ตารางชนิดและขนาดของเสื้อผ้า

จากรูปที่ 3.43 ทางคณะผู้จัดทำได้แสดงการทดสอบการจัดการจัดเก็บข้อมูลเพื่อเข้าสู่ฐานข้อมูลในตารางของ ชนิดและขนาดของเสื้อผ้า

FilesID	type	Name	position	FileName_Texture	content_Texture	length_value_texture	FileName_Product	content_Product
5	T-ShirtM	T-Shirt Men	Top	Screen Shot 2561-05-17 at 22.32.58.png	[BLOB - 52.4 KIB]	53679	c1cf9cad73db3d900918eaf85493117e.jpg	[BLOB - 26.9 KIB]
7	ShirtM	Shirt Men	Top	b4ea7b2a21e41ccb468b809dd70008f0.jpg	[BLOB - 511.9 KIB]	524208	Screen Shot 2561-04-24 at 04.42.50.png	[BLOB - 1.7 MB]
8	LongSleeveM	LongSleeve Men	Top	AM_102_033_001_mat1.jpg	[BLOB - 2.3 MIB]	2433271	L_1522381870197404490.jpg	[BLOB - 114.1 KIB]
9	T-ShirtF	T-Shirt Women	Top	CWE3202-LP_a22c6946-8164-4a0e-8a9d-6ee0ac2c73d2.jp...	[BLOB - 16.8 KIB]	17160	Shintimes-Chemise-Femme-Womens-Clothes-2018-Ladies...	[BLOB - 77.1 KIB]
10	HoodieW	Hoodie Women	Top	AM_102_008_001_mat1.jpg	[BLOB - 2.1 MIB]	2209800	dickies-fj342hd-f_01_1.jpg	[BLOB - 10.4 KIB]
11	Dress	Dress	Top	1559ab41c6e636ad30f1fb675d6990a2--yellow-fabric-fa...	[BLOB - 113.7 KIB]	116379	5n.jpg	[BLOB - 52.3 KIB]
12	ShortM	Short Men	Top	Screen Shot 2561-04-24 at 05.10.53.png	[BLOB - 66.4 KIB]	67985	Pioneer-Camp-2018-new-summer-mens-shorts-loose-ela...	[BLOB - 92.3 KIB]
13	PantW	Pant Women	Pants	Screen Shot 2561-04-24 at 05.14.24.png	[BLOB - 1.3 MIB]	1405833	imagespantwomen.jpg	[BLOB - 2.9 KIB]
14	JoggerPantW	JoggerPant Women	Pants	AM_102_008_004_mat1.jpg	[BLOB - 1.9 MIB]	2042818	Purple-pant-side-1.jpg	[BLOB - 13.2 KIB]
15	Skirt	Skirt	Pants	AM_102_019_006_mat1.jpg	[BLOB - 1.7 MIB]	1788054	jean-skirt.jpg	[BLOB - 24 KIB]
16	PantM	Pant Men	Pants	color-swatch.jpg	[BLOB - 655 B]	655	Screen Shot 2561-04-24 at 00.25.06.png	[BLOB - 269.4 KIB]
19	PantM2	Military Pant Men	Pants	914c8c2879c484b09cb71250465ac3d1--military-camoull...	[BLOB - 97 KIB]	99370	images.jpeg	[BLOB - 11.6 KIB]

iTimes

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้ภายในเท่านั้น การเผยแพร่ข้อมูลนี้ไปยังบุคคลอื่นโดยไม่ได้รับอนุญาตถือว่าผิดกฎหมาย ผู้ใช้ควรปฏิบัติตามเงื่อนไขการใช้งานและข้อกำหนดการใช้งานของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากรูปที่ 3.44 ทางคณะผู้จัดทำได้แสดงการทดสอบการจัดเก็บข้อมูลเพื่อเข้าสู่ฐานข้อมูลในตารางของเสื้อผ้าหรือสินค้าโดยเป็นการสมมติบทบาทในการเป็นผู้จำหน่ายสินค้า

- ผลการทดสอบการส่งข้อมูลสินค้าเข้าสู่โมบายแอปพลิเคชัน

ทางคณะผู้จัดทำได้ทำการทดลองการแสดงผลข้อมูลเพื่อเตรียมการแสดงค่าเมื่อทางโมบายแอปพลิเคชันมีการเรียกใช้โดยแบ่งเป็น 2 ขั้นตอนดังนี้

### 1) การแสดงข้อมูลในรูปแบบ เจสัน (JSON)

โดยทางคณะผู้จัดทำได้ออกแบบรูปแบบการส่งข้อมูล โดยการออกแบบนั้นจะใช้เจสันเป็นตัวกลางในการติดต่อระหว่างโมบายแอปพลิเคชันและเว็บแอปพลิเคชัน ซึ่งผลลัพธ์ที่ได้ แสดงดังรูปที่ 3.45

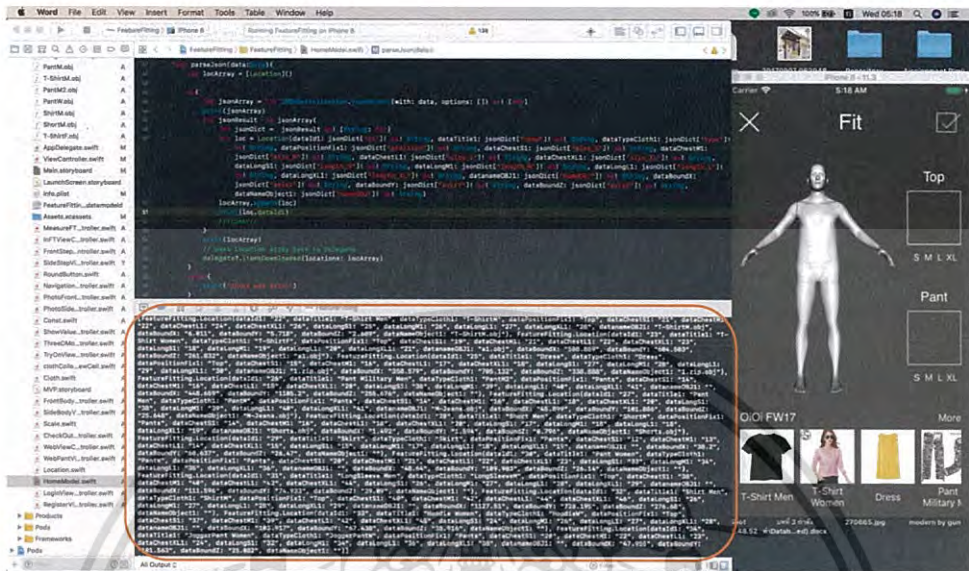
```
[{"FeatureFitting.Location": {"dataId1": "22", "dataTitle1": "T-Shirt Men", "dataTypeCloth1": "T-ShirtM", "dataPositionFix1": "Top", "dataChestS1": "21", "dataChestM1": "22", "dataChestL1": "24", "dataChestXL1": "26", "dataLongS1": "25", "dataLongM1": "26", "dataLongL1": "27", "dataLongXL1": "28", "datanameOBJ1": "T-ShirtM.obj", "dataBoundX": "6.011", "dataBoundY": "5.718", "dataBoundZ": "2.689", "dataNameObject1": "T-ShirtM.obj"}, {"FeatureFitting.Location": {"dataId1": "23", "dataTitle1": "T-Shirt Women", "dataTypeCloth1": "T-ShirtF", "dataPositionFix1": "Top", "dataChestS1": "19", "dataChestM1": "21", "dataChestL1": "22", "dataChestXL1": "23", "dataLongS1": "18", "dataLongM1": "19", "dataLongL1": "20", "dataLongXL1": "21", "datanameOBJ1": "a1.obj", "dataBoundX": "508.859", "dataBoundY": "604.503", "dataBoundZ": "261.832", "dataNameObject1": "a1.obj"}, {"FeatureFitting.Location": {"dataId1": "25", "dataTitle1": "Dress", "dataTypeCloth1": "Dress", "dataPositionFix1": "Top", "dataChestS1": "15", "dataChestM1": "16", "dataChestL1": "17", "dataChestXL1": "18", "dataLongS1": "27", "dataLongM1": "28", "dataLongL1": "29", "dataLongXL1": "30", "datanameOBJ1": "1.zip.obj", "dataBoundX": "358.579", "dataBoundY": "705.132", "dataBoundZ": "338.888", "dataNameObject1": "1.zip.obj"}, {"FeatureFitting.Location": {"dataId1": "26", "dataTitle1": "Pant Military Men", "dataTypeCloth1": "PantM2", "dataPositionFix1": "Pants", "dataChestS1": "14", "dataChestM1": "16", "dataChestL1": "18", "dataChestXL1": "20", "dataLongS1": "38", "dataLongM1": "39", "dataLongL1": "40", "dataLongXL1": "41", "datanameOBJ1": "", "dataBoundX": "448.659", "dataBoundY": "1105.2", "dataBoundZ": "255.676", "dataNameObject1": ""}, {"FeatureFitting.Location": {"dataId1": "27", "dataTitle1": "Pant Men", "dataTypeCloth1": "PantM", "dataPositionFix1": "Pants", "dataChestS1": "14", "dataChestM1": "16", "dataChestL1": "18", "dataChestXL1": "20", "dataLongS1": "38", "dataLongM1": "39", "dataLongL1": "40", "dataLongXL1": "41", "datanameOBJ1": "M-Jeans.obj", "dataBoundX": "45.899", "dataBoundY": "101.886", "dataBoundZ": "25.648", "dataNameObject1": "M-Jeans.obj"}, {"FeatureFitting.Location": {"dataId1": "28", "dataTitle1": "Short Men", "dataTypeCloth1": "ShortM", "dataPositionFix1": "Pants", "dataChestS1": "14", "dataChestM1": "16", "dataChestL1": "18", "dataChestXL1": "20", "dataLongS1": "17", "dataLongM1": "18", "dataLongL1": "18", "dataLongXL1": "19", "datanameOBJ1": "Shorts.obj", "dataBoundX": "1.492", "dataBoundY": "1.594", "dataBoundZ": "0.796", "dataNameObject1": "Shorts.obj"}, {"FeatureFitting.Location": {"dataId1": "29", "dataTitle1": "Skirt", "dataTypeCloth1": "Skirt", "dataPositionFix1": "Pants", "dataChestS1": "12", "dataChestM1": "13", "dataChestL1": "14", "dataChestXL1": "15", "dataLongS1": "15", "dataLongM1": "17", "dataLongL1": "18", "dataLongXL1": "19", "datanameOBJ1": "", "dataBoundX": "38.2", "dataBoundY": "60.637", "dataBoundZ": "26.47", "dataNameObject1": ""}, {"FeatureFitting.Location": {"dataId1": "30", "dataTitle1": "Pant Women", "dataTypeCloth1": "PantW", "dataPositionFix1": "Pants", "dataChestS1": "20", "dataChestM1": "21", "dataChestL1": "22", "dataChestXL1": "23", "dataLongS1": "33", "dataLongM1": "34", "dataLongL1": "35", "dataLongXL1": "36", "datanameOBJ1": "", "dataBoundX": "48.64", "dataBoundY": "109.903", "dataBoundZ": "26.14", "dataNameObject1": ""}, {"FeatureFitting.Location": {"dataId1": "31", "dataTitle1": "LongSleeve Men", "dataTypeCloth1": "LongSleeveM", "dataPositionFix1": "Top", "dataChestS1": "38", "dataChestM1": "40", "dataChestL1": "42", "dataChestXL1": "44", "dataLongS1": "26", "dataLongM1": "27", "dataLongL1": "28", "dataLongXL1": "29", "datanameOBJ1": "", "dataBoundX": "111.596", "dataBoundY": "74.933", "dataBoundZ": "39.09", "dataNameObject1": ""}, {"FeatureFitting.Location": {"dataId1": "32", "dataTitle1": "Shirt Men", "dataTypeCloth1": "ShirtM", "dataPositionFix1": "Top", "dataChestS1": "40", "dataChestM1": "42", "dataChestL1": "44", "dataChestXL1": "46", "dataLongS1": "26", "dataLongM1": "27", "dataLongL1": "28", "dataLongXL1": "29", "datanameOBJ1": "", "dataBoundX": "1127.51", "dataBoundY": "720.195", "dataBoundZ": "276.68", "dataNameObject1": ""}, {"FeatureFitting.Location": {"dataId1": "33", "dataTitle1": "Hoodie Women", "dataTypeCloth1": "HoodieW", "dataPositionFix1": "Top", "dataChestS1": "37", "dataChestM1": "39", "dataChestL1": "42", "dataChestXL1": "45", "dataLongS1": "24", "dataLongM1": "26", "dataLongL1": "27", "dataLongXL1": "28", "datanameOBJ1": "", "dataBoundX": "103.917", "dataBoundY": "67.438", "dataBoundZ": "35.916", "dataNameObject1": ""}, {"FeatureFitting.Location": {"dataId1": "34", "dataTitle1": "JoggerPant Women", "dataTypeCloth1": "JoggerPantW", "dataPositionFix1": "Pants", "dataChestS1": "20", "dataChestM1": "22", "dataChestL1": "23", "dataChestXL1": "24", "dataLongS1": "32", "dataLongM1": "34", "dataLongL1": "34", "dataLongXL1": "36", "datanameOBJ1": "", "dataBoundX": "47.955", "dataBoundY": "101.563", "dataBoundZ": "25.082", "dataNameObject1": ""}]
```

### รูปที่ 3.45 แสดงข้อมูลจากฐานข้อมูลโดยแสดงในรูปแบบเจสัน

### 2) การเรียกใช้ข้อมูลเจสันจากทางโมบายแอปพลิเคชัน

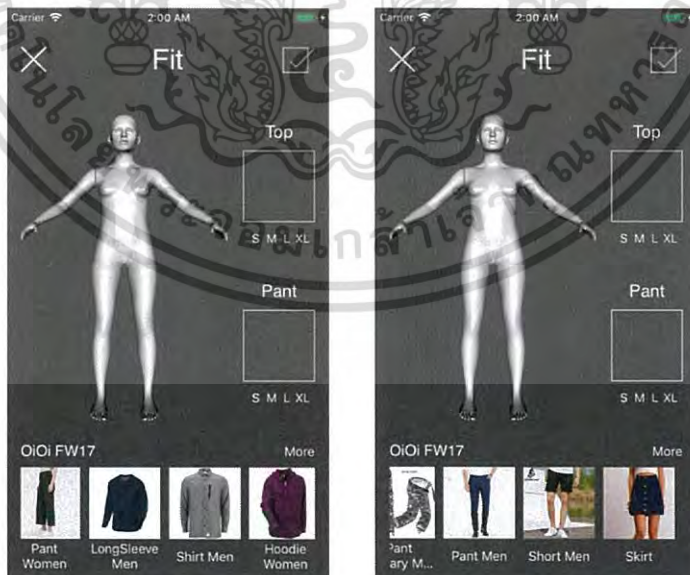
โดยการใช้อุปกรณ์เจสันนั้นจะเป็นการร้องขอข้อมูลผ่านทางเอชทีทีพี (HTTP) ไปยังทางเว็บแอปพลิเคชันโดยใช้เฟรมเวิร์ค (framework) ที่ชื่อว่า อลาโมไฟร์ (Alamofire) ซึ่งอลาโมไฟร์เป็นเฟรมเวิร์คที่ช่วยให้ฝั่งโมบายแอปพลิเคชันสามารถร้องขอผ่านทางเอชทีทีพีได้ง่ายขึ้น ซึ่งเมื่อมีการร้องขอเข้ามาที่เว็บแอปพลิเคชัน จะส่งข้อมูลไปยังทางโมบายแอปพลิเคชัน เมื่อทางโมบายแอปพลิเคชันรับข้อมูลทางเจสันเสร็จสิ้น โดยการนำข้อมูลมาใช้นั้นจะอยู่ในรูปแบบของคีย์ (Key) ค่าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งยังมีให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

และค่าที่อยู่ในคีย์หรือเรียกอีกแบบว่า ดิกชันนารี (Dictionary) และนำค่าที่ได้นั้นทำการจับคู่กับตัวแปรที่ทางโมบายแอปพลิเคชันสร้างเพื่อรองรับค่าจากทางเจสัน และทำการประมวลผลและแสดงผ่านทางแอปพลิเคชัน ซึ่งแสดงดังรูปที่ 3.46



รูปที่ 3.46 แสดงการรับข้อมูลของทางโมบายแอปพลิเคชัน

จากรูปที่ 3.46 แสดงการรับข้อมูลของทางโมบายแอปพลิเคชันซึ่งแสดงข้อมูลที่อยู่ในรูปของเจสัน



รูปที่ 3.47 แสดงผลลัพธ์ที่ได้ของโมบายแอปพลิเคชัน

จากรูปที่ 3.47 แสดงผลลัพธ์ของการส่งข้อมูลระหว่างเว็บแอปพลิเคชันเข้าเอกสารโมบายแอปพลิเคชันไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 4

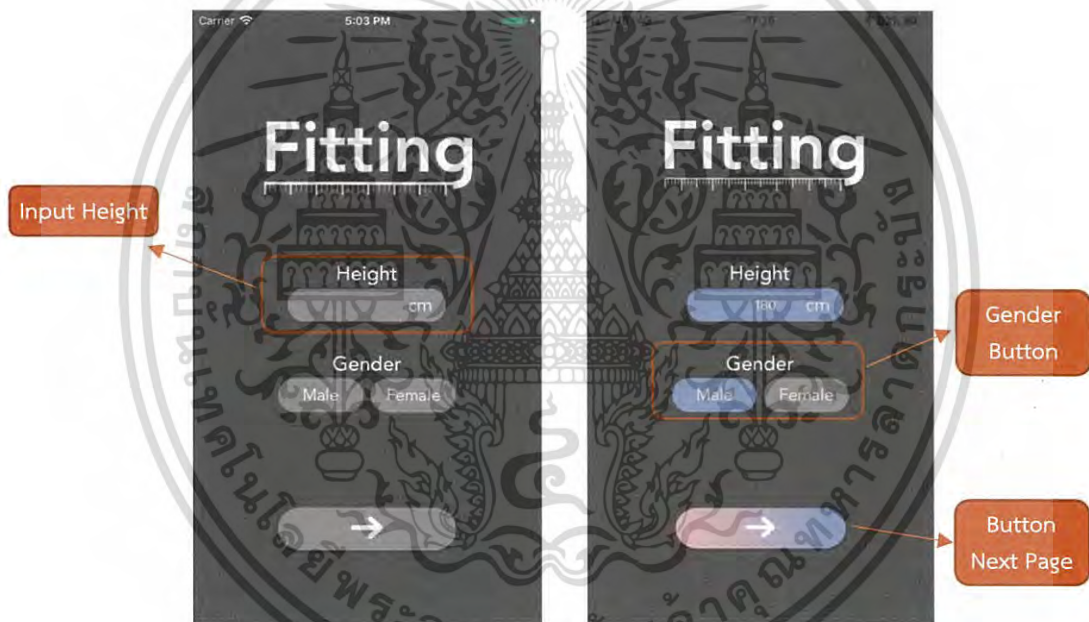
# ผลการดำเนินงาน

### 4.1 ผลการทดสอบการทำงานของโมบายแอปพลิเคชัน

การทดสอบการทำงานของโมบายแอปพลิเคชันจะเป็นการทดสอบการทำงานทั้งระบบของโมบายแอปพลิเคชัน โดยแต่ละหน้าที่ทางคณะผู้จัดทำได้ทำการออกแบบไว้ซึ่งประกอบด้วยปุ่มต่าง ๆ สีรูปแบบของตัวอักษร สามารถทำได้จริงทั้งหมดเท่าใด โดยการทดสอบหน้าจของผู้ใช้งานทั้งหมดมีดังนี้

#### 4.1.1 หน้าอินพุตพารามิเตอร์

หน้าอินพุตพารามิเตอร์เป็นหน้าแรกที่ผู้ใช้งานเห็นหลังจากเปิดแอปพลิเคชันเข้ามา โดยในหน้านี้จะให้ผู้ใช้งานกรอกค่าความสูงในกล่องข้อความ และทำการเลือกเพศด้วยการกดปุ่ม มีการแจ้งเตือนในกรณีที่ผู้ใช้งานไม่ได้ทำการอินพุตค่าใดค่าหนึ่ง ดังแสดงในรูปที่ 4.1



รูปที่ 4.1 หน้าอินพุตพารามิเตอร์แบบถูกต้อง

จากรูปที่ 4.1 ภาพด้านซ้ายเป็นภาพก่อนทำการอินพุตค่าต่าง ๆ โดยถ้าผู้ใช้ไม่ได้ทำการอินพุตค่าใด ๆ กล่องข้อความหรือปุ่มต่าง ๆ จะเป็นสีเทาแต่เมื่อผู้ใช้งานทำการอินพุตในแต่ละค่า กล่องข้อความ และปุ่มต่าง ๆ จะเปลี่ยนเป็นสีตามที่ได้ออกแบบไว้ โดยกล่องข้อความเมื่อมีการอินพุตจะเปลี่ยนเป็นสีฟ้า ส่วนปุ่มการเลือกเพศนั้นเมื่อกดเลือกผู้ชายปุ่มจะเปลี่ยนเป็นสีฟ้า แต่เมื่อกดเลือกผู้หญิงปุ่มจะเปลี่ยนเป็นสีชมพู ส่วนในปุ่มสุดท้ายคือ ปุ่มการกดต่อไปที่หน้าการแนะนำการถ่ายรูป ซึ่งปุ่มจะเปลี่ยนเป็นสีฟ้าเมื่อผู้ใช้งานต้องทำการอินพุตค่าทั้งสองค่าเป็นที่เรียบร้อยปุ่มกดต่อไปถึงจะเปลี่ยนเป็นปุ่มสีตามรูปภาพทางด้านขวา และในกรณีที่ผู้ใช้งานไม่ทำการเลือกค่าใดค่าหนึ่ง หรือไม่เลือกทั้งสองค่าแอปพลิเคชันจะทำการแจ้งเตือนเป็นกล่องข้อความหรือเป็นการแจ้งเตือนที่กล่องใส่ค่าความสูง ซึ่งรายละเอียดต่าง ๆ จะแสดงในรูปที่ 4.2

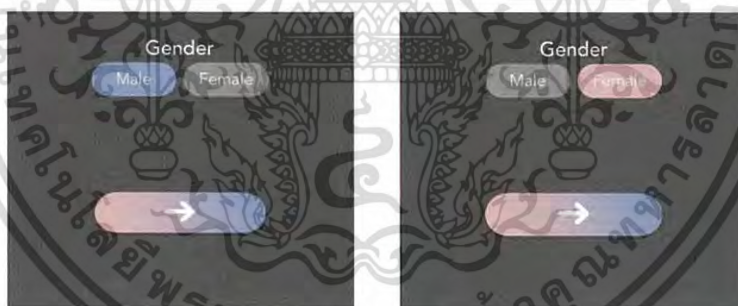
เอกสารนี้เป็นลิขสิทธิ์สงวนในสิทธิการเชิงวิชาการเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.2 หน้าอินพุตพารามิเตอร์แบบแจ้งข้อผิดพลาด

จากรูปที่ 4.2 รูปทางซ้ายสุดเป็นการแจ้งเตือนในกรณีที่ผู้ใช้ไม่ทำการกรอกค่าความสูงของตัวผู้ใช้งานโดยจะแจ้งเตือนในรูปแบบกรอบสีแดงล้อมรอบกล่องที่ใช้ใส่ค่าความสูง และจะมีการแจ้งกล่องข้อความแสดงขึ้นมาว่าค่าความสูงต้องมีสามอักขระตามรูปภาพตรงกลาง ส่วนรูปภาพทางด้านขวาเป็นการแจ้งเตือนในกรณีที่ผู้ใช้งานไม่ได้ทำการเลือกเพศแล้วกดปุ่มต่อไป แอปพลิเคชันจะแจ้งเตือนผ่านกล่องข้อความว่าผู้ใช้งานต้องทำการเลือกเพศก่อนถึงจะผ่านไป

การจัดการปุ่มการเลือกเพศจะเป็นการให้ผู้ใช้เลือกกลับเป็นเพศใดเพศหนึ่งไม่สามารถเลือกเพศพร้อมกันได้สองเพศ โดยเมื่อกดเลือกเพศชายปุ่มจะเปลี่ยนเป็นสีฟ้า และถ้าเกิดเลือกเพศหญิงปุ่มจะเปลี่ยนเป็นสีชมพู ดังแสดงในรูปที่ 4.3

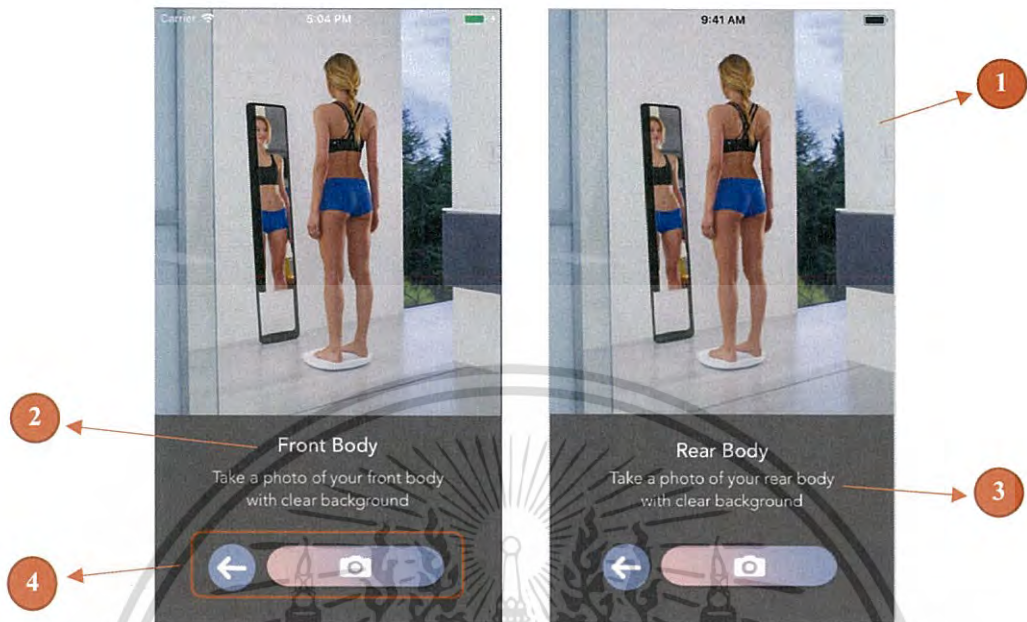


รูปที่ 4.3 ปุ่มสำหรับการเลือกกลับเพศใดเพศหนึ่ง

#### 4.1.2 หน้าสอนการถ่ายรูปสำหรับผู้ใช้งาน

หน้าการสอนถ่ายรูปสำหรับผู้ใช้งานจะแบ่งเป็น 2 หน้าคือ หน้าสอนการถ่ายรูปด้านหน้าและหน้าสอนการถ่ายรูปด้านข้าง โดยในหน้านี้จะแบ่ง 4 ส่วนคือ ส่วนของรูปภาพที่ใช้ประกอบการใช้งานสำหรับผู้ใช้งานเข้าใจมากขึ้นสำหรับการถ่ายรูปในแต่ละรูป ส่วนที่สองคือ ชื่อระบุว่าเป็นการแนะนำการถ่ายภาพด้านหน้าหรือภาพด้านข้าง ส่วนที่สามคือ คำบรรยายใต้ภาพว่าผู้ใช้งานควรปฏิบัติตนสำหรับการถ่ายรูปอย่างไรเพื่อให้ได้ค่าสัดส่วนต่าง ๆ ของร่างกายออกมามีความแม่นยำมากที่สุด โดยคำบรรยายที่เขียนกำกับไว้คือให้ผู้ใช้งานทำการถ่ายรูปด้วยพื้นหลังที่โปร่งไม่มีสิ่งกีดขวางมากนัก และในส่วนสุดท้ายคือ ปุ่มการใช้งาน จะแบ่งออกเป็น 2 ปุ่มคือ ปุ่มสำหรับกดย้อนกลับเพื่อให้ผู้ใช้งานทำการย้อนกลับไปแก้ไขค่าที่กรอกทั้งหมดในกรณีที่ลูกค้าไม่แน่ใจ หรือทำการกรอกค่าเอกสารเป็นเอกสารที่ส่งมอบไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปเผยแพร่บนการคำนวณว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

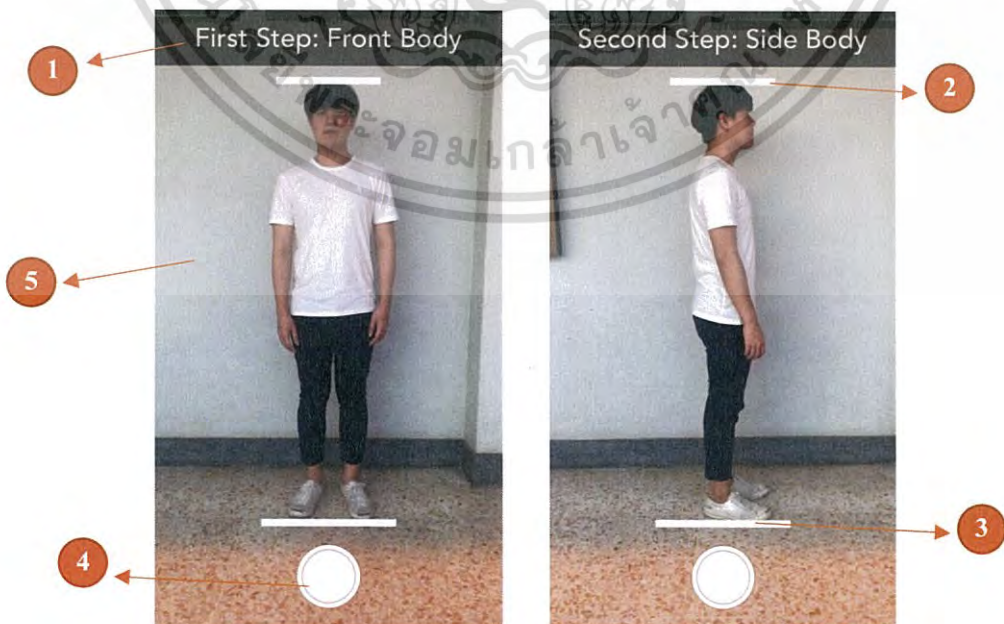
ผิดสามารถย้อนกลับไปได้ ส่วนปุ่มที่สองเป็นปุ่มที่ให้กดต่อไปเพื่อไปทำการถ่ายรูปของผู้ใช้งานโดย ปุ่มจะมีตราแสดงสัญลักษณ์รูปกล้องถ่ายรูปเพื่อให้ผู้ใช้งานเข้าใจและกดได้ทันทีที่เห็น ดังรูปที่ 4.4



รูปที่ 4.4 หน้าการแนะนำการถ่ายรูปทั้งด้านหน้าและด้านข้าง

#### 4.1.3 หน้าการถ่ายรูปของผู้ใช้งาน

หน้าการถ่ายรูปของผู้ใช้งานจะแบ่งออกเป็นสองหน้าคือ หน้าการถ่ายรูปด้านหน้า และหน้าการถ่ายรูปด้านข้าง โดยในนี้จะประกอบไปด้วย 5 ส่วนประกอบ ได้แก่ คำบรรยายขั้นตอนการถ่ายรูป จุดมาร์คส่วนหัว จุดมาร์คส่วนเท้า ปุ่มกดถ่ายภาพ และหน้าจอแสดงผลภาพดังรูปที่ 4.5



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนรูปที่ 4.5 หน้าการถ่ายรูปผู้ใช้งานด้านหน้าตรงและด้านข้างไปประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากรูปที่ 4.5 เป็นการใช้งานโหมดกล้องวิดีโอแต่ทางคณะผู้จัดทำนำมาประยุกต์ให้เป็นกล้องถ่ายรูปเพื่อต้องการใช้มาร์คต่าง ๆ เข้ามาในหน้าการถ่ายรูป และเมื่อกดถ่ายภาพเสร็จโปรแกรมจะส่งผู้ใช้งานต่อไปยังหน้าแสดงรูปภาพของผู้ใช้งาน

#### 4.1.4 หน้าแสดงรูปภาพของผู้ใช้งาน

หน้าแสดงรูปภาพของผู้ใช้งานเป็นหน้าแสดงรูปภาพที่ได้ถ่ายมาก่อนหน้านี้ โดยจะแบ่งออกเป็น 3 ส่วนหลัก ๆ คือ ชื่อรูปภาพถ่าย ส่วนการแสดงผลภาพถ่าย และปุ่มสำหรับกด ซึ่งจะมีสองปุ่มคือ ปุ่มสำหรับย้อนกลับไปถ่ายรูปใหม่ และปุ่มสำหรับอัปโหลดรูปภาพขึ้นเซิร์ฟเวอร์ผ่านเซอร์วิสอัปโหลด และเซอร์วิสสแต็บ ดังแสดงในรูปที่ 4.6

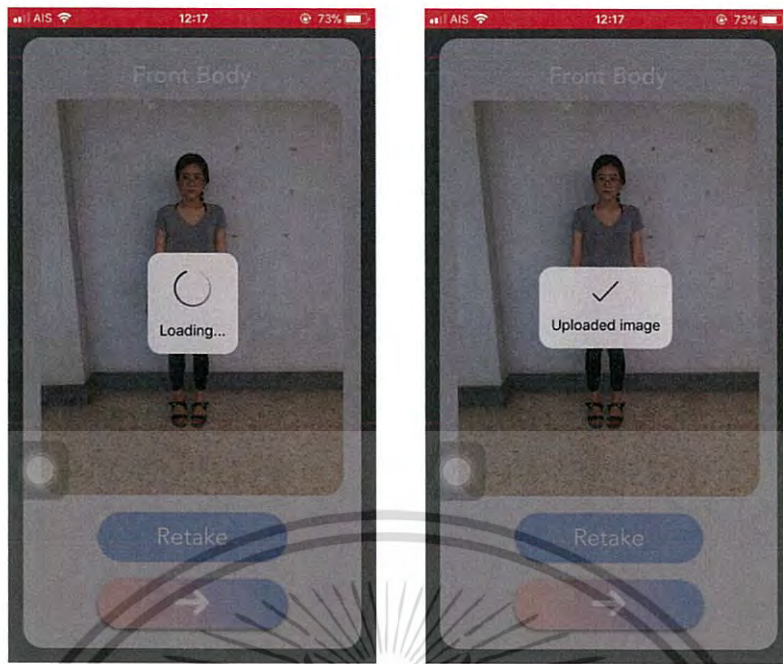


รูปที่ 4.6 หน้าแสดงรูปภาพของผู้ใช้งานด้านหน้าและด้านข้าง

จากรูป 4.6 เมื่อผู้ใช้งานทำการกดอัปโหลดรูปภาพขึ้นเซิร์ฟเวอร์ทางคณะผู้จัดทำได้ทำการส่งค่าผ่านเซอร์วิสทั้งหมดสองเซอร์วิส โดยกำหนดให้ทำงานเซอร์วิสอัปโหลดเสร็จให้ทำงานในเซอร์วิส สแต็บต่อไปทันทีเมื่อผลการส่งทั้งหมดเสร็จสมบูรณ์โปรแกรมจะมีกล่องแสดงสถานะขึ้นมาบนหน้าจอผู้ใช้งาน โดยจะมีกล่องแสดงสถานะการอัปโหลดทั้งหมด 2 สถานะ ได้แก่ สถานะกำลังอัปโหลดรูปอยู่ และสถานะอัปโหลดรูปสำเร็จ โดยสถานะกำลังอัปโหลดรูปจะปรากฏขึ้นมาบนหน้าจอแสดงผลทันทีที่ผู้ใช้งานทำการกดอัปโหลดรูปภาพขึ้นเซิร์ฟเวอร์ และกล่องแสดงสถานะว่ากำลังอัปโหลดอยู่จะหายไปก็ต่อเมื่อ โปรแกรมทำการอัปโหลดรูปสำเร็จโดนจะแสดงกล่องสถานะว่าอัปโหลดสำเร็จขึ้นมาแสดงในหน้าจอผู้ใช้งานประมาณ 5 วินาที จากนั้นกล่องแสดงสถานะเสร็จสิ้นจะหายไป เมื่อกำลังแสดงสถานะอัปโหลดสำเร็จหายไปโปรแกรมจะทำการส่งไปหน้าต่อไปอัตโนมัติ

เพื่อให้ต่อการใช้งานของผู้ใช้ได้สะดวกมากขึ้นในการทำขั้นตอนต่อไป ดังแสดงในรูปที่ 4.7

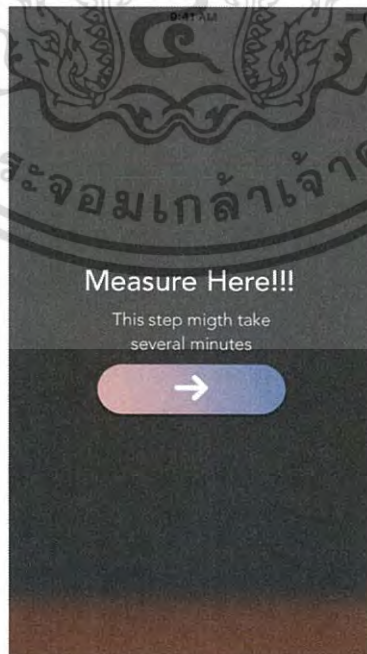
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.7 กล้องข้อความแสดงสถานะการส่งรูปภาพขึ้นไปบนเซิร์ฟเวอร์

#### 4.1.5 หน้าการวัดค่าสัดส่วนของร่างกาย

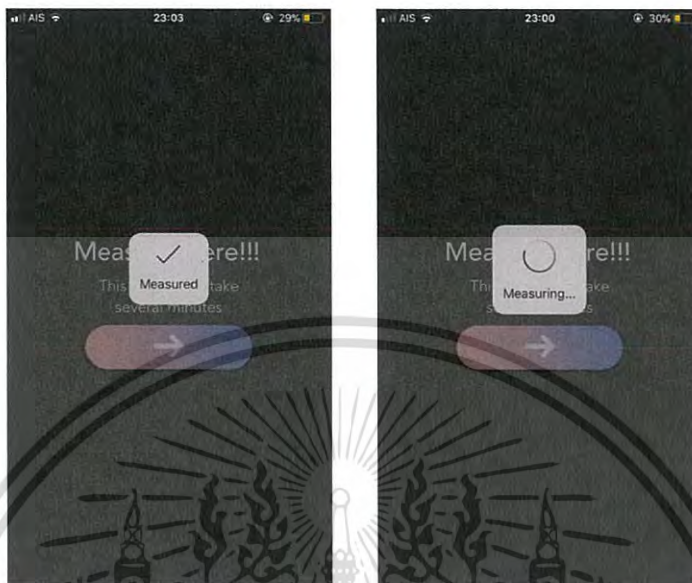
เมื่อผู้ใช้งานมาถึงหน้าการวัดค่าสัดส่วนของร่างกายแสดงว่าผู้ใช้งานต้องผ่านการถ่ายภาพทั้งสองภาพ ทั้งด้านหน้า ด้านข้าง และทำการอัปโหลดรูปภาพเป็นที่เรียบร้อยแล้ว โดยในหน้านี้จะมีข้อความแจ้งผู้ใช้งานว่าผู้ใช้งานพร้อมที่จะวัดค่าสัดส่วนร่างกายของตนเองแล้ว และจะมีปุ่มไว้สำหรับให้ผู้ใช้งานทำการกดวัดค่าสัดส่วนต่าง ๆ ของตัวผู้ใช้งานเอง ดังแสดงในรูปที่ 4.8



รูปที่ 4.8 หน้าเตรียมความพร้อมการวัดค่าสัดส่วนของร่างกาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้เผยแพร่ไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

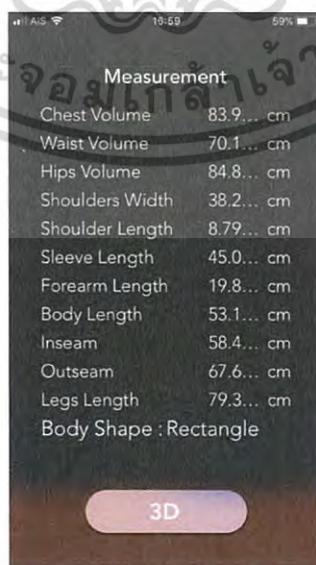
จากรูปที่ 4.8 เมื่อผู้ใช้งานทำการกดปุ่มการวัดค่าแล้ว โปรแกรมจะแสดงกล่องข้อความแจ้งสถานะโดยจะแบ่งเป็น 2 สถานะ คือ สถานะการวัดค่าสำเร็จ และสถานะกำลังวัดค่า สัดส่วนร่างกายอยู่ ดังแสดงในรูปที่ 4.9



รูปที่ 4.9 กล่องข้อความแสดงสถานะการวัดค่าสัดส่วนของร่างกาย

#### 4.1.6 หน้าแสดงการวัดค่าสัดส่วนของร่างกาย

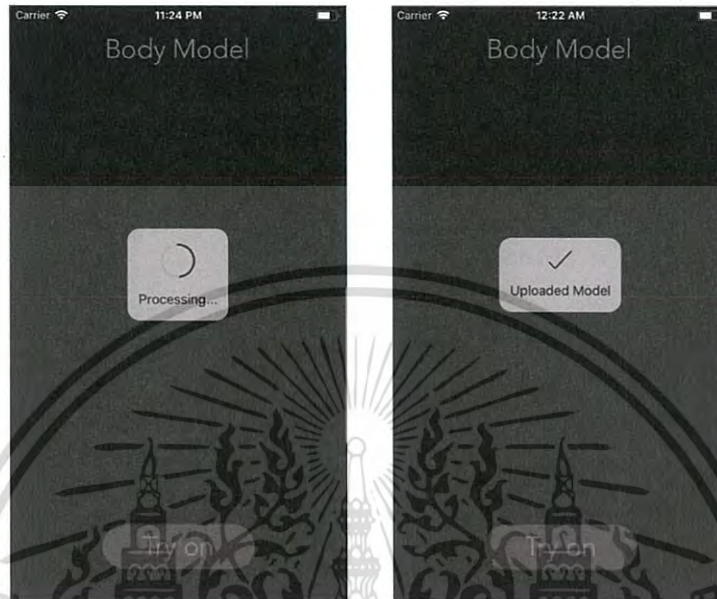
เมื่อทำการวัดค่าสัดส่วนร่างกายเสร็จสิ้นโปรแกรมจะทำการส่งผู้ใช้งานมาที่หน้าแสดงการวัดค่าสัดส่วนของร่างกายอัตโนมัติ โดยในหน้านี้ผู้ใช้งานจะเห็นค่าสัดส่วนต่าง ๆ ของร่างกายที่ทางคณะผู้จัดทำได้เลือกค่าที่สำคัญเท่านั้นมาแสดงผลให้ผู้ใช้งานได้นำค่าเหล่านี้ไปใช้ประโยชน์ต่อไปในอนาคต



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนรูปที่ 4.10 หน้าแสดงการวัดค่าสัดส่วนร่างกายของผู้ใช้ไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

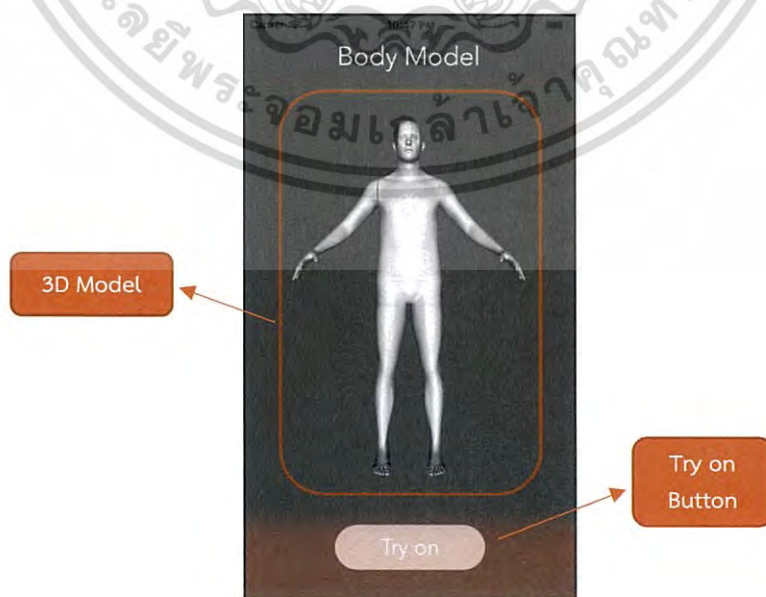
#### 4.1.7 หน้าแสดงหุ่นจำลองสามมิติของผู้ใช้

เมื่อผู้ใช้งานมาถึงหน้าแสดงหุ่นจำลองสามมิติของผู้ใช้งาน โปรแกรมจะทำการแสดงกล่องข้อความแจ้งการดาวน์โหลดหุ่นจำลองสามมิติเป็นเปอร์เซ็นต์ เมื่อดาวน์โหลดหุ่นจำลองสามมิติเสร็จกล่องข้อความจะเปลี่ยนสถานะเป็นอัปโหลดข้อมูลสำเร็จให้ผู้ใช้งานเห็น ดังแสดงในรูปที่ 4.11



รูปที่ 4.11 กล่องข้อความแสดงผลการดาวน์โหลดหุ่นจำลองสามมิติ

เมื่อหุ่นจำลองสามมิติแสดงผลขึ้นมายังหน้านี้ผู้ใช้งานสามารถหมุนหุ่นจำลองสามมิติดูได้ 360 องศาตามที่ผู้ใช้งานต้องการ เมื่อผู้ใช้งานดูเสร็จสิ้นต้องการที่จะทดลองเสื้อผ้าผู้ใช้งานสามารถกดปุ่มการทดลองเสื้อผ้า เพื่อไปยังหน้าการทดลองเสื้อผ้าสำหรับผู้ใช้งานต่อไป ดังรูปที่ 4.12



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนรูปที่ 4.12 หน้าแสดงผลหุ่นจำลองสามมิติของผู้ใช้งาน ไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

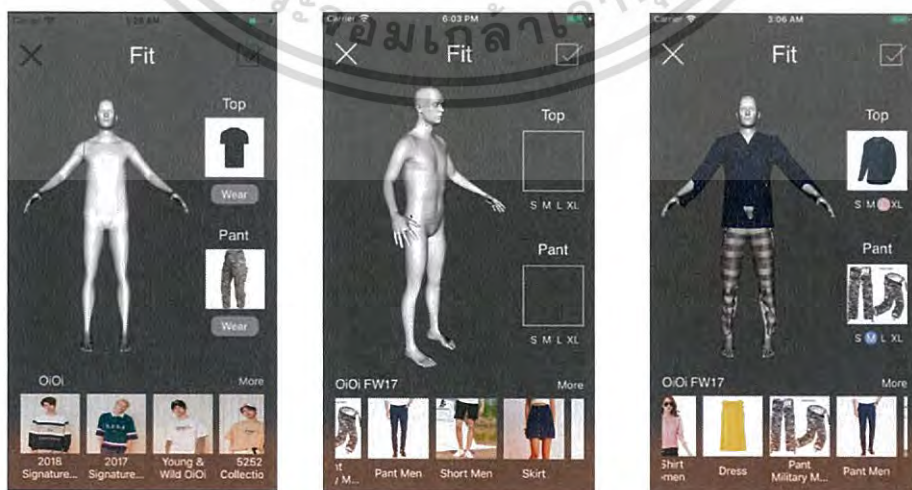
#### 4.1.8 หน้าการทดลองเสื้อผ้าสำหรับผู้ใช้งาน

การแสดงผลหน้าการทดลองเสื้อผ้าสำหรับผู้ใช้งานจะแบ่งออกเป็นสามส่วนหลัก ๆ คือ ส่วนที่หนึ่งคือ ส่วนการแสดงผลของแบบจำลองสามมิติ ส่วนที่สองคือ ส่วนการแสดงผลการเลือกเสื้อผ้าที่ผู้ใช้งานต้องการลอง ส่วนสุดท้ายคือ ส่วนการแสดงผลข้อมูลเสื้อผ้าแต่ละชนิดจากร้านค้าในฝั่งเว็บแอปพลิเคชัน ที่ได้ลงเสื้อผ้าของร้านค้าตนเอง และปุ่มสำหรับกดย้อนกลับหน้าเดิมหรือปุ่มสำหรับเช็คเอาท์สินค้า ดังแสดงในรูปที่ 4.13



รูปที่ 4.13 หน้าการทดลองเสื้อผ้าสำหรับผู้ใช้งาน

จากรูปที่ 4.13 ผู้ใช้งานจะสังเกตเห็นปุ่มสองปุ่มและหัวเรื่องอยู่ด้านบนสุดของหน้า และถัดลงมาจะเจอส่วนแสดงผลแบบจำลองซึ่งจะแสดงทั้งหุ่นจำลองสามมิติ และแบบจำลองเสื้อผ้าไว้ในส่วนนี้ทั้งหมด ซึ่งเรียกรวมว่าส่วนการแสดงผลการทดลองเสื้อผ้า ซึ่งสามารถหมุนได้รอบทิศทาง



รูปที่ 4.14 ส่วนการแสดงผลแบบจำลองสามมิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

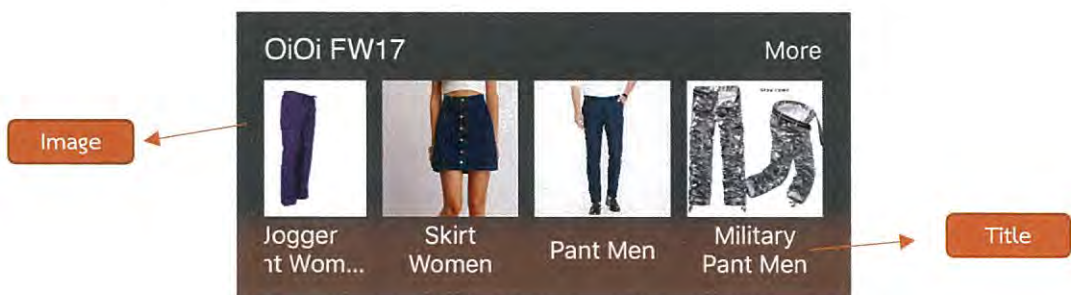
ถัดมาในบรรทัดเดียวกันผู้ใช้งานจะเห็นส่วนการเลือกเสื้อผ้าเพื่อนำมาทำการลองเสื้อผ้าต่อไปซึ่งจะอยู่ทางด้านขวา โดยจะแบ่งเป็น 3 ส่วนย่อย คือ ส่วนชื่อการระบุตำแหน่งของเสื้อผ้า ส่วนการแสดงผลรูปเสื้อผ้า และส่วนการแสดงขนาดเสื้อผ้าชิ้นนั้น ดังแสดงในรูปที่ 4.15



รูปที่ 4.15 ส่วนการแสดงผลข้อมูลเสื้อผ้าที่ทดลอง

จากรูป 4.15 ส่วนการแสดงขนาดเสื้อผ้านั้น ส่วนเสื้อผ้าชิ้นบนเมื่อกดเลือกขนาดใดขนาดหนึ่งปุ่มจะมีวงกลมสีชมพูครอบทับ และส่วนเสื้อผ้าชิ้นล่างเมื่อกดเลือกขนาดใดขนาดหนึ่งปุ่มจะมีวงกลมสีฟ้าครอบทับ เพื่อให้ผู้ใช้งานทราบว่าขณะนี้ผู้ใช้งานกำลังทำการลองเสื้อผ้าขนาดเท่าไร และเมื่อผู้ใช้งานสามารถกดปุ่มเดิมซ้ำหรือกดปุ่มขนาดอื่นได้ทันที เพื่อยกเลิกขนาดเสื้อผ้าที่ได้ทำการลองเสร็จแล้ว โดยทางคณะผู้จัดทำได้ทำการออกแบบเบื้องต้นให้มีขนาด 4 ขนาดได้แก่ ขนาด S M L และ XL

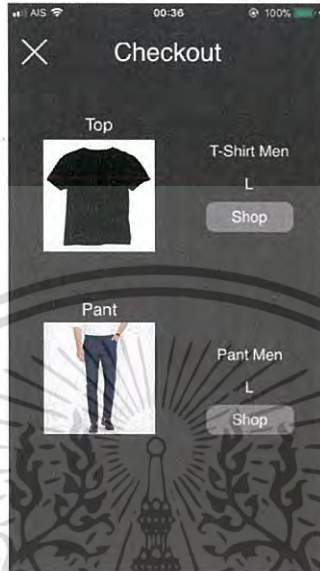
ส่วนสุดท้ายของหน้าคือส่วนการแสดงผลข้อมูลเสื้อผ้าของแต่ละร้านค้า ซึ่งจะอยู่ส่วนล่างสุดของหน้าการทดลองเสื้อผ้าโดยในส่วนแสดงผลข้อมูลเสื้อผ้าจะแบ่งออกเป็น 3 ส่วน คือ ส่วนแสดงผลรูปภาพ ส่วนแสดงชื่อสินค้า และส่วนรายละเอียดข้อมูลสินค้าคือ ขนาดสินค้า แบบจำลองสินค้า เป็นต้น โดยส่วนสุดท้ายจะไม่ปรากฏให้ผู้ใช้งานเห็นแต่จะฝังไว้ในการทำงาน ดังแสดงในรูปที่ 4.16



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้รูปที่ 4.16 ส่วนการแสดงผลข้อมูลเสื้อผ้าในหมวดสินค้าไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 4.1.9 หน้าการเช็คเอาท์สินค้า

เมื่อผู้ใช้ทำการกดปุ่มเช็คเอาท์สินค้าโปรแกรมจะส่งรายละเอียดข้อมูลเสื้อผ้าชนิดนั้นมาที่หน้าการเช็คเอาท์สินค้า เมื่อข้อมูลสินค้าแสดงยังหน้าการเช็คเอาท์สินค้าผู้ใช้งานสามารถเลือกที่จะยกเลิกการเช็คเอาท์ที่ปุ่มยกเลิก หรือทำการเช็คเอาท์ด้วยการกดปุ่ม “Shop” ดังรูปที่ 4.17



รูปที่ 4.17 หน้าแสดงข้อมูลสินค้า

#### 4.1.10 หน้าสินค้าของร้านค้า

หน้าสินค้าของร้านค้าเมื่อผู้ใช้งานกดปุ่ม “Shop” โปรแกรมจะทำการดึงข้อมูลรายละเอียดสินค้าจากหน้าเว็บไซต์ของร้านค้านั้นมาแสดงให้ผู้ใช้งานเห็นในแอปพลิเคชันบนมือถือของผู้ใช้งานโดยจะมีรายละเอียดสินค้าทั้งหมด ตัวอย่างเช่น ราคาสินค้า ปุ่มการสั่งซื้อสินค้า ดังรูปที่ 4.18



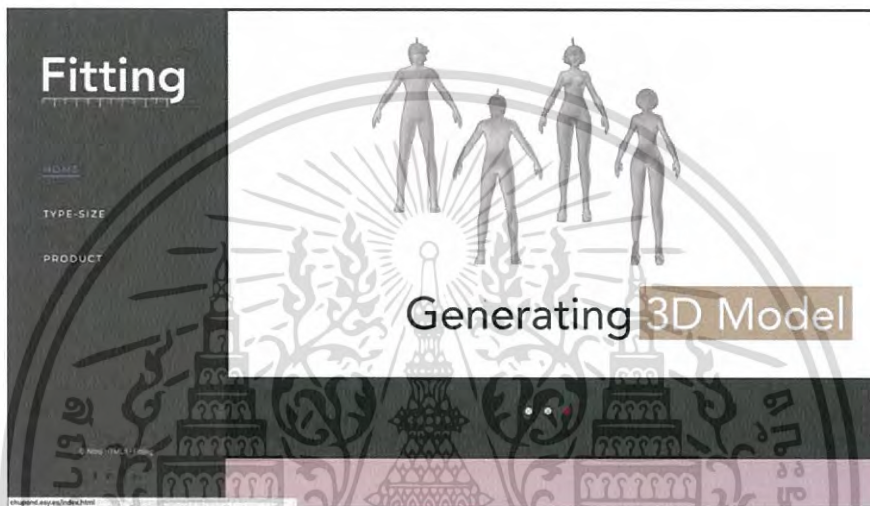
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับรูปที่ 4.18 หน้าเว็บไซต์แสดงสินค้าจากร้านค้า หน้าไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 4.2 ผลการทดสอบการทำงานของเว็บแอปพลิเคชัน

ในส่วนของการทดสอบการทำงานของเว็บแอปพลิเคชันจะเป็นการทดสอบการทำงานทั้งระบบของเว็บแอปพลิเคชัน โดยแต่ละหน้าที่ทางคณะผู้จัดทำได้ทำการออกแบบไว้สามารถทำได้จริงตามที่วางไว้เท่าใด โดยการทดสอบหน้าจอผู้ใช้งานทั้งหมดมีดังนี้

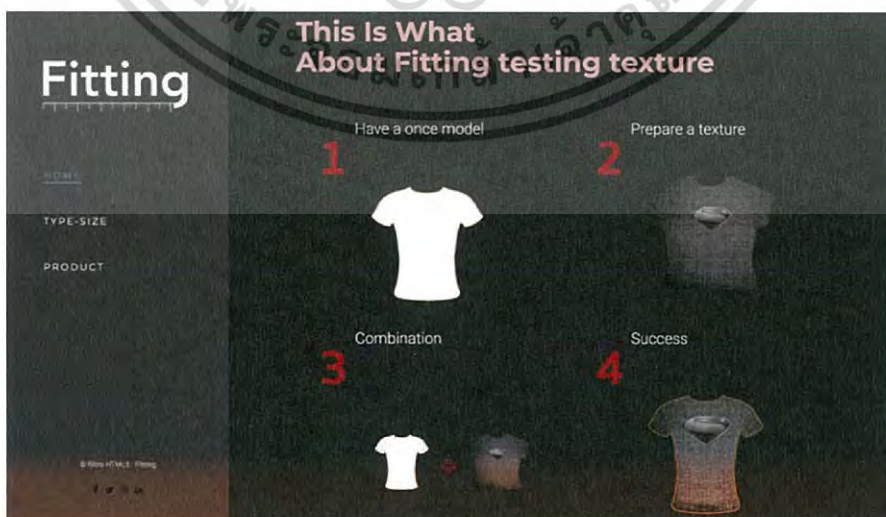
### 4.2.1 หน้าจอหลักของผู้ใช้งาน

หน้าแรกที่ผู้ใช้งานเห็นหลังจากเปิดเว็บแอปพลิเคชันเข้ามา โดยในหน้านี้จะให้ผู้ใช้งานได้เรียนรู้ถึงหลักการทำงานและผลลัพธ์ที่ได้ในเว็บแอปพลิเคชันและข่าวสารจากทางคณะผู้จัดทำและการยกตัวอย่างแบบจำลองเสื้อผ้าสามมิติ ดังแสดงในรูปที่ 4.19



รูปที่ 4.19 หน้าจอหลักผู้ใช้งาน

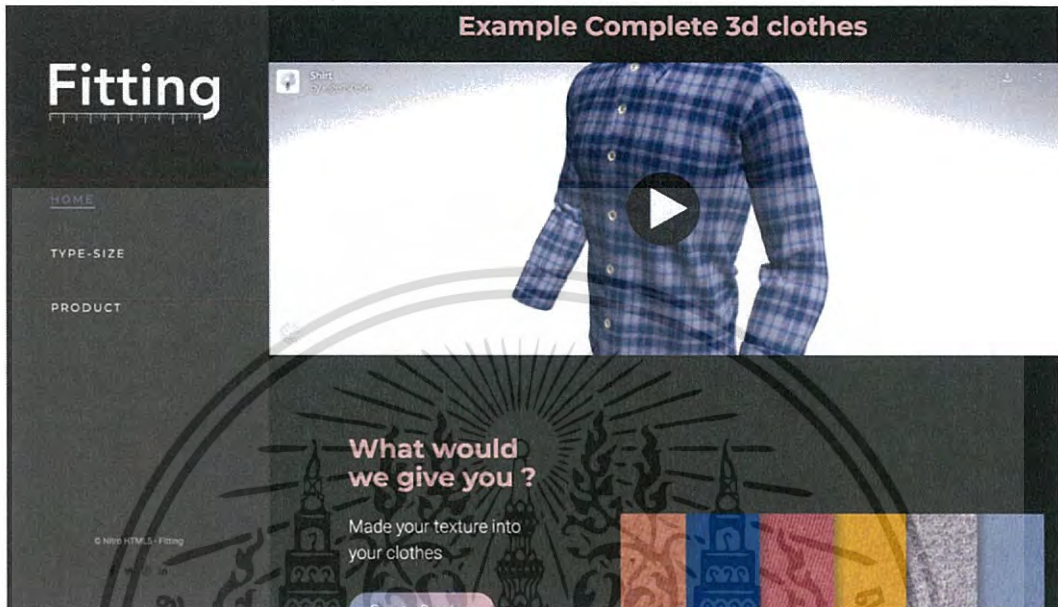
จากรูปที่ 4.19 คือ การแสดงสัญลักษณ์ของเว็บแอปพลิเคชันและผู้ใช้งานสามารถกดที่รูปสัญลักษณ์เพื่อกลับเข้าสู่หน้าจอหลักได้



รูปที่ 4.20 การแสดงผลที่ได้จากการใช้งานเว็บแอปพลิเคชัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากรูปที่ 4.20 การแนะนำในขั้นตอนการทำงานในหัวข้อที่ 1 การเตรียมการหุ่นจำลองเสื้อผ้าหมายเลข 2 คือ การแนะนำในขั้นตอนการทำงานในหัวข้อที่ 2 การเตรียมการเนื้อผ้าหมายเลข 3 คือ การแนะนำในขั้นตอนการทำงานในหัวข้อที่ 3 การผสมผสานระหว่างหุ่นจำลองและเนื้อผ้า และการแนะนำในขั้นตอนการทำงานในหัวข้อที่ 4 ผลลัพธ์จากการทำงานในขั้นตอนที่ 1 ถึง 3



รูปที่ 4.21 การแสดงแบบจำลองเสื้อสามมิติ

จากรูปที่ 4.21 เป็นการแสดงรายละเอียดของตัวอย่างแบบจำลองสามมิติของเสื้อผ้าหลังจากเสร็จสิ้นกระบวนการ

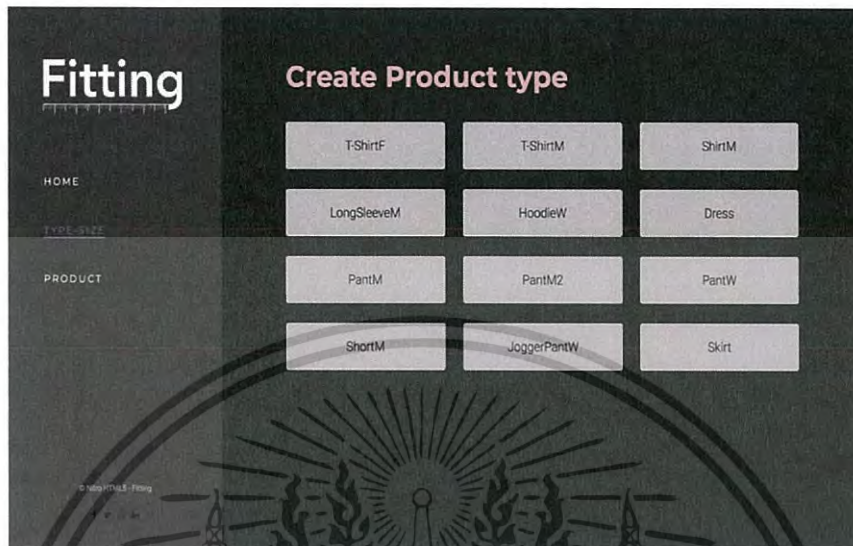


รูปที่ 4.22 การแสดงปุ่มลัดเพื่อเข้าสู่การสร้างสินค้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

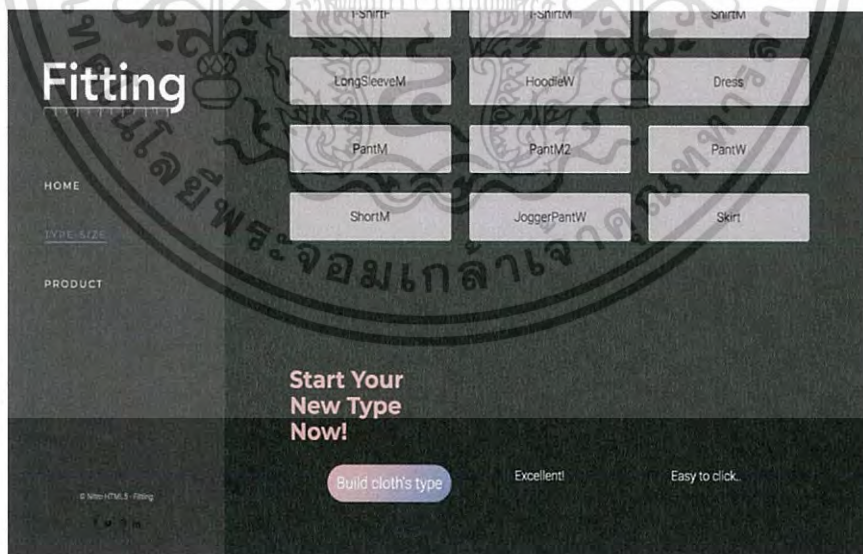
#### 4.2.2 หน้าแรกของการสร้างชนิดของเสื้อผ้าและแสดงรายการของชนิดเสื้อผ้า

ในส่วนของการสร้างชนิดของเสื้อผ้าจะแสดงรายการของชนิดเสื้อผ้าที่ผู้ใช้งานได้ทำการสร้างไว้ทั้งหมดและสามารถกดปุ่มสร้างชนิดของเสื้อผ้าได้ในส่วนนี้ ดังรูปที่ 4.23



รูปที่ 4.23 หน้าการสร้างชนิดของเสื้อผ้า

จากรูปที่ 4.23 ส่วนการแสดงผลหัวข้อคำอธิบายและการแสดงผลหลังจากการสร้างชนิดของเสื้อผ้าและขนาดของเสื้อผ้าซึ่งผู้ใช้งานสามารถคลิกเพื่อเข้าสู่รายละเอียดของรายการที่สร้าง

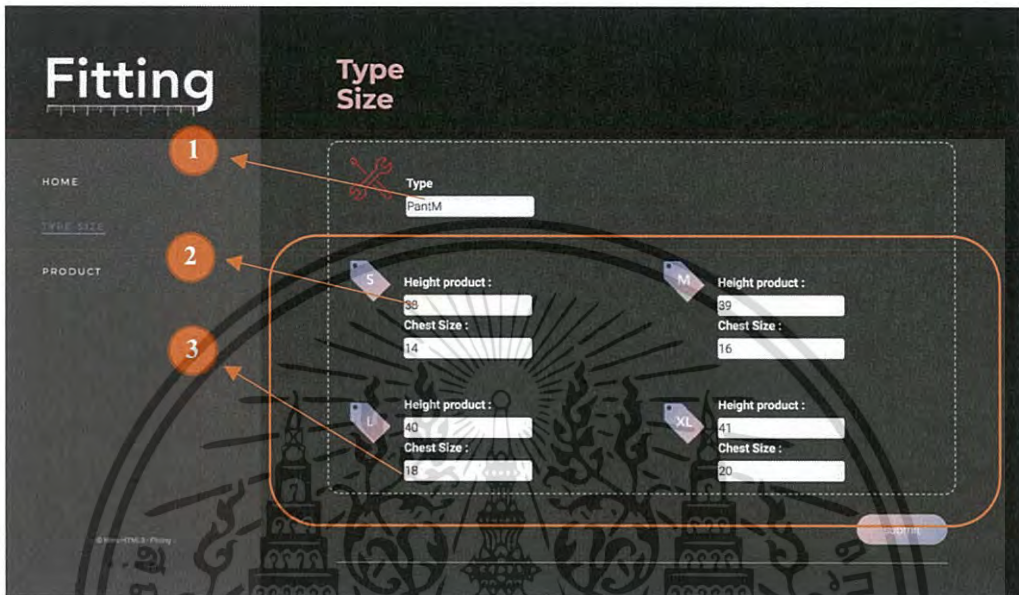


รูปที่ 4.24 การแสดงปุ่มลัดเพื่อเข้าสู่การแก้ไขชนิดและขนาดของเสื้อผ้า

จากรูปที่ 4.24 ส่วนการแสดงผลหัวข้อคำอธิบายและการแสดงผลหลังจากการสร้างชนิดของเสื้อผ้าและขนาดของเสื้อผ้าต่อเนื่องจากรูปที่ 4.23 ซึ่งผู้ใช้งานสามารถคลิกเพื่อเข้าสู่เอกสารรายละเอียดของรายการที่สร้าง การใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 4.2.3 หน้าการใส่รายละเอียดชนิดของเสื้อผ้าและขนาดของเสื้อผ้า

ในส่วนนี้ผู้ใช้งานจะต้องใส่รายละเอียดทั้งหมดของการสร้างชนิดของเสื้อผ้าโดยมีรายละเอียดดังนี้ 1) การใส่รายละเอียดชื่อของชนิดเสื้อผ้า 2) การใส่รายละเอียดความยาวของเสื้อผ้า 3) การใส่รายละเอียดความกว้างของเสื้อผ้า โดยจะต้องใส่ทั้งหมด 4 ขนาด คือ ขนาดเล็ก ขนาดกลาง ขนาดใหญ่ และใหญ่มาก ดังรูปที่ 4.25



รูปที่ 4.25 แสดงรายละเอียดการสร้างชนิดของเสื้อผ้า

จากรูป 4.25 คือการแสดงหัวข้อคำอธิบาย และการแสดงรายละเอียดชื่อชนิดของเสื้อผ้า โดยมีการแสดงรายละเอียดขนาดของขนาดเสื้อผ้าทั้งหมดโดยแบ่งเป็น 4 ขนาด คือขนาดเล็ก ขนาดกลาง ขนาดใหญ่ ขนาดใหญ่มากและการแสดงปุ่มลัดเพื่อเข้าสู่การกดยืนยันการสร้าง

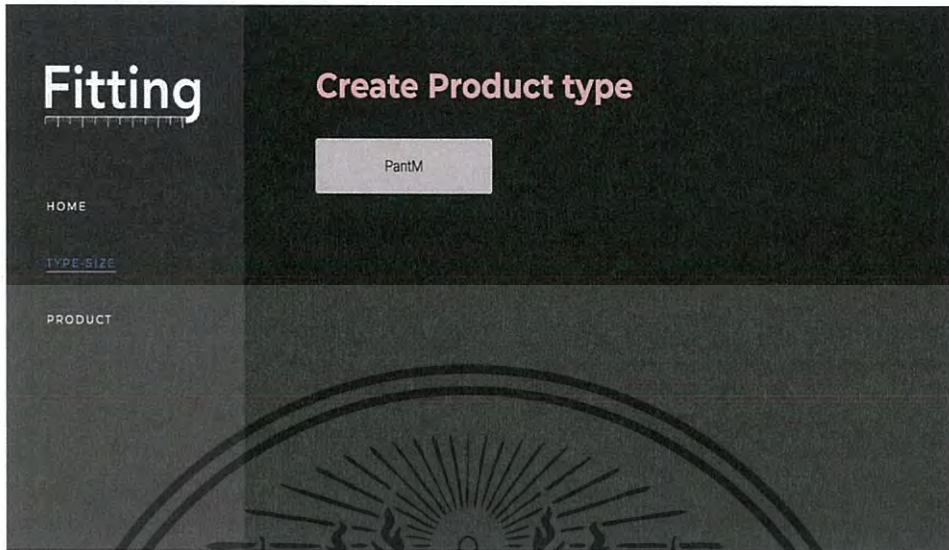
#### 4.2.4 หน้าการแสดงความหลังจากการกดยืนยันการสร้างชนิดของเสื้อผ้า

เป็นส่วนการแสดงความว่าข้อมูลที่สร้างนั้นได้ดำเนินการเสร็จสิ้นแล้ว โดยผู้ใช้งานสามารถคลิกเพื่อเข้าสู่การสร้างชนิดของเสื้อผ้าอีกครั้งและแสดงผลัพท์ที่ได้ ดังรูปที่ 4.26



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงรูปที่ 4.26 แสดงข้อความเสร็จสิ้นของการสร้างชนิดของเสื้อผ้าที่ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากรูปที่ 4.26 หน้าการแสดงความสถานะเสร็จสิ้นการสร้างชนิดของเสื้อผ้าและขนาดของเสื้อผ้า ซึ่งสามารถกดเพื่อย้อนสู่หน้าการสร้างอีกครั้งได้

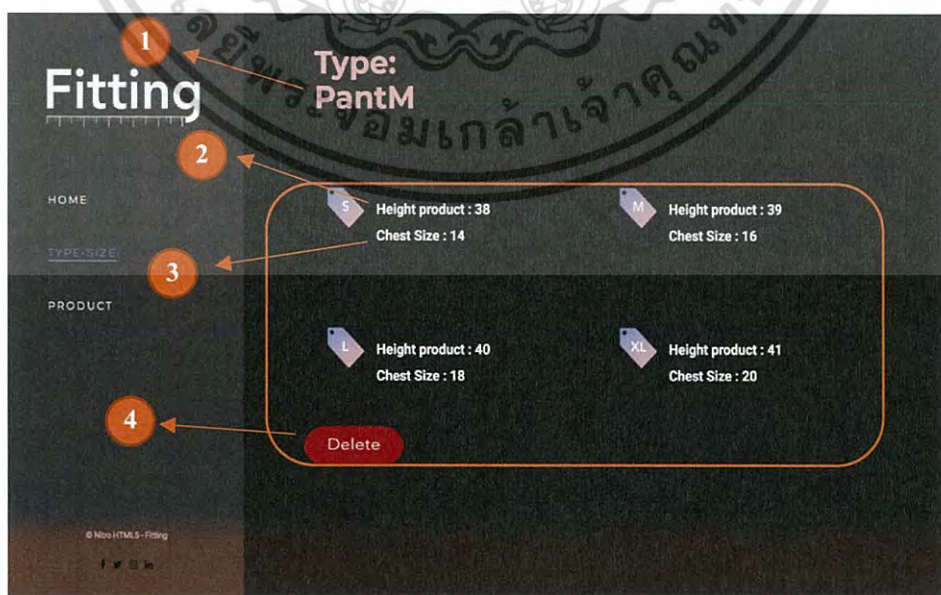


รูปที่ 4.27 แสดงผลลัพธ์ที่ได้หลังจากการสร้างชนิดของเสื้อผ้า

จากรูปที่ 4.27 แสดงผลลัพธ์ที่ได้จากการสร้างชนิดของเสื้อผ้าจะสังเกตเห็นว่าผลลัพธ์ที่ได้นั้นอ้างอิงจากการขั้นตอนในการสร้างชนิดของเสื้อผ้า

#### 4.2.5 การแสดงรายละเอียดชนิดของเสื้อผ้า

ในส่วนนี้จะเป็นการแสดงรายละเอียดทั้งหมดของชนิดเสื้อผ้า โดยมีรายละเอียดดังแสดงในรูปที่ 4.28

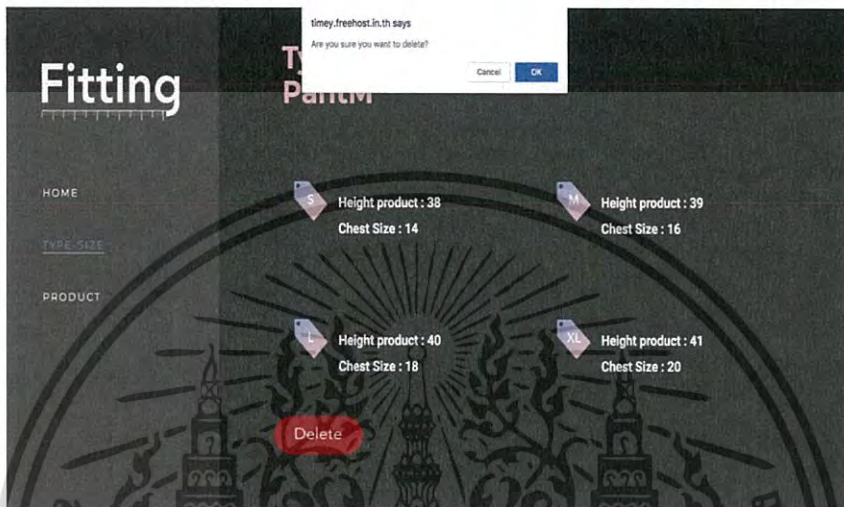


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ โดยผู้จัดทำเอกสารนี้ไว้เพื่อใช้ในการศึกษาและวิจัยเท่านั้น ไม่ควรนำไปใช้เพื่อการค้า หรือการเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต หากมีข้อผิดพลาดประการใด ผู้จัดทำขออภัยไว้ ณ ที่นี้

จากรูปที่ 4.28 โดยมีรายละเอียด คือ 1) ชื่อของชนิดเสื้อผ้า 2) ความกว้างของเสื้อผ้า 3) ความยาวของเสื้อผ้า ซึ่งมีการแบ่งเป็น 4 ขนาด คือ ขนาดเล็ก ขนาดกลาง ขนาดใหญ่ และขนาดใหญ่่มาก 4) ปุ่มการลบรายการนั้น ๆ

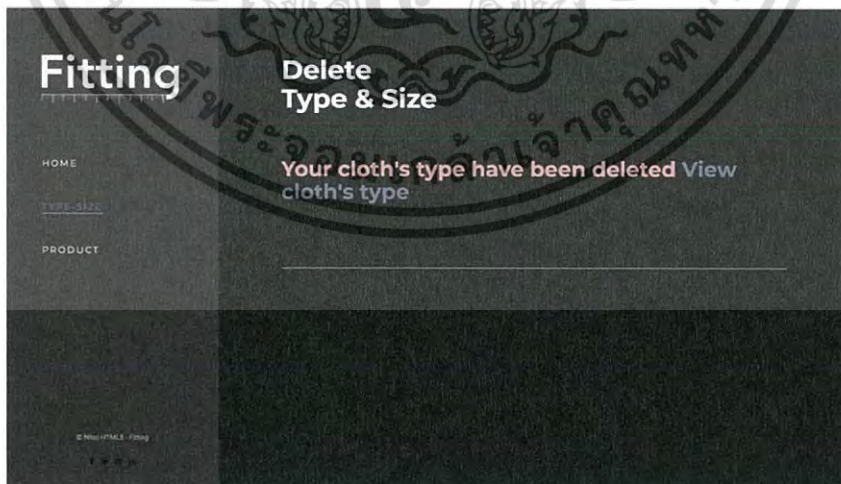
#### 4.2.6 การลบรายละเอียดของชนิดเสื้อผ้า

เมื่อกดปุ่มลบข้อมูลจะมีการแสดงข้อความ แสดงดังรูปที่ 4.29



รูปที่ 4.29 แสดงข้อความยืนยันการลบข้อมูล

จากรูป 4.29 เมื่อกดยืนยันการลบข้อมูล จะแสดงข้อความเพื่อยืนยันว่าเสร็จสิ้นการลบข้อมูล โดยแสดงดังรูปที่ 4.30

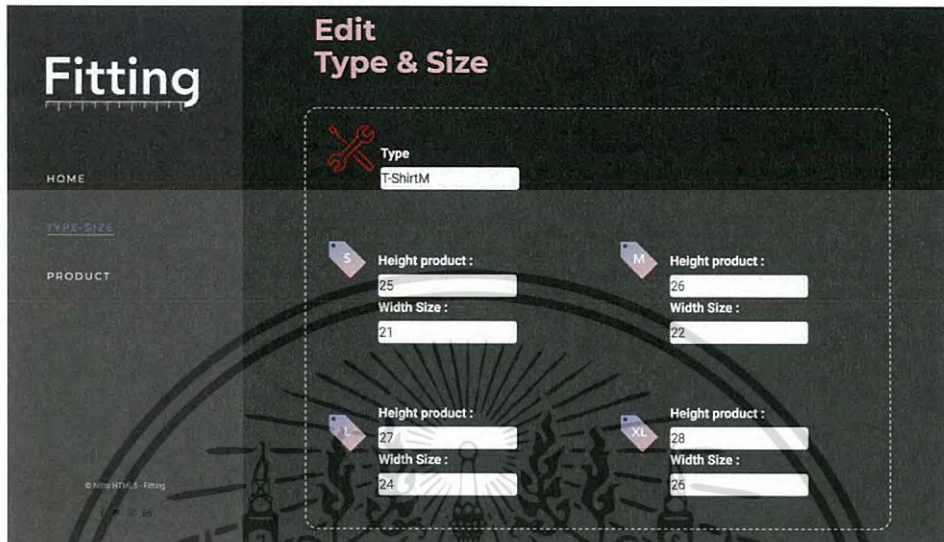


รูปที่ 4.30 แสดงข้อความเสร็จสิ้นการลบข้อมูล

จากรูปที่ 4.30 แสดงข้อความการเสร็จสิ้นการลบข้อมูลโดยสามารถย้อนกลับเข้าสู่หน้าแสดงรายการชนิดของเสื้อผ้าในแบบอัตโนมัติ  
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ของ บริษัท ออริจินัลดีไซน์ จำกัด ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

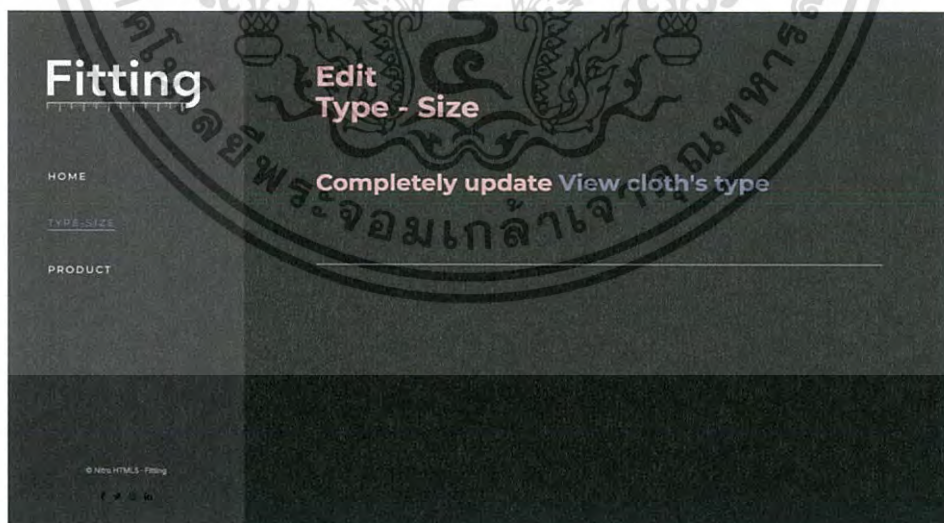
#### 4.2.7 การแก้ไขรายละเอียดของชนิดเสื้อผ้า

เป็นส่วนการแก้ไขรายละเอียดของชนิดเสื้อผ้าตามที่ผู้ใช้งานต้องการที่จะแก้ไข ซึ่งสามารถแก้ไขรายละเอียดได้ทั้งหมดเช่นเดียวกับการสร้างชนิดของเสื้อผ้างดังที่กล่าวมา โดยแสดงดังรูป 4.31



รูปที่ 4.31 แสดงการแก้ไขข้อมูลชนิดและขนาดของเสื้อผ้า

จากรูปที่ 4.31 เมื่อทำการแก้ไขรายละเอียดทั้งหมดแล้วทำการยืนยันการแก้ไขรายละเอียดระบบจะเข้าสู่การอัปเดตข้อมูลและแสดงข้อความ โดยแสดงดังรูปที่ 4.32

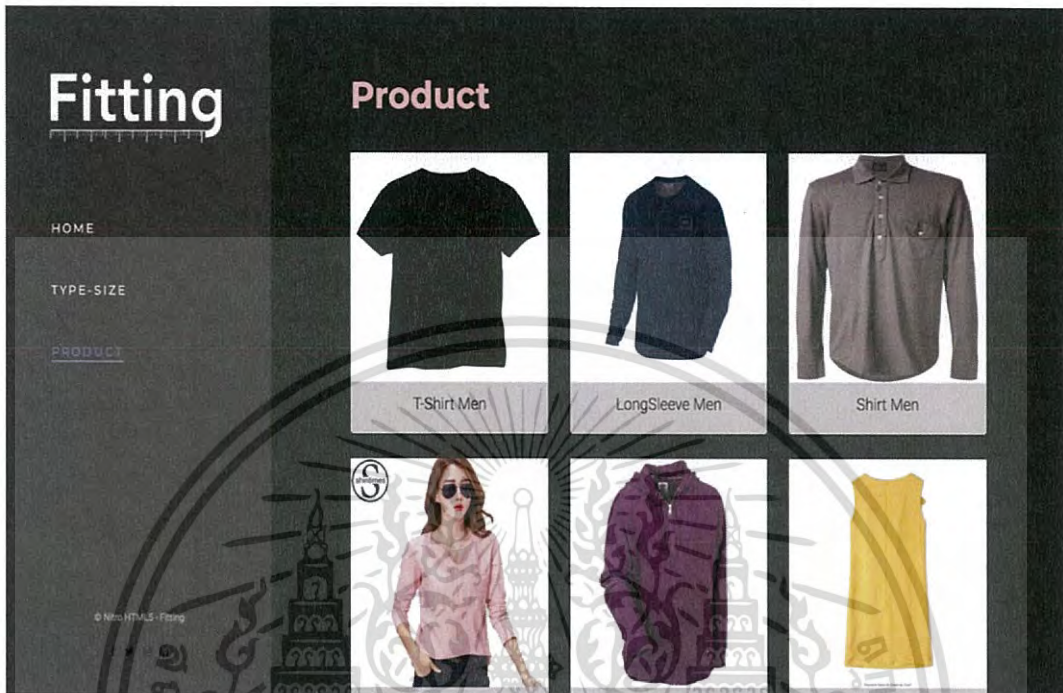


รูปที่ 4.32 แสดงข้อความยืนยันการเสร็จสิ้นของการอัปเดตข้อมูล

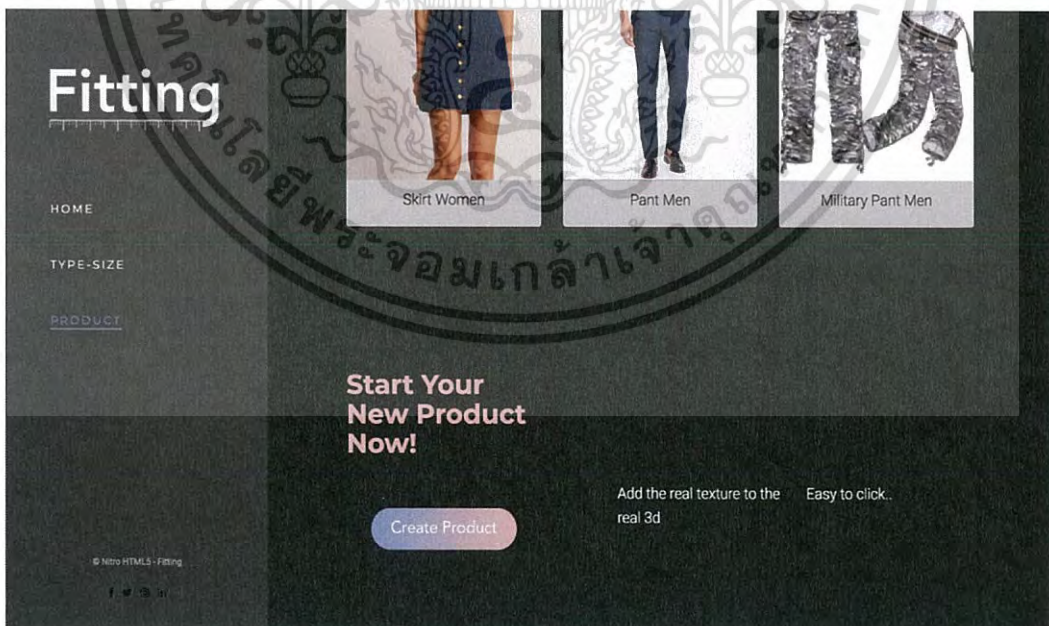
จากรูปที่ 4.32 หน้าแสดงข้อความถึงการเสร็จสิ้นการแก้ไขข้อมูลโดยสามารถย้อนกลับเพื่อเข้าสู่หน้าแสดงรายการชนิดของเสื้อผ้าในแบบอัตโนมัติ เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 4.2.8 หน้าการแสดงผลรายการสินค้าเสื้อผ้าหน้าแรก

เป็นส่วนที่แสดงผลรายการสินค้าทั้งหมดที่ผู้ใช้งานได้สร้างและผู้ใช้งานสามารถสร้างสินค้าได้จากการกดปุ่มเพื่อเข้าสู่การสร้างสินค้าในหน้านี้ แสดงดังรูปที่ 4.33



รูปที่ 4.33 แสดงรายการสินค้าทั้งหมด

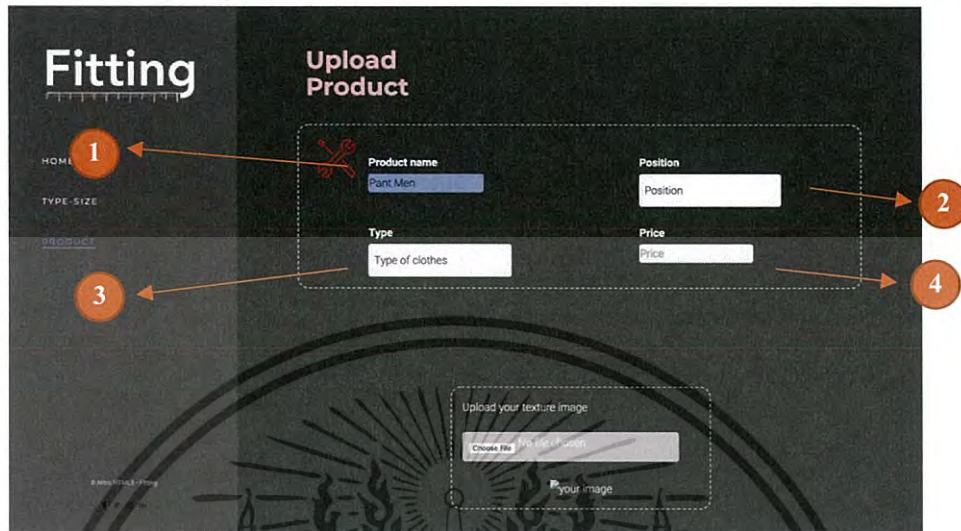


รูปที่ 4.34 การแสดงปุ่มเพื่อเข้าสู่การสร้างสินค้า

จากรูปที่ 4.34 การแสดงปุ่มลัดเพื่อกดเข้าสู่ขั้นตอนการสร้างเสื้อผ้าหรือสินค้า เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่ออนุญาตให้เห็นไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

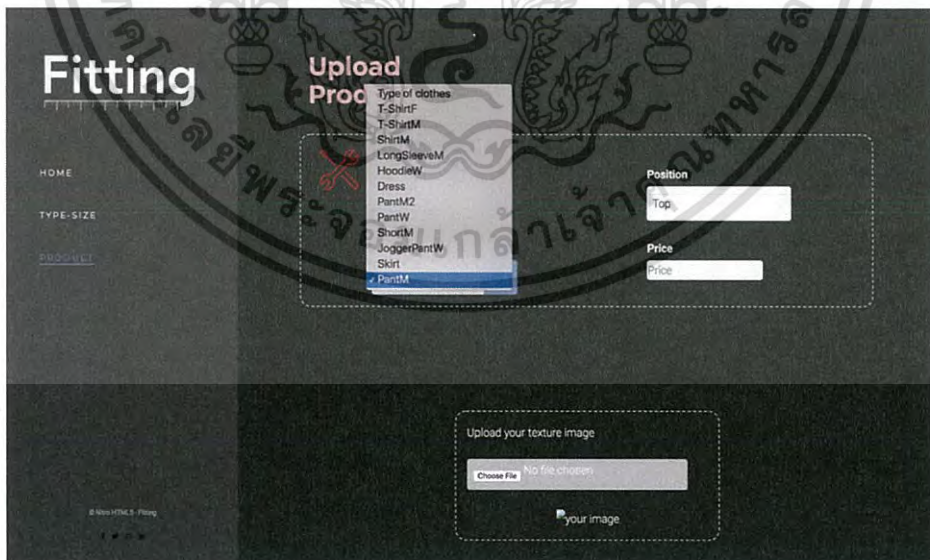
#### 4.2.9 การสร้างสินค้าเสื้อผ้า

ในส่วนนี้ผู้ใช้งานจะสามารถสร้างสินค้า เช่น เสื้อ กางเกง เป็นต้น โดยผู้ใช้งานจะต้องใส่รายละเอียด ดังแสดงในรูปที่ 4.35



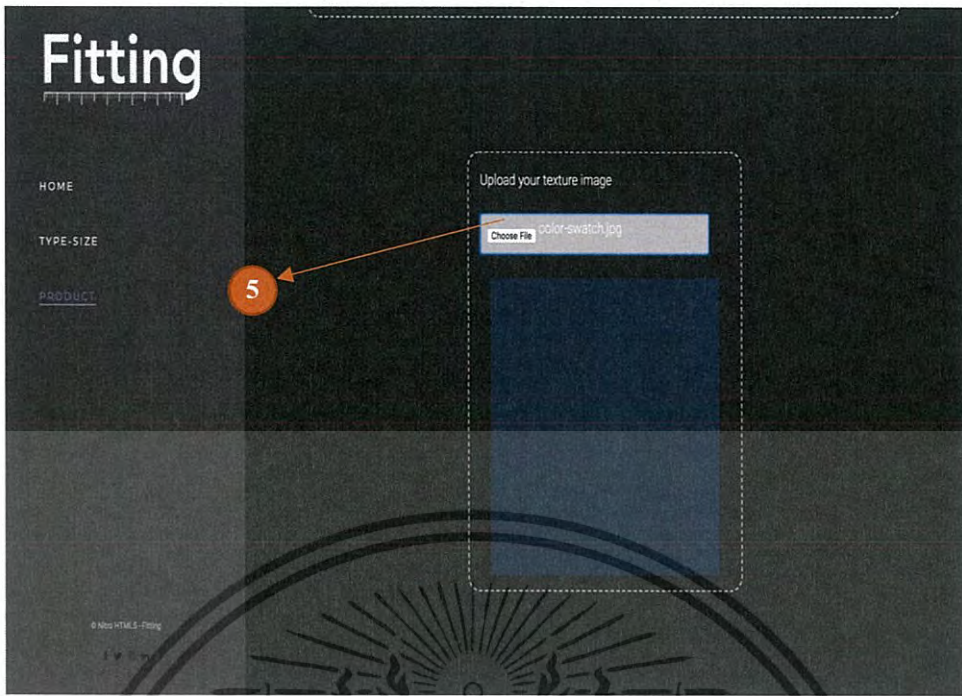
รูปที่ 4.35 แสดงการใส่รายละเอียดของการสร้างสินค้า

จากรูปที่ 4.35 1) ชื่อของสินค้า 2) ตำแหน่งของสินค้า 3) ชนิดของสินค้า 4) ราคาของสินค้า 5) รูปเนื้อผ้าของสินค้า 6) รูปภาพของสินค้า 7) แบบจำลองเสื้อผ้าสามมิติของสินค้า และขนาดของแบบจำลองสามมิติในรูปแบบเวกเตอร์ (X Y Z)



รูปที่ 4.36 เริ่มต้นการใส่รายละเอียด

จากรูปที่ 4.36 การเริ่มต้นการกรอกรายละเอียดต่าง ๆ ลงในขั้นตอนการสร้างสินค้าตามหมายเลขส่วนประกอบที่ได้กำหนดในรูปที่ 4.35 เท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



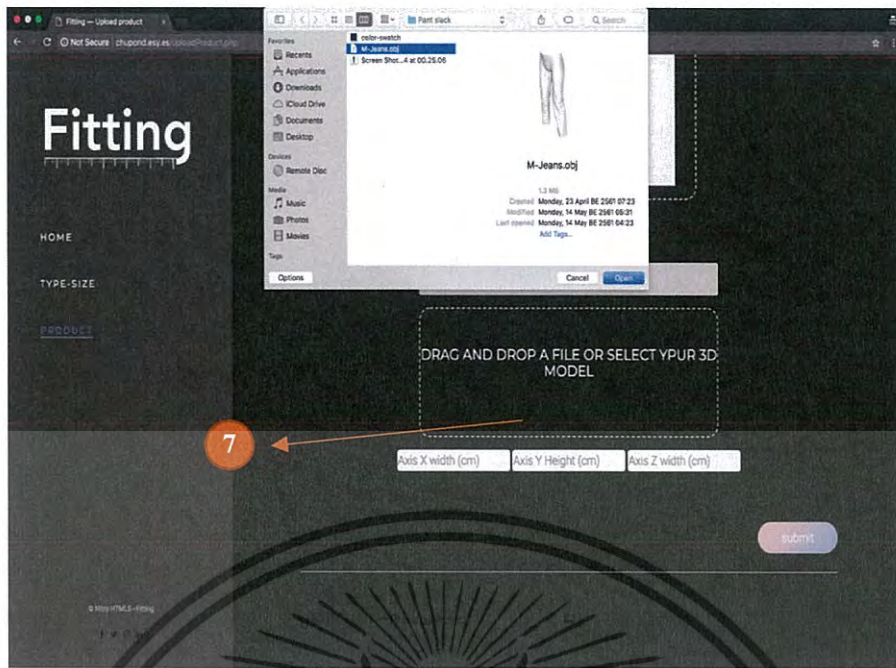
รูปที่ 4.37 การใส่รูปภาพของเนื้อผ้าสินค้า

จากรูปที่ 4.37 เริ่มต้นการใส่รายละเอียด หมายเลข 5 คือ การใส่รูปภาพของเนื้อผ้า



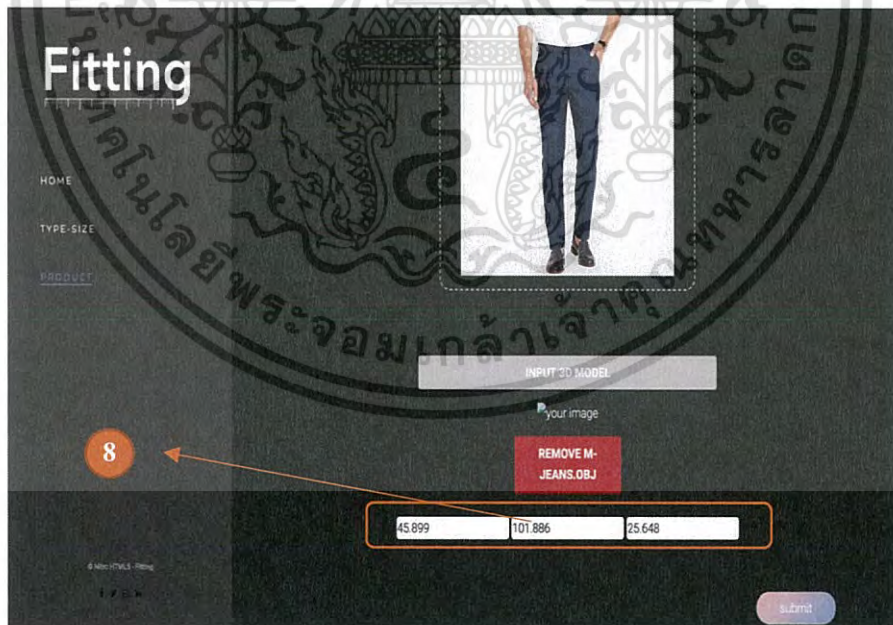
รูปที่ 4.38 การใส่รูปภาพของสินค้า

จากรูปที่ 4.38 เริ่มต้นการใส่รายละเอียด หมายเลข 6 คือ การใส่รูปภาพของสินค้า เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปเผยแพร่บนงานด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



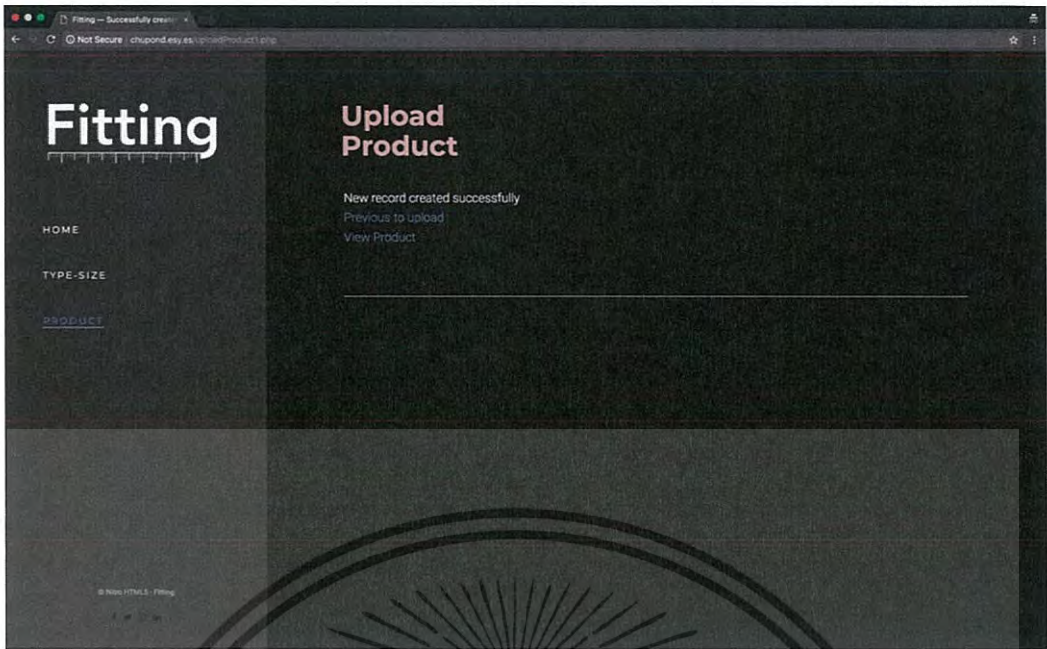
รูปที่ 4.39 การใส่แบบจำลองเสื้อผ้าสามมิติ

จากรูปที่ 4.39 เริ่มต้นการใส่รายละเอียด หมายเลข 7 คือ การใส่แบบจำลองสามมิติของเสื้อผ้า



รูปที่ 4.40 การใส่ขนาดของเวกเตอร์

จากรูปที่ 4.40 เริ่มต้นการใส่รายละเอียด หมายเลข 8 คือ การใส่ขนาดของแบบจำลองสามมิติโดยมีขนาดเป็นเวกเตอร์ (Vector) ตามแนว แกนนอน (X) แกนตั้ง (Y) แกนแนวเอกสาคิก (Z) เอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.41 ข้อความแสดงการเสร็จสิ้นของการสร้างสินค้า

จากรูปที่ 4.41 การแสดงข้อความเสร็จสิ้นจากขั้นตอนการสร้างสินค้าหรือเสื้อผ้าโดยสามารถย้อนกลับเข้าสู่การสร้างเสื้อผ้าอีกครั้งหรือการย้อนกลับไปหน้าแสดงรายการเสื้อผ้าทั้งหมด



รูปที่ 4.42 แสดงตัวอย่างผลลัพธ์ของการสร้างสินค้า

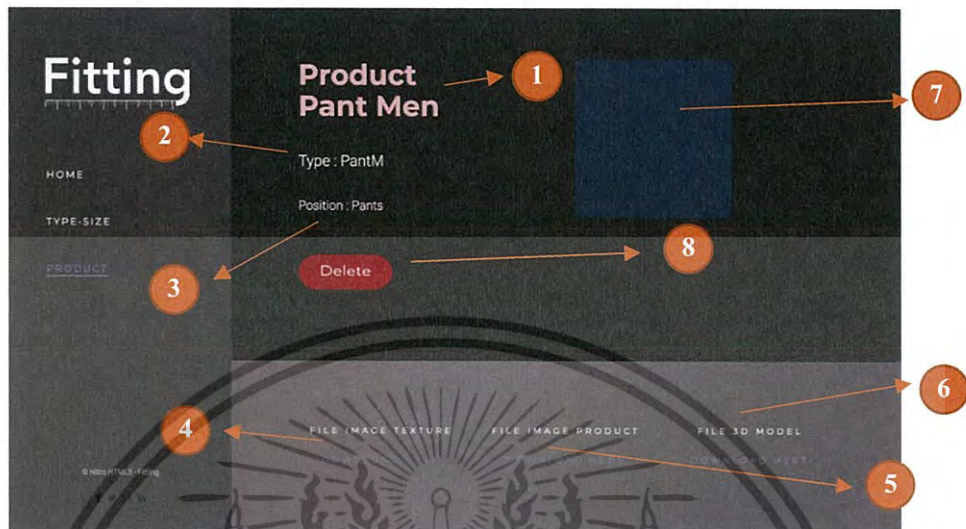
จากรูปที่ 4.42 การแสดงผลที่ได้หลังจากขั้นตอนการสร้างสินค้าหรือเสื้อผ้าที่ได้เพิ่มเข้ามานั้นคือ แพนต์เมน (Pant Men)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 4.2.10 การแสดงรายละเอียดของสินค้า

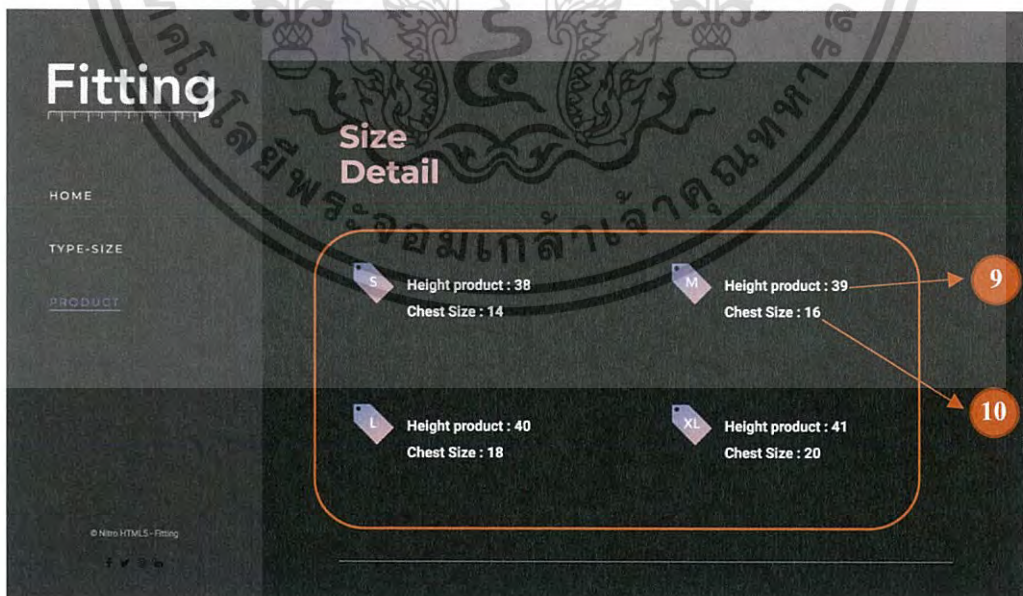
ส่วนการแสดงผลละเอียดทั้งหมดของสินค้า โดยมีรายละเอียดดังแสดงในรูปที่

4.43



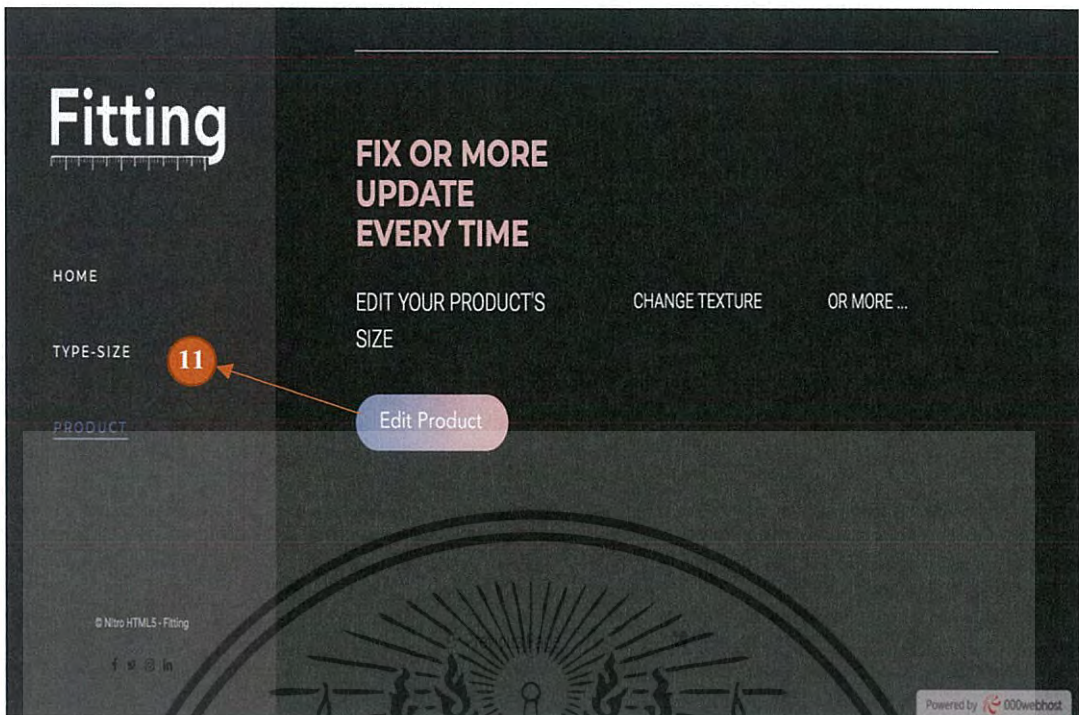
รูปที่ 4.43 แสดงรายละเอียดสินค้า

จากรูปที่ 4.43 1) ชื่อของสินค้า 2) ชนิดของเสื้อผ้า 3) ตำแหน่งของเสื้อผ้า 4) การดาวน์โหลดรูปภาพของเนื้อผ้า 5) การดาวน์โหลดรูปภาพของสินค้า 6) การดาวน์โหลดแบบจำลองสามมิติของเสื้อผ้า 7) รายละเอียดของเนื้อผ้าของสินค้า 8) ปุ่มการลบสินค้า



รูปที่ 4.44 แสดงรายละเอียดขนาดและชนิดของสินค้า

จากรูปที่ 4.44 9) ขนาดความยาวของเสื้อผ้า 10) ขนาดรอบอกของเสื้อผ้า  
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้เผยแพร่ไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.45 แสดงปุ่มรัดเพื่อแก้ไขสินค้า

จากรูปที่ 4.45 การแสดงปุ่มรัดเพื่อเข้าสู่ขั้นตอนการแก้ไขรายละเอียดของสินค้า

#### 4.2.11 การลบรายละเอียดของสินค้าทั้งหมด

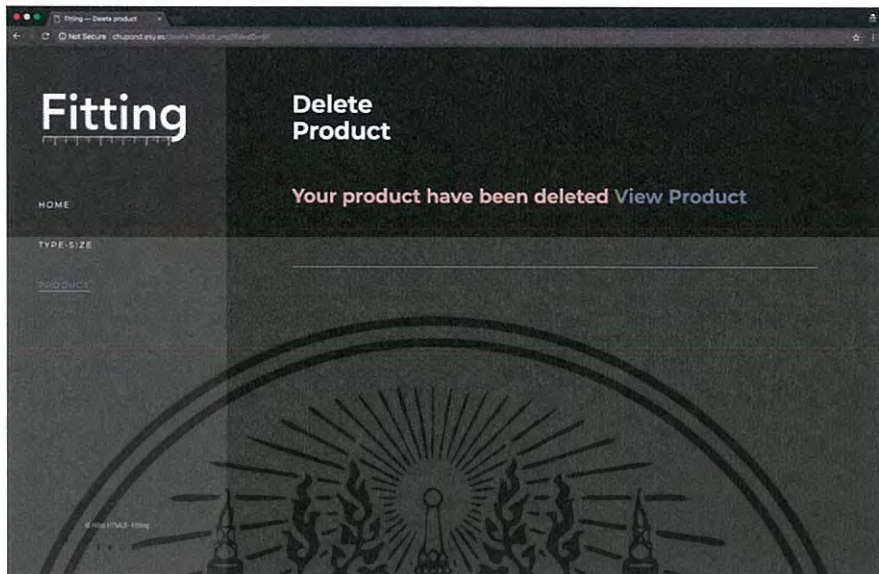
เป็นส่วนที่ผู้ใช้งานสามารถทำการลบรายละเอียดทั้งหมดของสินค้าได้ ดังรูปที่ 4.46



รูปที่ 4.46 แสดงการลบรายละเอียดของสินค้า

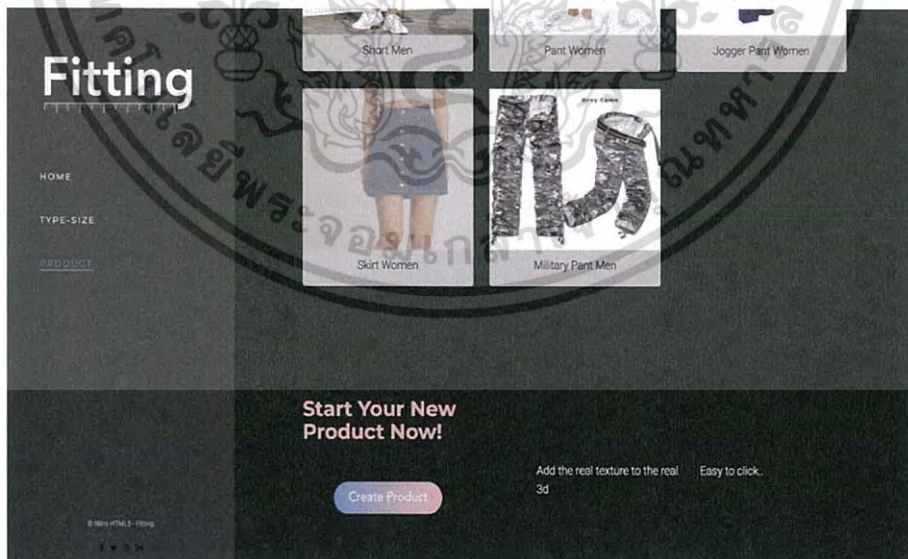
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากรูปที่ 4.46 ส่วนการแสดงความการยืนยันถึงการลบสินค้าหรือไม่ หากผู้ใช้งานยืนยันระบบจะเข้าสู่การลบข้อมูลและแสดงความการลบสินค้าได้เสร็จสิ้นแล้ว ดังแสดงในรูปที่ 4.47



รูปที่ 4.47 แสดงข้อความการเสร็จสิ้นของการลบสินค้า

จากรูปที่ 4.47 แสดงข้อความเสร็จสิ้นการลบสินค้าซึ่งระบบจะย้อนกลับเข้าสู่หน้าการแสดงผลรายการสินค้าทั้งหมดแบบอัตโนมัติ

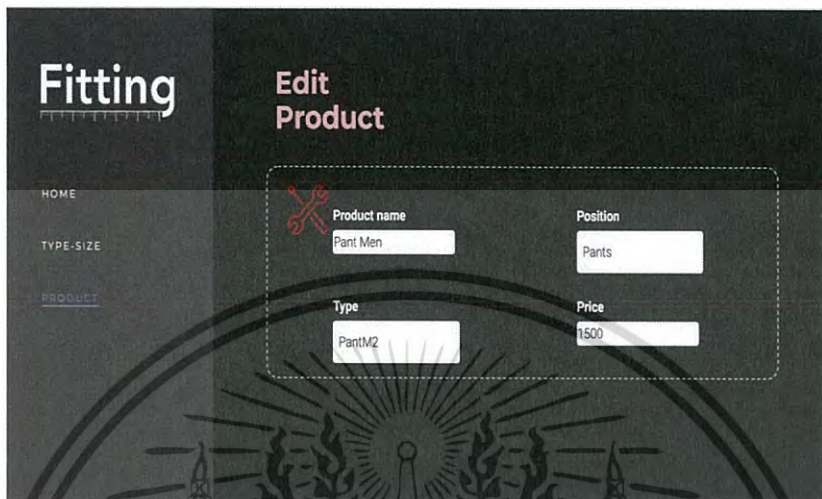


รูปที่ 4.48 แสดงผลลัพธ์ที่ได้จากการลบของสินค้า

จากรูปที่ 4.48 การแสดงผลลัพธ์หลังจากขั้นตอนการลบสินค้าซึ่งแพนท์เมนที่อยู่ในรายการได้หายไป เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

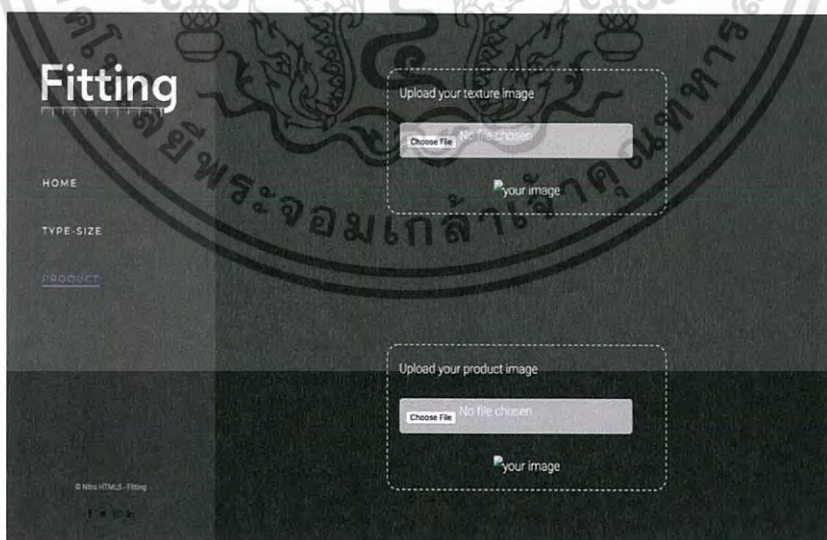
#### 4.2.12 การแก้ไขรายละเอียดของสินค้า

เป็นส่วนที่ผู้ใช้งานสามารถแก้ไขรายละเอียดทั้งหมด โดยในรายละเอียดทั้งหมดนั้น จะระบุค่าตั้งต้นที่สร้างไว้หากไม่มีการเปลี่ยนแปลงหรือแก้ไข ดังแสดงในรูปที่ 4.49



รูปที่ 4.49 แสดงการแก้ไขรายละเอียดของสินค้า

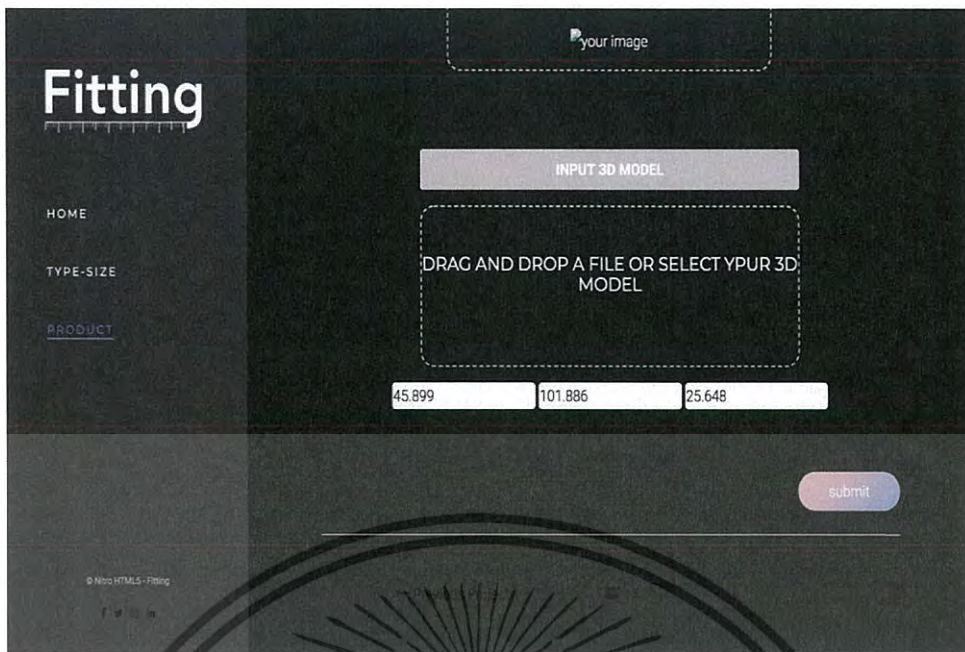
จากรูปที่ 4.49 แสดงการแก้ไขรายละเอียดโดยรายละเอียดนั้นเหมือนขั้นตอนในการสร้างสินค้า โดยจะมีการอ้างอิงจากค่าที่ได้ทำการสร้างไว้ในเบื้องต้นซึ่งหากไม่ต้องการเปลี่ยนแปลงค่า ก็จะนำค่าที่อ้างอิงไว้เข้าสู่ฐานข้อมูล



รูปที่ 4.50 แสดงการแก้ไขรูปภาพและเนื้อผ้า

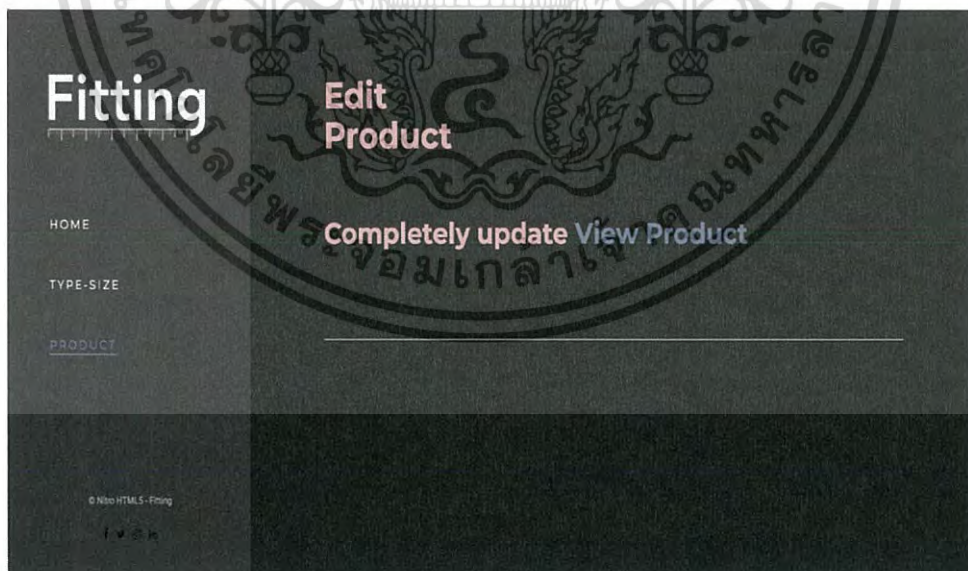
จากรูปที่ 4.50 แสดงการแก้ไขรายละเอียดของเนื้อผ้าและรูปภาพของสินค้าโดยขั้นตอนการแก้ไขนั้นเหมือนกับขั้นตอนการสร้างเสื้อผ้าที่กล่าวไว้ข้างต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์หรือการสงวนสิทธิ์ในเนื้อหาทั้งหมด ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



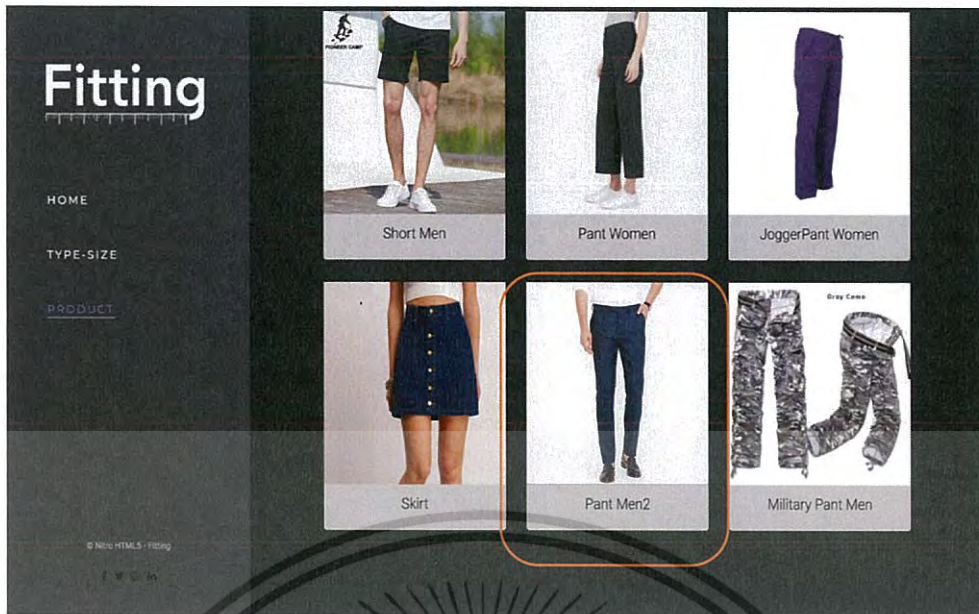
รูปที่ 4.51 แสดงการแก้ไขแบบจำลองสามมิติ

จากรูปที่ 4.51 การแก้ไขแบบจำลองสามมิติและขนาดของแบบจำลองสามมิติเมื่อกดยืนยันการแก้ไขรายละเอียดระบบจะดำเนินการอัปเดตข้อมูลที่ทางผู้ใช้งานได้ทำการแก้ไขและแสดงข้อความการอัปเดตเสร็จสิ้นโดยหากค่าไหนที่ไม่มีการแก้ไขจะใช้ค่าตั้งต้นที่ทางผู้ใช้งานได้ทำการสร้างสินค้านั้น ๆ ในครั้งแรก ดังแสดงในรูปที่ 4.52



รูปที่ 4.52 แสดงข้อความเสร็จสิ้นการแก้ไขของสินค้า

จากรูปที่ 4.52 แสดงข้อความเสร็จสิ้นการแก้ไขของสินค้าโดยระบบจะย้อนกลับเข้าสู่หน้าแสดงรายการสินค้าทั้งหมดในรูปแบบอัตโนมัติ เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.53 แสดงผลลัพธ์หลังจากการแก้ไข

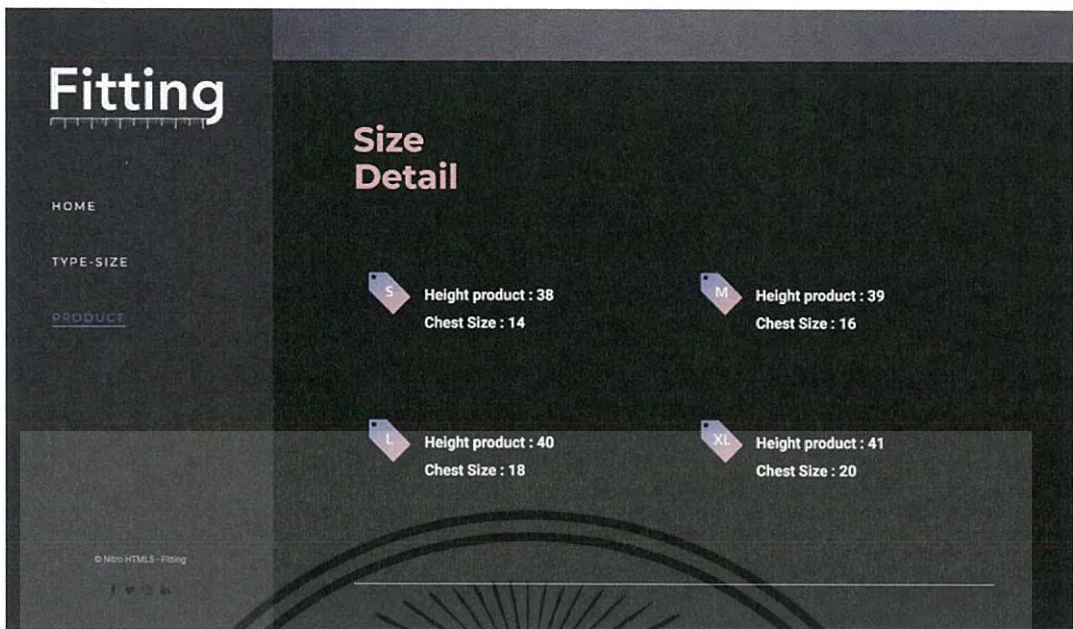
จากรูปที่ 4.53 แสดงผลลัพธ์การแก้ไขรายละเอียดซึ่งจะสังเกตได้ว่าชื่อของสินค้าได้เปลี่ยนแปลงไป จากเดิมคือ แพนท์เมน (Pant MEN) ได้ทำการเปลี่ยนแปลงเป็น แพนท์เมนทู (Pant MEN2)



รูปที่ 4.54 แสดงผลลัพธ์การแก้ไขรายละเอียดสินค้า

จากรูปที่ 4.54 แสดงผลลัพธ์การแก้ไขรายละเอียดซึ่งจะสังเกตได้ว่าได้มีการเปลี่ยนแปลงรายละเอียดของสินค้าที่แตกต่างไปจากการสร้างสินค้าครั้งแรก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.55 แสดงผลลัพธ์การแก้ไขชนิดและขนาดของสินค้า

จากรูปที่ 4.55 การแสดงผลลัพธ์การแก้ไขที่เปลี่ยนไปจากขั้นตอนการสร้างสินค้าซึ่งความยาวและความกว้างได้เปลี่ยนไปจากการสร้างในข้างต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 5

# สรุปผลการดำเนินงาน

### 5.1 สรุปผลการทดลอง

วิทยานิพนธ์นี้มีวัตถุประสงค์เพื่อที่จะศึกษาเกี่ยวกับการสร้างหุ่นจำลองสามมิติ เพื่อให้บุคคลทั่วไปสามารถลองเสื้อผ้าออนไลน์ได้ โดยใช้แอปพลิเคชันมือถือ ใช้ขั้นตอนที่สะดวก และเป็นมิตรต่อผู้ใช้งาน โดยในการสร้าง หุ่นจำลองสามมิติ และการลงเสื้อผ้าออนไลน์ จะใช้เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์วิชัน แมชชีนเลิร์นนิง การนำภาพสามมิติมาประยุกต์ใช้ และ พื้นที่แสดงแบบจำลองสามมิติ ในการนำข้อมูลภาพร่างกายผู้ใช้งานมาวิเคราะห์ เพื่อ วัดสัดส่วน ของร่างกายผู้ใช้งาน นำมาสร้าง เทียบกับ หุ่นจำลองสามมิติ และนำหุ่นจำลองเสื้อผ้ามาสวมใส่ กับหุ่นจำลองร่างกายของผู้ใช้งาน โดยทางคณะผู้จัดทำเล็งเห็นว่า แฟชั่นเสื้อผ้าคือตลาดการค้า ที่มีอัตราการเติบโต และการเปลี่ยนแปลงสูง มีมูลค่าทางการเงินสูง จึงเล็งเห็นว่าปัญหาที่ตลาดแฟชั่น เสื้อผ้ากำลังเผชิญในปัจจุบันนี้ คือความผิดพลาดของสินค้าที่ได้รับจากการซื้อขายเสื้อผ้าออนไลน์ จึงได้นำเทคโนโลยีต่าง ๆ เข้ามาใช้เพื่อแก้ปัญหาดังกล่าว โดยการให้ผู้ใช้งานสามารถเห็นภาพของ หุ่นจำลองสามมิติที่เกิดจากสัดส่วนของตัวเองลองเสื้อผ้าที่ต้องการจะซื้อ ก่อนที่จะตัดสินใจซื้อ เพื่อความมั่นใจในสินค้าก่อนการชื้อขายออนไลน์ และการให้ร้านค้าออนไลน์ต่าง ๆ หรือร้านค้าที่มี หน้าร้านให้สามารถสร้างห้องลองชุดออนไลน์ ที่สามารถให้ลูกค้าสามารถเข้ามาทดลอง เสื้อผ้าของทางร้านได้ โดยที่แก้ไขปัญหาทางด้านระยะทาง การไม่มีหน้าร้าน หรือการที่มี เสื้อผ้าไม่ครบไซส์ได้

โดยเริ่มแรกทางคณะผู้จัดทำได้ทดลองการสร้างหุ่นจำลองสามมิติโดยใช้เอพีไอ (API) ที่สามารถวัดค่าสัดส่วนโดยใช้รูปถ่ายเพียงสองรูปได้ โดยใช้เพียงแค่มือถือจากโทรศัพท์ มือถือนั้นก็ สามารถทำงานได้เอพีไอที่นำมาใช้นั้น มีความแม่นยำที่สูงถึง 98% และจะเพิ่มมากขึ้นเรื่อย ๆ เนื่องจากการวัดสัดส่วนนั้น ออกแบบโดยใช้แมชชีนเลิร์นนิงเพื่อให้ระบบสามารถเก็บข้อมูลที่ได้วัดแล้ว มาเพิ่มความแม่นยำของการวัด อีกทั้งยังมีการตรวจเช็คความแม่นยำของการวัด ด้วยการนำมาตรวจเทียบกับหุ่นจำลองเสมือนที่ถูกสร้างขึ้นเพื่อเพิ่มความถูกต้องในการวัดเช่นกัน และในความสามารถในการสร้างหุ่นจำลองสามมิติที่นำสัดส่วนเข้ามาปรับค่าของหุ่นจำลองที่ถูกสร้างไปล่วงหน้า เพื่อประยุกต์และสร้างให้เกิดผลลัพธ์เป็นหุ่นจำลองสามมิติที่อ้างอิงข้อมูลสัดส่วน จากตัวผู้ใช้งาน ไม่ใช่เพียงแค่ หุ่นจำลองสามมิติที่สร้างหลอก เพื่อให้แสดงผลเสื้อผ้า เหมือนที่แสดงบนหุ่น นายแบบนางแบบ ที่มีรูปร่างดี เหมาะกับการใส่เสื้อผ้าทุกรูปแบบ ทางผู้จัดทำได้ทำการสร้างแคนวาส (Canvas) หุ่นจำลองสามมิติ เพื่อการทดลองเสื้อผ้าออนไลน์ ขึ้นในแอปพลิเคชัน และระบบการสร้างเสื้อผ้าที่เป็นหุ่นจำลองสามมิติบนหน้าเว็บแอปพลิเคชัน ขึ้นเพื่อให้ผู้ใช้งานสามารถทดลองเสื้อผ้าได้ และเพื่อให้ผู้ใช้งานทางฝั่งร้านค้าสามารถ สร้างเสื้อผ้าที่ทางร้านต้องการจะขาย หรือต้องการจะให้ลูกค้าได้ทดลองได้ทันที หลังจากนั้นทางคณะผู้จัดทำได้ทำการวัดความแม่นยำในการวัดสัดส่วนของร่างกายผู้ใช้งาน และการสร้างหุ่นจำลองสามมิติของทั้งเสื้อผ้าและร่างกายผู้ใช้งานทดลองเสื้อผ้า และทางฝั่งร้านค้าที่สร้างห้องลองเสื้อผ้าออนไลน์ และนำข้อมูลมาเก็บสถิติเพื่อวัดความแม่นยำ ของการทำงาน ของแอปพลิเคชัน และเว็บแอปพลิเคชัน

โดยความแม่นยำของการวัดตัวจะแบ่งออกเป็นสี่ส่วน ได้แก่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปแบบที่หนึ่ง คือการวัดตัวโดยถ่ายรูปลูกู้ใช้งานโดยบุคคลอื่น และใส่ชุดเข้ารูป (ผลรวมเปอร์เซ็นต์ความถูกต้องจากผู้ใช้งาน 9 คน) มีความแม่นยำอยู่ที่ร้อยละ 94.894

รูปแบบที่สอง คือการวัดตัวโดยถ่ายรูปลูกู้ใช้งานโดยตนเอง และใส่ชุดเข้ารูป (ผลรวมเปอร์เซ็นต์ความถูกต้องจากผู้ใช้งาน 9 คน) มีความแม่นยำอยู่ที่ร้อยละ 92.4836

รูปแบบที่สาม คือการวัดตัวโดยถ่ายรูปลูกู้ใช้งานโดยบุคคลอื่น และใส่เสื้อแบบปกติ (ผลรวมเปอร์เซ็นต์ความถูกต้องจากผู้ใช้งาน 9 คน) มีความแม่นยำอยู่ที่ร้อยละ 90.8231

รูปแบบที่สี่ คือการวัดตัวโดยถ่ายรูปลูกู้ใช้งานโดยตนเอง และใส่เสื้อแบบปกติ (ผลรวมเปอร์เซ็นต์ความถูกต้องจากผู้ใช้งาน 9 คน) มีความแม่นยำอยู่ที่ประมาณร้อยละ 90.0123

โดยสรุปนั้น จะเห็นได้ว่า รูปแบบที่หนึ่ง (การวัดตัวโดยถ่ายรูปลูกู้ใช้งานโดยบุคคลอื่น และใส่ชุดรัดรูป) มีความแม่นยำสูงที่สุดที่ร้อยละ 94.894 จึงเป็นที่แนะนำหากต้องการจะวัดตัว ให้ได้ความแม่นยำสูงที่สุด และความแม่นยำของการสวมใส่เสื้อผ้าบนหุ่นจำลองสามมิติอยู่ที่ร้อยละ 83

## 5.2 ปัญหาและอุปสรรคของการดำเนินงาน

### 5.2.1 ปัญหาที่เกิดขึ้นจากฝั่งของแอปพลิเคชัน

#### 1) ประสิทธิภาพของการทดลองเสื้อผ้า

เนื่องจากโดยปกติแล้วนั้น การสร้างหุ่นจำลองสามมิติที่ใส่เสื้อผ้านั้นมักจะถูกสร้างเอาไว้ล่วงหน้าแล้วจะเรียกค่าผ่านรหัสประจำหุ่นจำลองเพื่อนำขึ้นมาแสดงผลจึงสามารถแสดงผลเสื้อผ้า ได้ดี มีความผิดพลาดในการสวมใส่น้อย แต่ปัจจุบันหลักการใส่เสื้อผ้าของทางคณะผู้จัดทำ นั้นยังเป็นลักษณะการซ้อนทับวัตถุลงไปบนหุ่นจำลองสามมิติ จึงทำให้ยังมีความคลาดเคลื่อนของ ตำแหน่งเสื้อผ้าและการทะลุของตัวหุ่นจำลองกับเสื้อผ้า

#### 2) ความผิดพลาด และบั๊กของการเขียนแอปพลิเคชัน

เนื่องจากโดยปกติแล้วนั้น เอกซ์โค๊ดเป็นภาษาที่เขียนโปรแกรมได้ง่าย แต่สามารถเกิด ข้อผิดพลาดได้ง่ายเช่นกัน ทำให้เกิดข้อผิดพลาดในระหว่างการเขียนอยู่เล็กน้อย เช่น ปัญหาในการ เชื่อมหน้าใช้งานเข้าด้วยกัน การส่งค่าข้อมูลไปยังหน้าใช้งานถัดไป ไม่สามารถเรียกใช้เซอร์วิสเอพีไอ (Service API) ได้อย่างเต็มระบบ ไม่สามารถนำภาพที่ถ่ายมาใช้งานในแอปพลิเคชันได้

#### 3) การแสดงผลหุ่นจำลองสามมิติ

ในการเรียกแสดงผลหุ่นจำลองสามมิตินั้น จำเป็นที่จะต้องสร้างพื้นที่จัดแสดงขึ้นมาเพื่อแสดงผล ข้อมูลที่อยู่บนฐานข้อมูลออนไลน์ได้ ซึ่งในบางครั้ง ก็ทำให้เกิดปัญหาบางส่วนเช่น ไม่สามารถแสดงผล หุ่นจำลองสามมิติที่ดาวน์โหลดมาจากฐานข้อมูลออนไลน์ในการใช้งานบนแอปพลิเคชันได้ และไม่สามารถแสดงเสื้อผ้าพร้อมกับหุ่นจำลองสามมิติของร่างกายผู้ใช้งานได้

### 5.2.2 ปัญหาที่เกิดขึ้นจากฝั่งของเว็บแอปพลิเคชัน

#### 1) ไม่สามารถทำดีไซน์เว็บให้มีลักษณะเหมือนที่ออกแบบไว้ได้

เนื่องจากการเขียนเอชทีเอ็มแอล ซีเอสเอส และ เอสเอสเอส นั้น ใช้ความเชี่ยวชาญและ ประสบการณ์ ทำให้ทางคณะผู้จัดทำที่ยังมีประสบการณ์น้อยสร้างความผิดพลาดในบางจุด และไม่สามารถสร้างหน้าเว็บให้เป็นตามที่ได้ออกแบบไว้ล่วงหน้าได้สำเร็จ

#### 2) ความผิดพลาด และบั๊กของการเขียนเว็บแอปพลิเคชัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อทำการย้ายข้อมูลจากออฟไลน์ขึ้นมาไว้บนฐานข้อมูลออนไลน์ ทำให้เกิดปัญหาในการ บันทึกค่าเข้าสู่ฐานข้อมูล ซึ่งทำให้ไม่สามารถบันทึกค่าลงบนฐานข้อมูลได้

## 5.3 แนวทางการพัฒนาโครงการ

### 5.3.1 ปัญหาที่เกิดขึ้นจากฝั่งของแอปพลิเคชัน

#### 1) ประสิทธิภาพของการทดลองเสื้อผ้า

ทางคณะผู้จัดทำจำเป็นต้องศึกษาเพิ่มเติมเกี่ยวกับการนำหุ่นจำลองสามมิติเพิ่มเติม และอาจต้องค้นหาวิธีใหม่ที่จะนำหุ่นจำลองสามมิติมาทดลองเสื้อผ้า โดยสร้างความสมจริงให้มากขึ้น และมีความแม่นยำสูงขึ้นเพื่อให้ผู้ใช้งานได้เห็นภาพชัดเจนมากขึ้น

#### 2) ความผิดพลาด และบั๊กของการเขียนแอปพลิเคชัน

ทางคณะผู้จัดทำได้แก้ปัญหาโดยใช้หลายวิธีเช่น สอบถามไปยังกลุ่มผู้พัฒนา มืออาชีพบน แอสต์คโอเวอร์โฟลว์ (Stackoverflow) เพื่อหาหนทางแก้ไข และศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติม จนสามารถแก้ปัญหาต่าง ๆ ได้

#### 3) การแสดงผลหุ่นจำลองสามมิติ

ทางคณะผู้จัดทำได้เปลี่ยนวิธีการเข้าถึงฐานข้อมูลออนไลน์จากในช่วงแรก ที่เรียกแสดงหุ่นจำลองสามมิติโดยการใช้ลิงค์โดยตรง เป็นการเรียกลิงค์ดาวน์โหลดเพื่อให้เครื่องทำการดาวน์โหลดหุ่นจำลองสามมิติมาเก็บไว้ในเครื่องก่อน แล้วจึงเรียกใช้ในภายหลัง

### 5.3.2 ปัญหาที่เกิดขึ้นจากฝั่งของเว็บแอปพลิเคชัน

#### 1) ไม่สามารถทำดีไซน์เว็บให้มีลักษณะเหมือนที่ออกแบบไว้ได้

ทางคณะผู้จัดทำได้ศึกษาการเขียนเว็บเพิ่มเติม ทั้ง เอชทีเอ็มแอล ซีเอสเอส และ เอสเอเอสเอส เพื่อให้สามารถพัฒนาเว็บให้มีลักษณะใกล้เคียงกับที่ออกแบบไว้มากขึ้น

#### 2) ความผิดพลาด และบั๊กของการเขียนเว็บแอปพลิเคชัน

เปลี่ยนวิธีการเข้าถึงฐานข้อมูล จากการแก้ไขข้อมูลที่ต้องการจะบันทึก และ เปลี่ยนเวอร์ชันของพีเอชพีที่ใช้ในการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชัน

## บรรณานุกรม

- [1] Hayo. 2017. **What is Computer Vision**. [Online] Available on May, 3 2018:  
<https://hayo.io/computer-vision/>
- [2] DumpDataSci. 2017. **แมชชีนเลิร์นนึงคืออะไร**. [Online]. Available on May, 3 2018:  
<https://medium.com/@dumpdatasci.th/machine-learning-คืออะไรพร้อมตัวอย่างในชีวิต>
- [3] Rajesh. 2017. **Machine Learning Types #2**. [Online]. Available on May, 5 2018:  
<https://towardsdatascience.com/machine-learning-types-2-c1291d4f04b1>
- [4] Deepmind. 2017. **AlphaGo**. [Online]. Available on May, 7 2018:  
<https://deepmind.com/research/alphago/alphago-china/>
- [5] 3DLOOK. 2017. **SAIA Perfect Fit**. [Online]. Available on May, 7 2018:  
<https://3dlook.me/3dlook-technology/>
- [6] Gurgeek. 2017. **Sequence Diagram แผนผังลำดับการทำงานแบบปฏิสัมพันธ์**. [Online]. Available on May, 17 2018: <http://www.gurgeek.com/education/sequence-diagram-%E0%B9%81%E0%B8%9C%E0%B8%99%E0%B8%9C%E0%B8%B1%E0%B8%87%E0%B8%81%E0%B8%B2%E0%B8%A3%E0%B8%97%E0%B8%B3%E0%B8%87%E0%B8%B2%E0%B8%99%E0%B9%81%E0%B8%9A%E0%B8%9A%E0%B8%A5%E0%B8%B3%E0%B8%94/>
- [7] Concept Draw. 2017. **UML Use Case Diagram**. [Online]. Available on May, 19 2018:  
<https://www.conceptdraw.com/How-To-Guide/uml-design-elements-use-case>
- [8] OlanLab. 2017. **Flowchart** [Online]. Available on May, 18 2018:  
<http://share.olanlab.com/th/it/blog/view/214>
- [9] Apple Inc. 2018. **Xcode**. [Online]. Available on May, 2 2018:  
<https://developer.apple.com/xcode/>
- [10] Codepen. 2017. **Front-End Developer Playground**. [Online]. Available on May, 7 2018: <https://codepen.io/>
- [11] Designil. 2017. **SASS คืออะไร**. [Online]. Available on May, 11 2018:  
<https://www.designil.com/sass-css-scss-tutorial.html>จริง-b3f8faf0b4da
- [12] FH5CO. 2017. **HTML5 Bootstrap Template**. [Online]. Available on May, 10 2018:  
<https://freehtml5.co/>
- [13] FoolsLabour. 2017. **Type of Machine Learning**. [Online]. Available on May, 5 2018: <https://medium.com/tencent-thailand/ประเภทของ-machine-learning-f3159fee7b56>
- [14] Hacking with Swift. 2017. **Learn Swift**. [Online]. Available on May, 3 2018:  
<https://www.hackingwithswift.com/>

## บรรณานุกรม (ต่อ)

- [15] iOS Developer. 2017. **Getting Started with ModelIO**. [Online]  
Available on May, 5 2018: <http://iosdeveloperzone.com/2016/05/10/getting-started-with-modelio/>
- [16] ITEC Shop. 2017. **Swift 3 สำหรับผู้มีพื้นฐาน**. [Online]. Available on May, 3 2018:  
<http://www.itecsoftware.co.th/swift3ChitChat.html>
- [17] Lynda. 2018. **iOS Training & Tutorials**. [Online]. Available on May, 8 2018:  
<https://www.lynda.com/iOS-training-tutorials/413-0.html>
- [18] Natthavuy Thongjor. 2017. **What is Machine Learning**. [Online]  
Available on May, 11 2018: <https://www.babelcoder.com/blog/posts/machine-learning-introduction>
- [19] Nielsen Norman Group. 2017. **Design Teen-Targeted Application and Website**. [Online] Available on May, 9 2018: <https://www.nngroup.com/articles/usability-of-websites-for-teenagers/iOS>
- [20] Techcrunch. 2017. **WTF is Computer Vision ?**. [Online]. Available on May, 7 2018: <https://techcrunch.com/2016/11/13/wtf-is-computer-vision/>
- [21] Wallie Pro. 2017. **Learn Coding Differently**. [Online]. Available on May, 4 2018:  
<https://www.ductran.co/>
- [22] W3C. 2017. **W3C HTML5 LOGO**. [Online]. Available on May, 9 2018:  
<https://www.w3.org/html/logo/>



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# ภาคผนวก ก

## โปสเตอร์ (Poster)

### The Development of A Online Clothing Fit Application Under Virtual Environment

Thanapol Phisitsin, Thanapat Ngarmsom, Thanayuth Suriyakul na Ayutthaya and Asst. Prof. Sutheera Puntheeranurak

#### Abstract

This thesis is an application project created to be alternative or guidance for user who are choosing the appropriate size and style of clothes of his favor. The main concept of this thesis is to be an user assistant in decision making about choosing the appropriate size for the apparel and let the shop create the 3D model of the clothes to let customer try it online.

The program works with 3D technology as a main concept. It creates the 3D model for the user by using his own body, using 2 photos of user to create 3D clothes, and make user can try the 3D cloths on 3D models. In the other hand, the shop also can create the clothes to let user try.

#### Introduction

Today, online clothing shopping is reaching the edge problem, returning the item, and 2 main reasons that make it happen are the wrong size and inability to try before buy it. From the statistic, in 2017, 42% of the buyer refuse to buy clothes online because they can't try them and 28% of return rate, which means every 4 items you bought online, 1 item you would return. With these problems, we have figured the solution of this dilemma.

We create the virtual fitting room named "Fitting" to let shoppers try the cloth to know the right size for them before they buy items online, to aim to lower the return rate and to boost online shopping to new era.

#### Main Features

- Take a photo - Take 2 photos and send to API
- Measure the body - Let API calculates the photo and create 3D Projection
- Get the measurement data - Receive measurement as response data
- Create the model - Use the model for try clothes
- Try the clothes - Try clothes to lessen error such as wrong size problem.

#### Methodology

Technology we used

**COMPUTER VISION**

Our technology allows us to recognize the human body with high precision

**MACHINE LEARNING**

We use neural networks and deep learning process accuracy results in our computer-aided virtual assistance

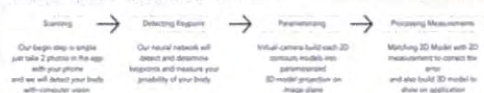
**3D MAPPING**

We use technology of 3D-Mapping to create 3D human model directly in our application by using 2D body measurement

Overall Process



Technical Process ( Measurement Step by Step )



#### Results

#### What we can measure now

**Parameter**

- Body Type
- Body Height
- Shoulder
- Waist
- Neck
- Hand Length
- Hand Width
- Hand Circumference
- Hand Circumference
- Hand Circumference

**Measurement**

- Chest
- Waist
- Neck
- Right Shoulder
- Right Chest
- Left Shoulder
- Left Chest
- Right Arm Length
- Left Arm Length
- Hand Length
- Hand Width
- Hand Circumference
- Hand Circumference
- Hand Circumference

**Fitting**

**Input**

**Tutorial**

**Front Body**

**Profile Body**

**Measurement Result**

**3D Model**

**Try Clothes**

#### Conclusion

We success in creating 3D models and get the measurements we need for creating the fitting room. Also, we complete the clothes part and successfully make the model wear the cloth we assigned it to and create the clothes the shop want to create. From the statistic, we have 90% accuracy for the body measurement and error for wearing clothes as the cloth doesn't fit to the body enough.

#### References

Apple Inc. (2018). Xcode. Retrieved September 1, 2017, from <https://developer.apple.com/xcode/>.

3DLOOK. (2017). SALIA Perfect Fit. Retrieved September 20, 2017, from <https://3dlook.me/3dlook-technology/>.

iOS Developer Zone. (2017). Getting Started with ModelIO. Retrieved 1 October 28, 2017, from <http://iosdeveloperzone.com/2016/05/10/getting-started-with-modelio/>.



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# ภาคผนวก ข การติดตั้งโปรแกรมเอกซ์โค้ด (Xcode)

## การติดตั้งโปรแกรมเอกซ์โค้ด

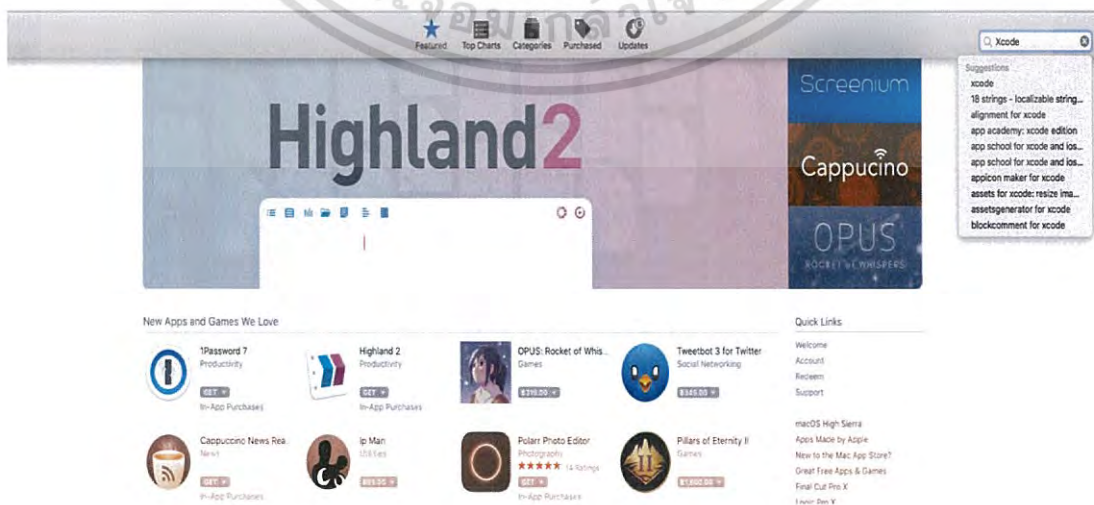
โปรแกรมบนระบบปฏิบัติการ Mac OS X สามารถอธิบายได้ดังนี้

เมื่อผู้ใช้งานต้องการติดตั้งโปรแกรมเอกซ์โค้ด ผู้ใช้งานทำการเข้าหน้ารวมแอปพลิเคชันบนเครื่องผู้ใช้งาน จากนั้นผู้ใช้งานทำการคลิกโปรแกรมแอปสโตร์ดังรูปที่ ข.1



รูปที่ ข.1 หน้ารวมแอปพลิเคชันบนเครื่องผู้ใช้งาน

เมื่อผู้ใช้งานเข้ามาในโปรแกรมแอปสโตร์แล้วจะเจอแถบการค้นหาอยู่ด้านบนขวามือให้ผู้ใช้งานทำการคลิกแถบการค้นหาด้านบนขวามือของโปรแกรมและพิมพ์คำว่า “Xcode” ดังรูปที่ ข.2



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับรูปที่ ข.2 ค้นหาโปรแกรมเอกซ์โค้ดในแอปสโตร์หน้าไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อโปรแกรมเอกซ์โค๊ดปรากฏ ผู้ใช้งานทำการคลิกที่ปุ่มติดตั้งเพื่อลงโปรแกรมดังรูปที่ ข.3



รูปที่ ข.3 ติดตั้งโปรแกรมเอกซ์โค๊ด

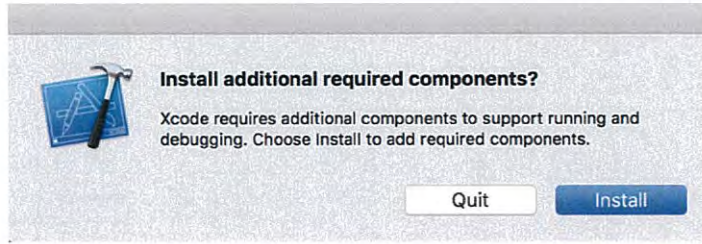
เมื่อทำการดาวน์โหลดโปรแกรมแล้ว MAC OS X จะทำการแสดงผลดาวน์โหลดดังรูปที่ ข.4



รูปที่ ข.4 สถานการณ์ดาวน์โหลดโปรแกรมเอกซ์โค๊ด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อทำการดาวน์โหลดโปรแกรมเสร็จสิ้น ทำการกดคลิกที่โปรแกรมเอกซ์โค้ด โปรแกรมจะแสดงหน้าต่างให้ทำการดาวน์โหลดส่วนประกอบโปรแกรมเพิ่มเติมดังรูปที่ ข.5



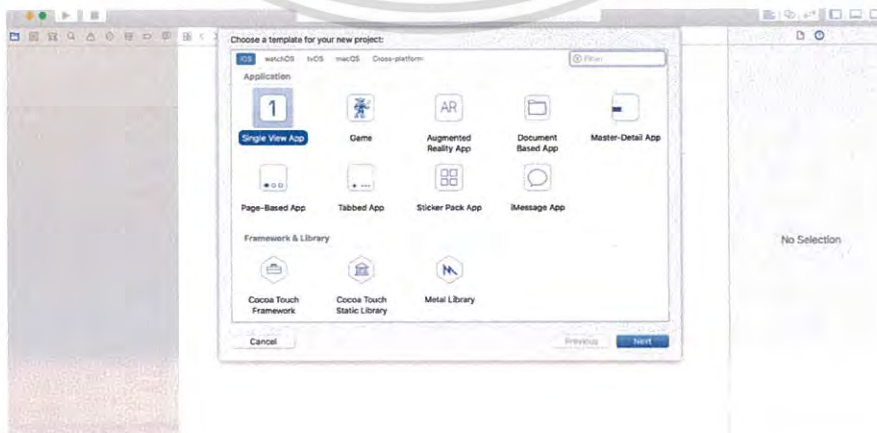
รูปที่ ข.5 หน้าต่างแสดงการดาวน์โหลดโปรแกรมเพิ่มเติม

เมื่อทำการติดตั้งส่วนประกอบเพิ่มเติมเสร็จสิ้นโปรแกรมเอกซ์โค้ดจะแสดงหน้าต่างเริ่มต้นดังรูปที่ ข.6



รูปที่ ข.6 หน้าต่างเริ่มต้นการใช้งานโปรแกรม

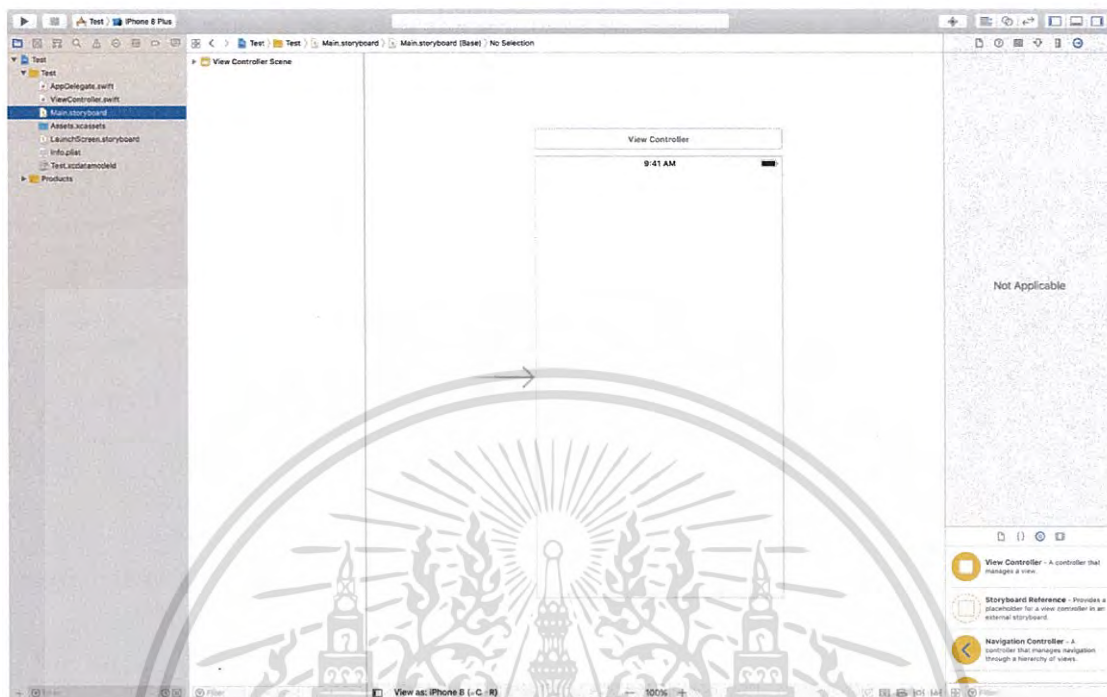
เมื่อผู้ใช้งานคลิกสร้างโปรเจกโปรแกรมจะให้เลือกเทมเพลตดังรูปที่ ข.7



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับรูปที่ ข.7 หน้าต่างการเลือกเทมเพลตโปรเจกต์ หน้าไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เมื่อผู้ใช้งานกดปุ่มสร้างโปรเจกต์โปรแกรมจะเข้ามายังหน้าการสร้างแอปพลิเคชัน ผู้ใช้งานสามารถเริ่มสร้างผลงานที่ผู้ใช้งานต้องการได้ดังรูปที่ ข.10



รูปที่ ข.10 หน้าการสร้างแอปพลิเคชันในโปรเจกต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาคผนวก ค  
การติดตั้งโปรแกรมเอกซ์เอเอ็มพีพี (XAMPP)

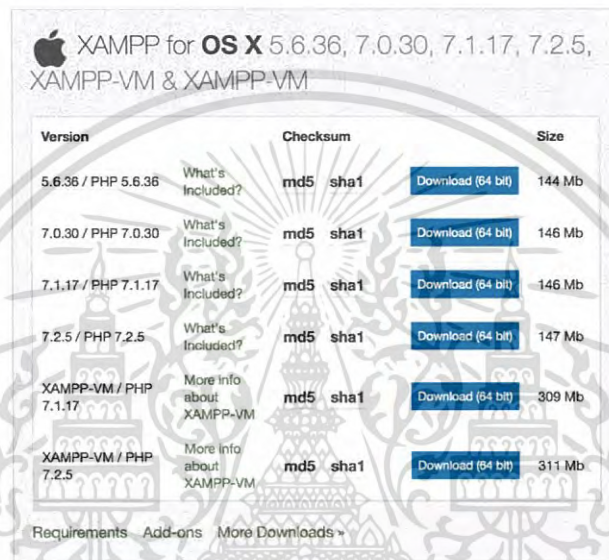
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# ภาคผนวก ค

## การติดตั้งโปรแกรมเอกซ์เอเอ็มพีพี (Xampp)

### การติดตั้งโปรแกรมเอกซ์เอเอ็มพีพี

ตัวอย่างการติดตั้งโปรแกรมช่วยเหลือสำหรับการสร้างเว็บแอปพลิเคชัน เอกซ์เอเอ็มพีพี ซึ่งสามารถดาวน์โหลดได้จากลิงค์ <https://www.apachefriends.org/download.html> แสดงดังรูปที่ ค.1



รูปที่ ค.1 แสดงหน้าจอลงการดาวน์โหลดโปรแกรม

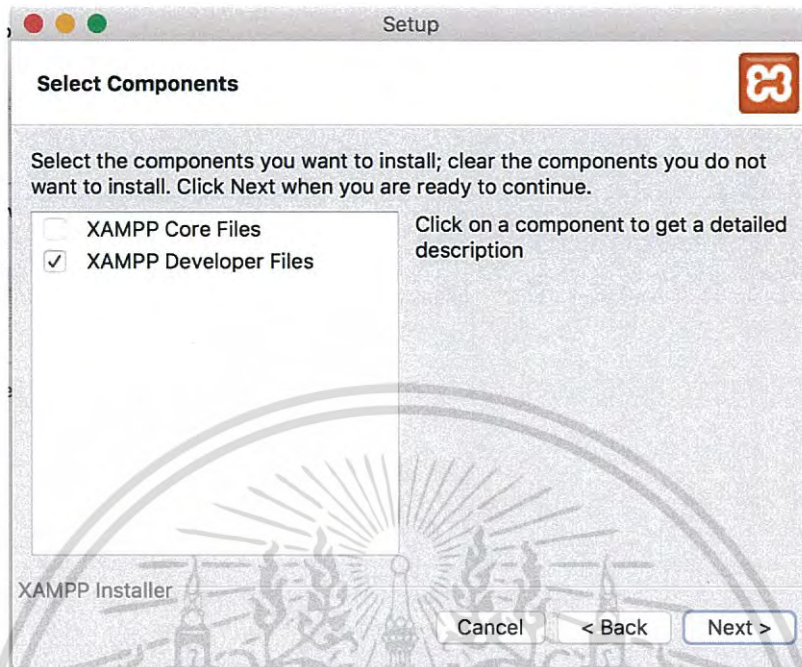
เปิดไฟล์ชื่อ xampp-osx-5.6.36-0-installer.dmg แล้วทำการติดตั้ง แสดงดังรูปที่ ค.2



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้ภายในเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

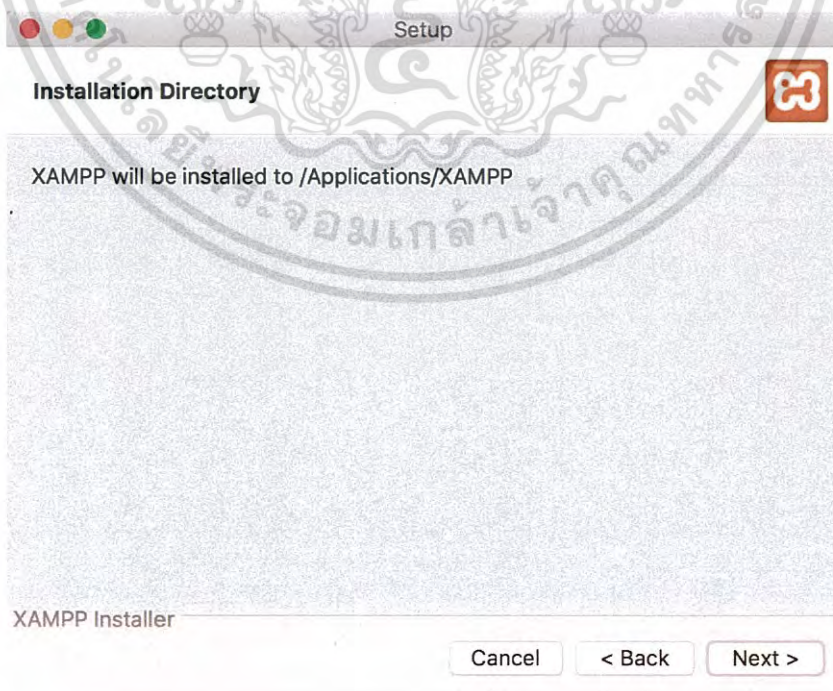
หลังจากกดถัดไปจะเข้าสู่การเลือกส่วนประกอบต่าง ๆ โดยเลือกส่วนประกอบที่แสดงดังรูปที่

ค.3



รูปที่ ค.3 แสดงการเลือกส่วนประกอบติดตั้ง

หลังจากเลือกส่วนประกอบติดตั้งแล้วจะเข้าสู่รายละเอียดที่อยู่การติดตั้งโปรแกรม โดยแสดงดังรูปที่ ค.4

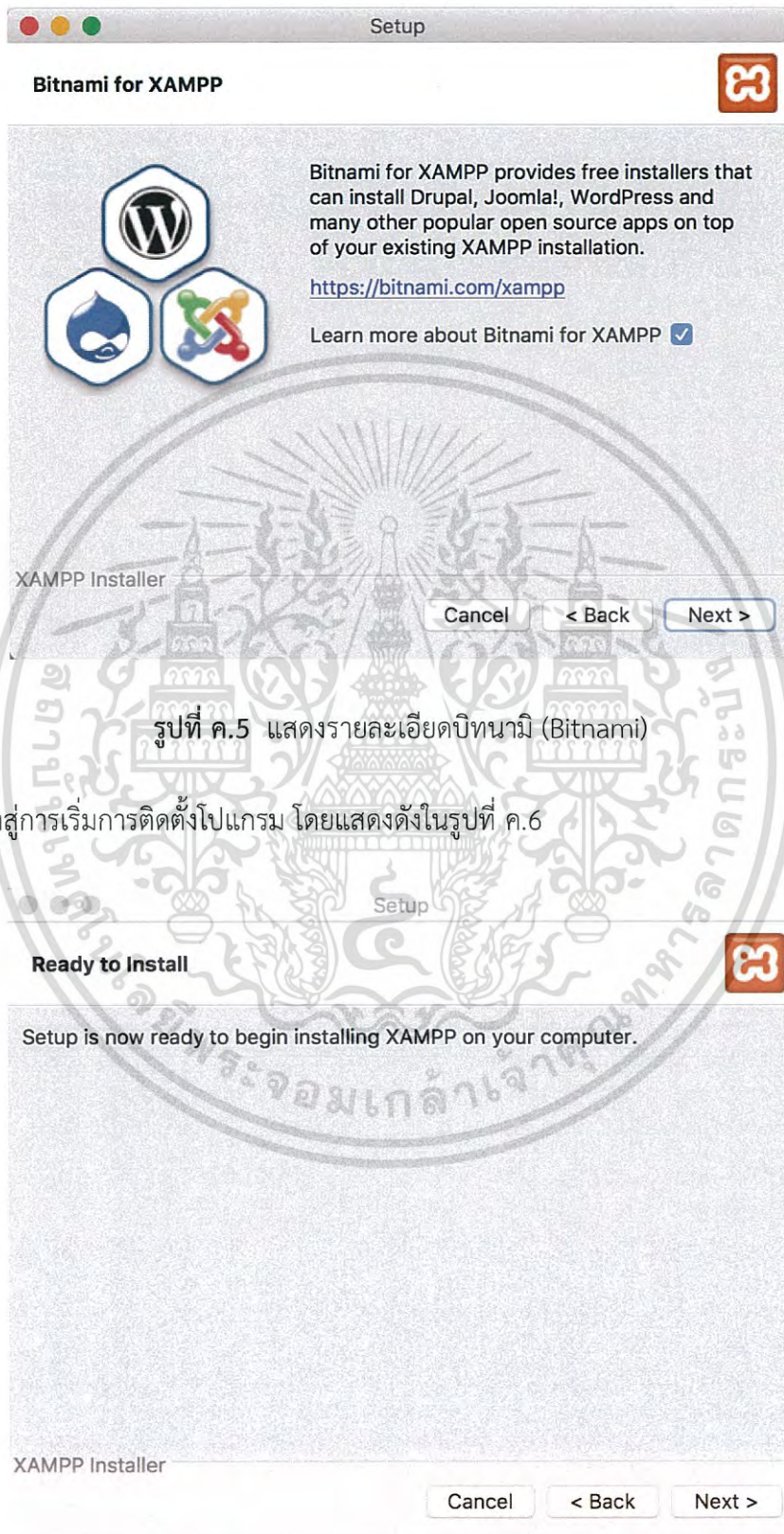


รูปที่ ค.4 แสดงรายละเอียดที่อยู่การติดตั้งโปรแกรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้ภายในเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่ ค.5

หลังจากการกดถัดไปคือ การอธิบาย บิทนามิ (Bitnami) สำหรับเอกซ์เอเอ็มพีพี แสดงดังรูป

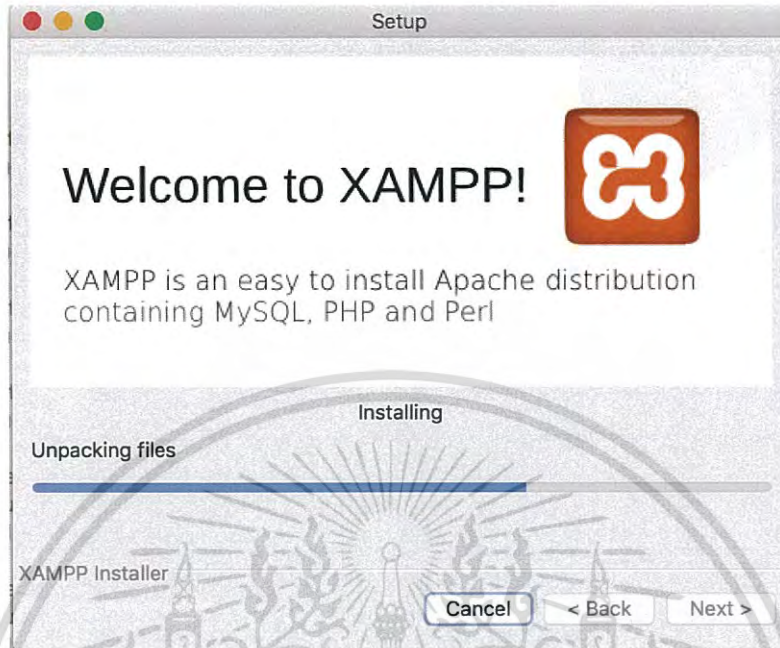


รูปที่ ค.5 แสดงรายละเอียดบิทนามิ (Bitnami)

เข้าสู่การเริ่มการติดตั้งโปรแกรม โดยแสดงดังในรูปที่ ค.6

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์การเขียนเพื่อการศึกษาเท่านั้น มิใช่ข้อมูลใหม่ไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เข้าสู่รายละเอียดการทำงานในการติดตั้งโปรแกรมซึ่งใช้เวลาพอสมควรในการติดตั้ง ดังแสดง  
ดังรูปที่ ค.7



รูปที่ ค.7 แสดงรายละเอียดทำงานในการติดตั้ง

หลังจากเสร็จสิ้นการติดตั้งจะแสดงรายละเอียดถึงการเข้าสู่โปรแกรมเอ็กซ์เอเอ็มเอ็มพี เพื่อ  
การตั้งค่าต่าง ๆ แสดงดังรูปที่ ค.8



รูปที่ ค.8 แสดงข้อความก่อนการเสร็จสิ้นโปรแกรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หลังจากกดเสร็จสิ้นการติดตั้งจะเข้าสู่เว็บไซต์ของทางเอ็กซ์เอเอ็มเอ็มพี และแสดงรายละเอียดต่าง ๆ แสดงดังรูปที่ ค.9



## Welcome to XAMPP for OS X 5.6.32

You have successfully installed XAMPP on this system! Now you can start using Apache, MariaDB, PHP and other components. You can find more info in the FAQs section or check the HOW-TO Guides for getting started with PHP applications.

XAMPP is meant only for development purposes. It has certain configuration settings that make it easy to develop locally but that are insecure if you want to have your installation accessible to others. If you want have your XAMPP accessible from the internet, make sure you understand the implications and you checked the FAQs to learn how to protect your site. Alternatively you can use WAMP, MAMP or LAMP which are similar packages which are more suitable for production.

Start the XAMPP Control Panel to check the server status.

### Community

XAMPP has been around for more than 10 years – there is a huge community behind it. You can get involved by joining our Forums, adding yourself to the Mailing List, and liking us on Facebook, following our exploits on Twitter, or adding us to your Google+ circles.


Contribute to XAMPP translation at [translate.apachefriends.org](http://translate.apachefriends.org).

Can you help translate XAMPP for other community members? We need your help to translate XAMPP into different languages. We have set up a site, [translate.apachefriends.org](http://translate.apachefriends.org), where users can contribute translations.

รูปที่ ค.9 แสดงรายละเอียดต่าง ๆ ภายในเว็บไซต์ของทางเอ็กซ์เอเอ็มเอ็มพี



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาคผนวก ง

ตัวอย่าง การนำไฟล์ของเว็บแอปพลิเคชันเข้าสู่โฮสออนไลน์และ  
การใช้ไฟล์ซิลลา(FileZilla)

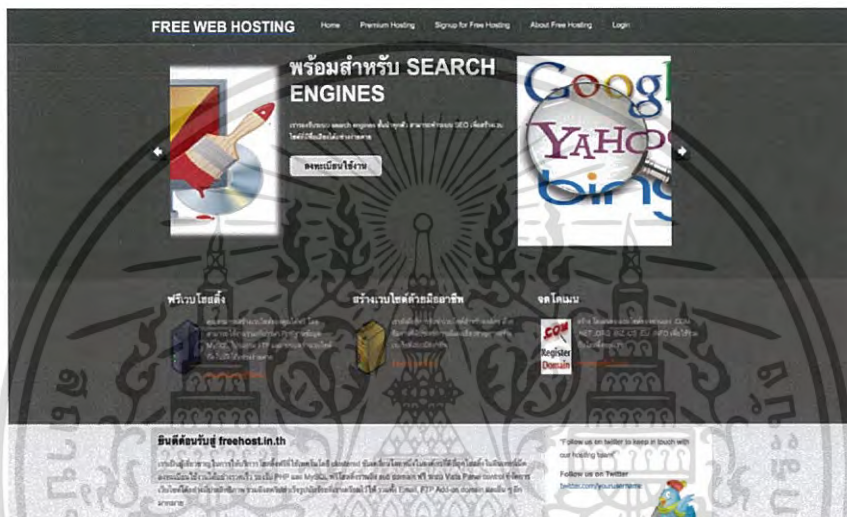
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# ภาคผนวก ง

## การนำไฟล์ของเว็บแอปพลิเคชันเข้าสู่โฮสต์ออนไลน์และการใช้ ไฟล์ซิลลา(FileZilla)

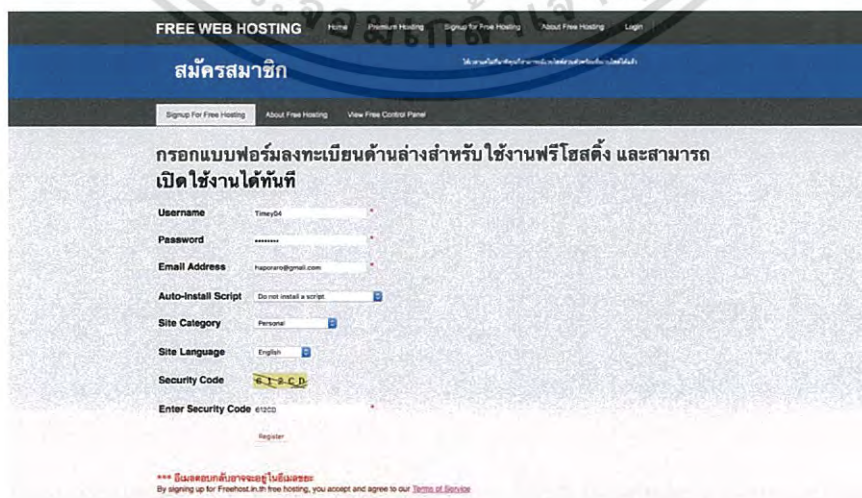
การนำไฟล์ของเว็บแอปพลิเคชันเข้าสู่โฮสต์ออนไลน์และการใช้ไฟล์ซิลลา(FileZilla)

เข้าสู่เว็บ <http://www.freehost.in.th/> เพื่อทำการสมัครสมาชิก และทำการกดเลือก  
ลงทะเบียนการใช้งาน แสดงดังในรูปที่ ง.1



รูปที่ ง.1 แสดงหน้าหลักของเว็บไซต์

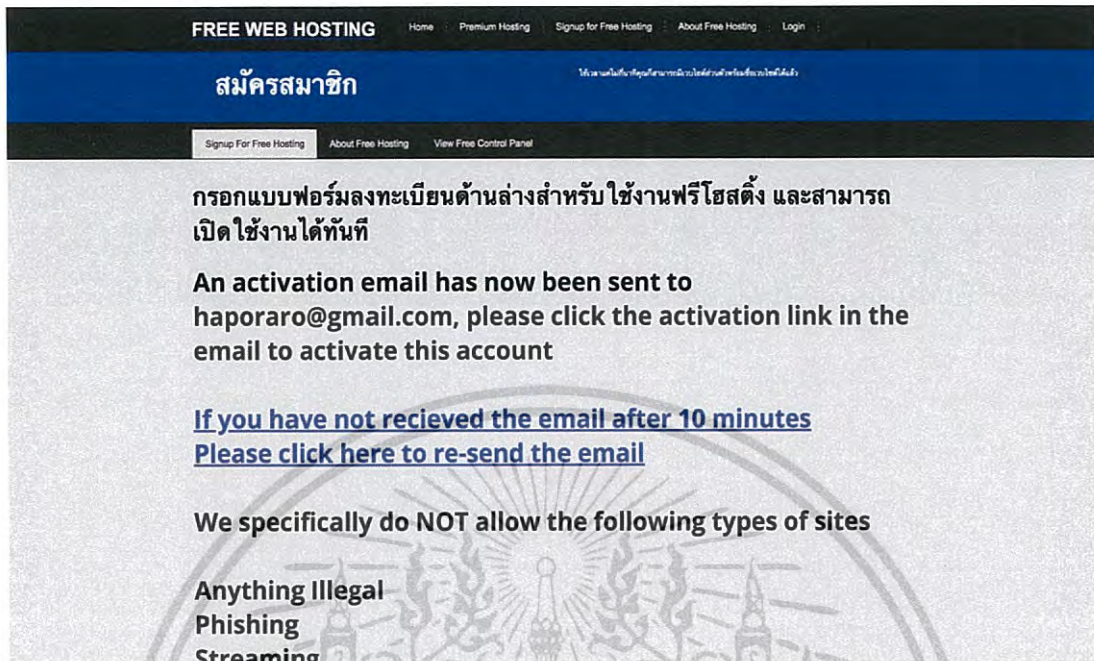
เมื่อกดเข้าสู่ลงทะเบียนการใช้งาน ผู้ใช้งานจะต้องกรอกรายละเอียดทั้งหมดที่ทางเว็บไซต์ได้  
ทำการกำหนดไว้แล้วกดสมัครการใช้งาน โดยแสดงดังรูปที่ ง.2



รูปที่ ง.2 แสดงการกรอกรายละเอียดของทางเว็บไซต์

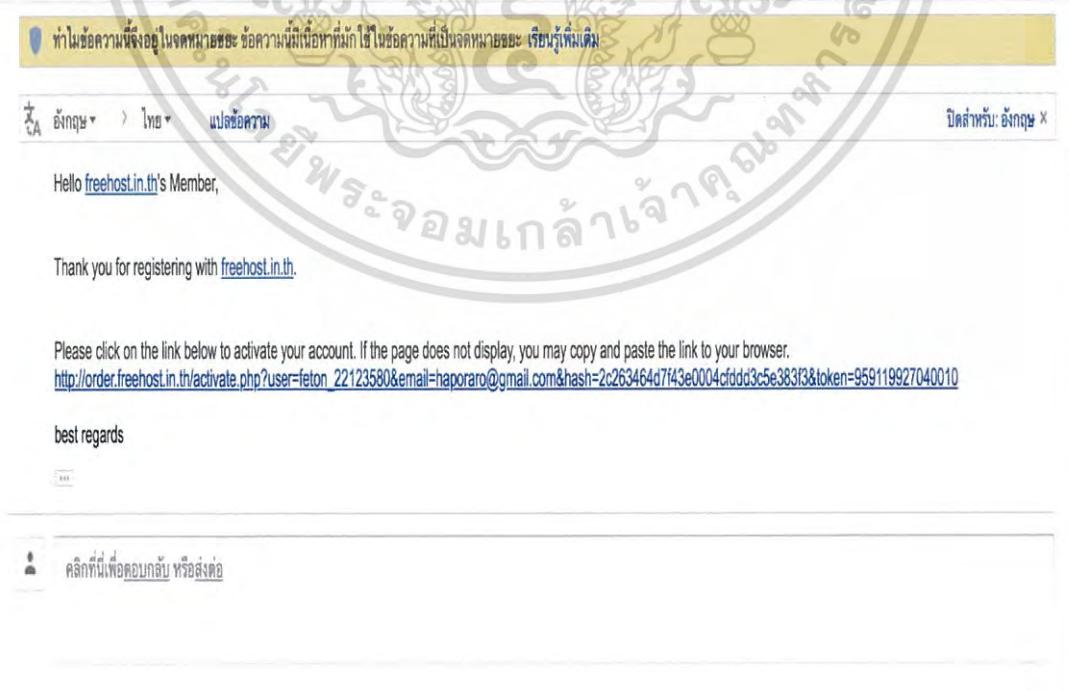
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้เพื่อใช้ประกอบการศึกษาเท่านั้น มิใช่อยู่เพื่อให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หลังจากการสมัครทางเว็บไซต์จะให้ผู้ใช้งานยืนยันทางอีเมลเพื่อปลดล็อคบัญชีทำการเข้าสู่ระบบ โดยแสดงดังในรูปที่ ง.3



รูปที่ ง.3 แสดงการเลือกส่วนประกอบการติดตั้ง

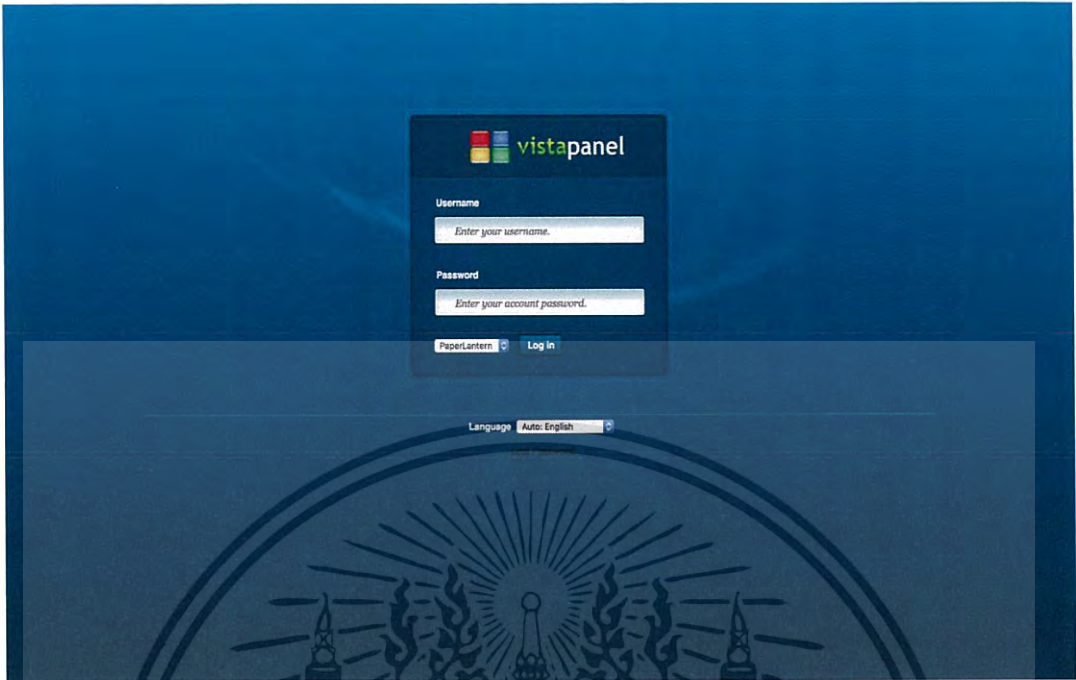
ผู้ใช้งานต้องเข้าอีเมล(Email) และทำการกดลิงค์ยืนยันเพื่อการเข้าสู่ระบบการใช้งาน ซึ่งจดหมายขอความนั้นจะอยู่ในจดหมายขยะ แสดงดังรูปที่ ง.4



รูปที่ ง.4 แสดงการยืนยันบัญชีเพื่อเข้าสู่ระบบการใช้งาน

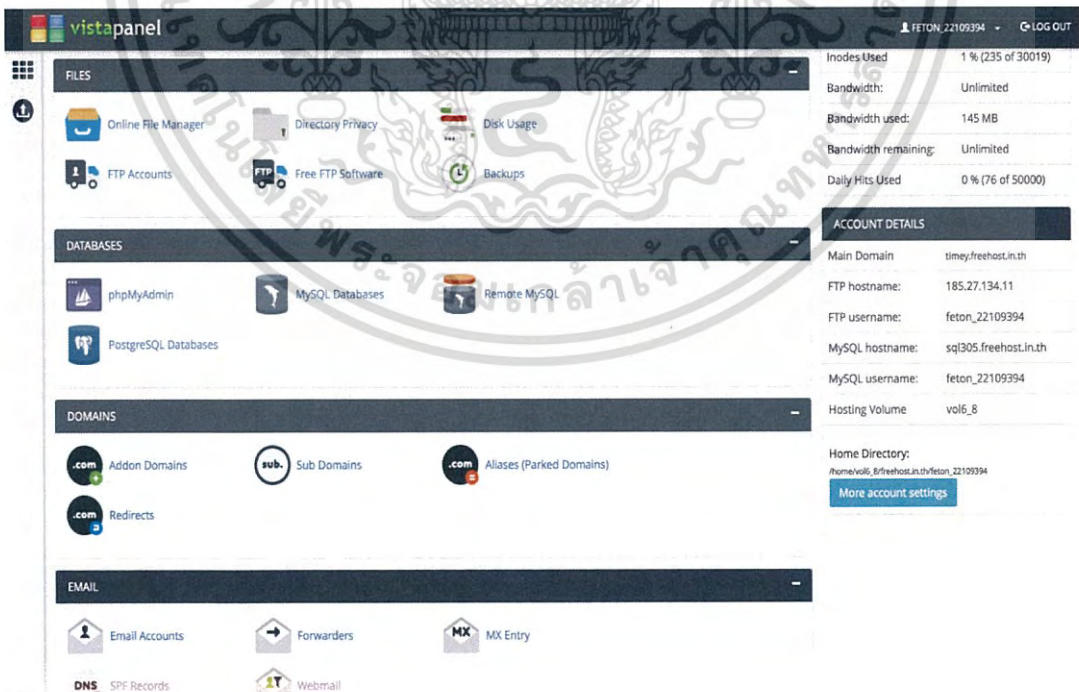
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์การใช้งานโดยไม่ได้รับอนุญาตให้เผยแพร่ไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หลังจากการยืนยันบัญชี ผู้ใช้งานสามารถเข้าสู่ระบบได้ตามปกติ แสดงดังรูปที่ ง.5



รูปที่ ง.5 การเข้าสู่ระบบของเว็บไซต์

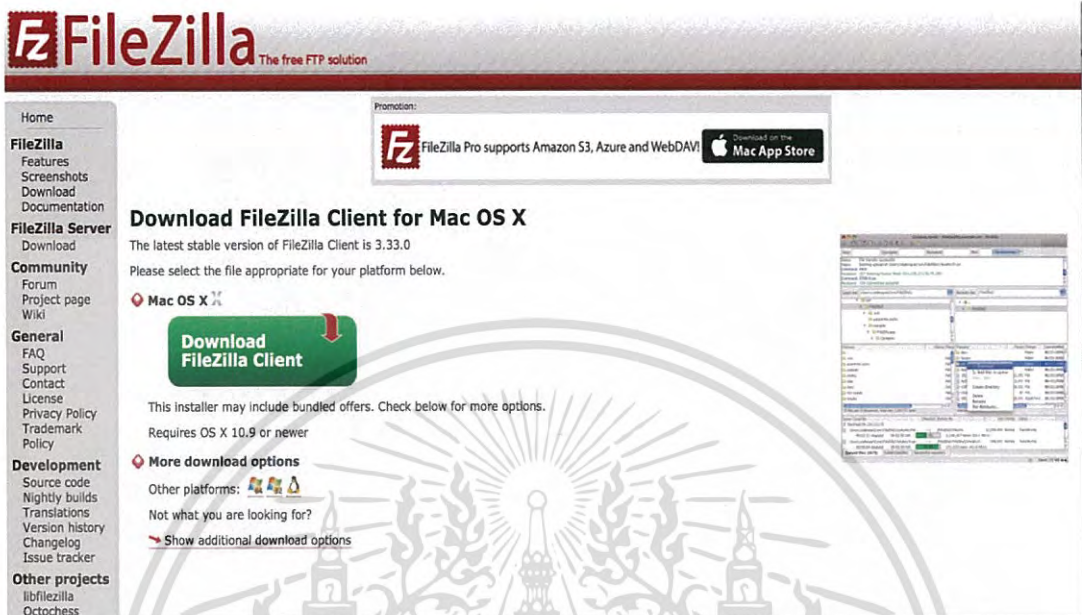
เมื่อเสร็จสิ้นการเข้าสู่ระบบ ระบบจะเข้าสู่หน้าหลักผู้ใช้งาน แสดงดังรูปที่ ง.6



รูปที่ ง.6 หน้าหลักผู้ใช้งาน

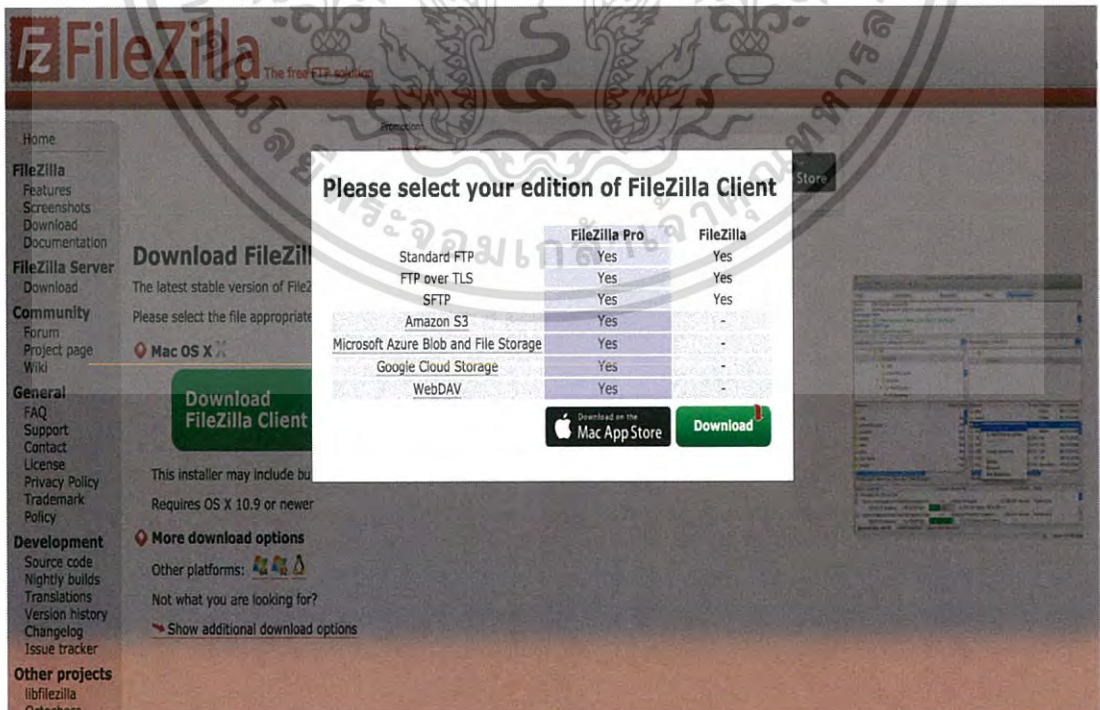
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ก่อนที่จะเริ่มต้นการนำเว็บแอปพลิเคชันเข้าสู่โฮสออนไลน์ ทางคณะผู้จัดทำได้ทำการใช้โปรแกรมไฟล์ซิดลาเพื่อช่วยในการนำไฟล์เข้าสู่โฮสออนไลน์ได้ง่ายขึ้น ซึ่งสามารถดาวน์โหลดไฟล์ได้จาก <https://filezilla-project.org/download.php?platform=osx> แสดงดังรูปที่ ง.7



รูปที่ ง.7 หน้าเว็บไซต์หลักของไฟล์ซิดลา

กดปุ่มดาวน์โหลดไฟล์ซิดลาทางฝั่งผู้ใช้งาน แสดงดังรูปที่ ง.8



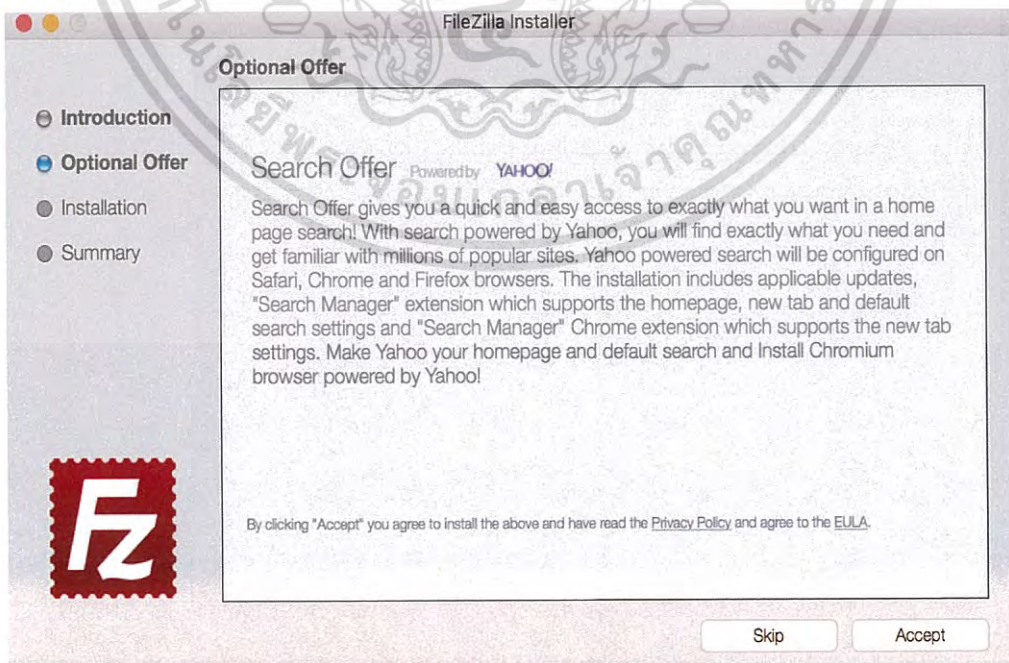
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้ภายในเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทำการติดตั้งไฟล์ชิลลา ซึ่งแบ่งเป็น 4 ขั้นตอน คือ 1) คำอธิบายก่อนการติดตั้ง 2) การติดตั้ง  
ยะฮู (yahoo) ผู้ใช้งานสามารถข้ามขั้นตอนนี้ได้ 3) เริ่มการติดตั้ง และ 4) เสร็จสิ้นการติดตั้ง โดยแสดง  
ดังรูปที่ ง.9



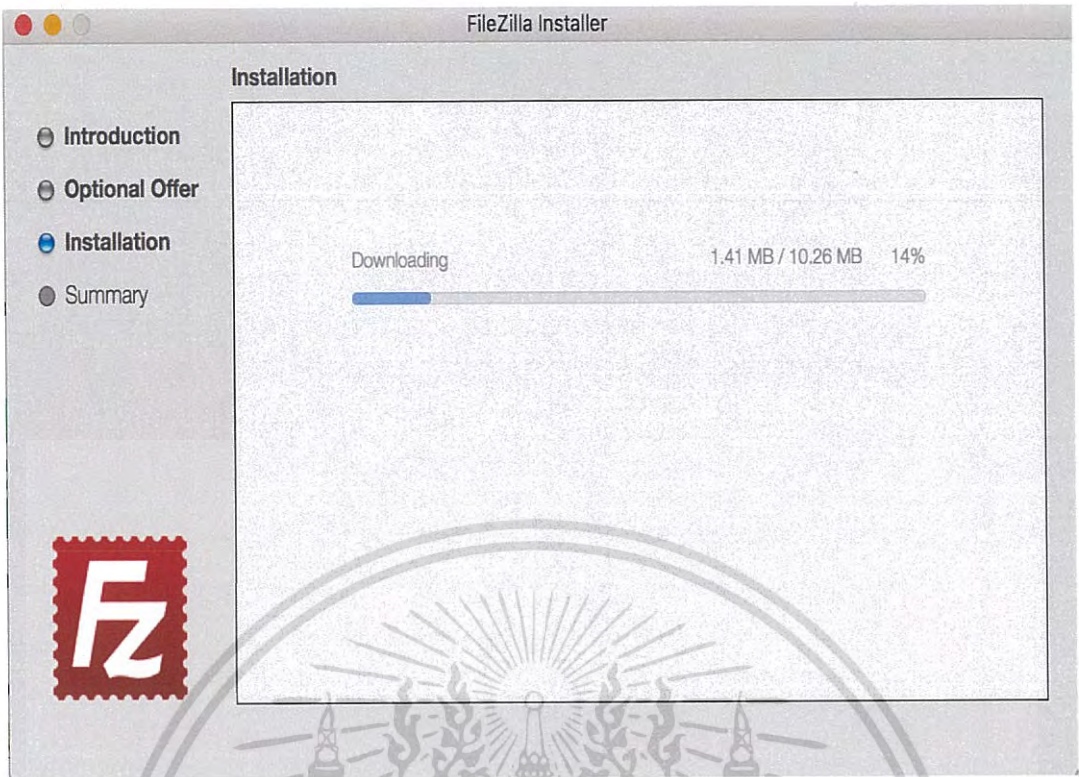
รูปที่ ง.9 คำอธิบายก่อนการติดตั้งโปรแกรมไฟล์ชิลลา

การติดตั้งยะฮูเข้าสู่เครื่องของผู้ใช้งาน ซึ่งผู้ใช้งานสามารถกดข้าม (Skip) หากไม่ต้องการ  
ติดตั้ง หรือกดยอมรับ (accept) หากต้องการติดตั้งยะฮูเข้าสู่เครื่อง แสดงดังรูปที่ ง.10



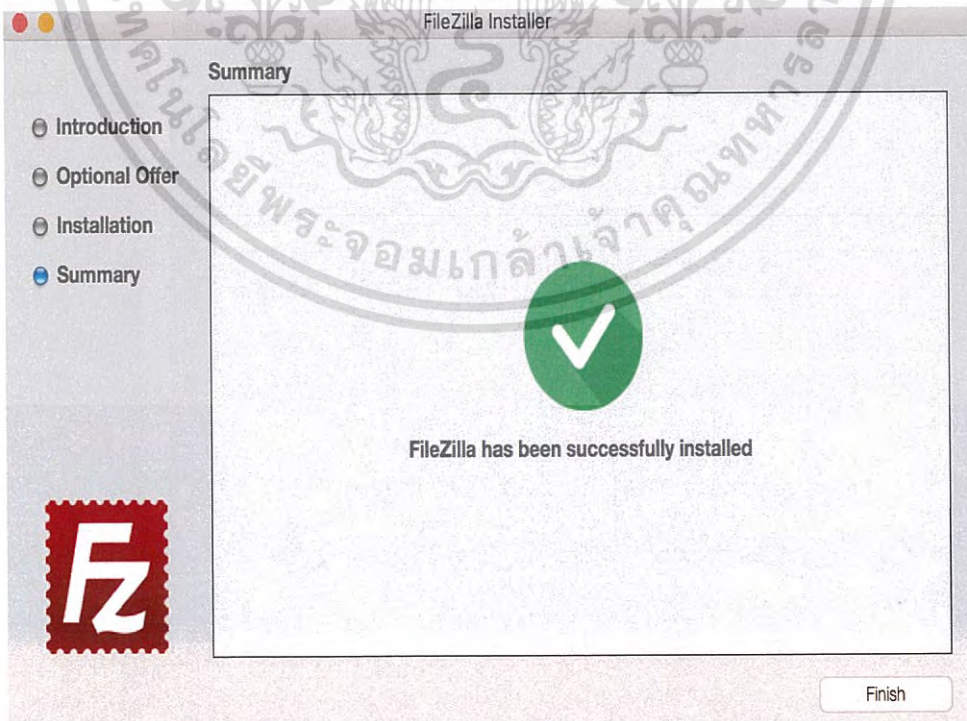
รูปที่ ง.10 การติดตั้งยะฮู (Yahoo) เข้าสู่เครื่องของผู้ใช้งาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ ง.11 เริ่มการติดตั้งไฟล์ซึลลา

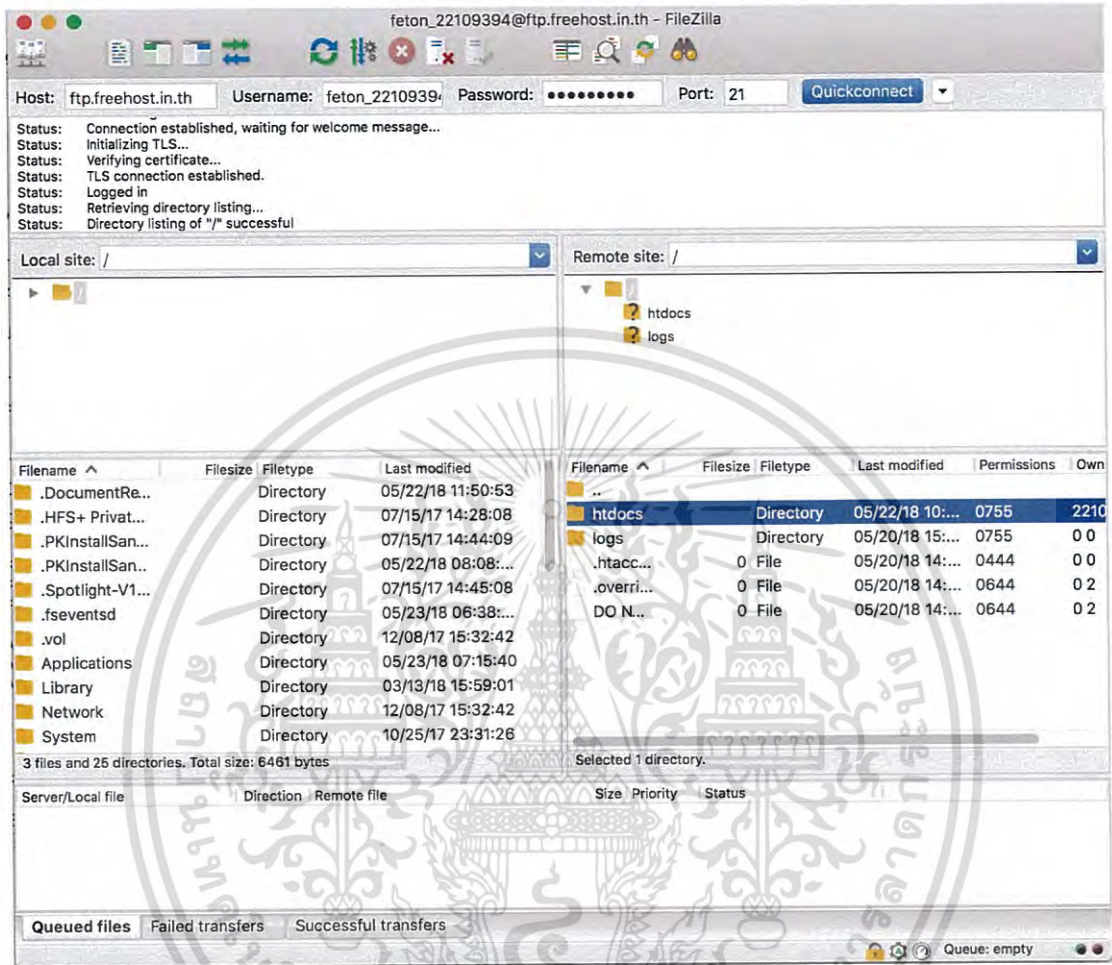
เริ่มการติดตั้งไฟล์ซึลลาซึ่งจะแสดงสถานการณ์ดาวน์โหลดไฟล์และความคืบหน้าในรูปแบบเปอร์เซ็นต์ โดย 100 เปอร์เซ็นต์ คือการเสร็จสิ้นการติดตั้ง แสดงดังรูปที่ ง.12



รูปที่ ง.12 เสร็จสิ้นการติดตั้งโปรแกรมไฟล์ซึลลา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เริ่มต้นการใช้งานโปรแกรมไฟล์ชิลลา ซึ่งผู้ใช้งานต้องใส่รายละเอียดดังนี้ 1) ชื่อของโฮสต์ที่ผู้ใช้งานใช้ 2) ชื่อของผู้ใช้งาน 3) รหัสผ่านของผู้ใช้งาน 4) พอร์ต(port)ที่ทางโฮสต์ของผู้ใช้งานได้กำหนดไว้ และทำการเชื่อมต่อ แสดงดังในรูปที่ ง.13



รูปที่ ง.14 แสดงการใช้งานโปรแกรมไฟล์ชิลลา

จากรูปที่ ง.14 ผู้ใช้งานสามารถวางไฟล์หรือโฟลเดอร์เข้าสู่โฮสต์ของผู้ใช้งานได้โดยการวางไฟล์นั้นจะต้องเก็บไว้ที่ เอชทีดีไอเอส (htdocs) ซึ่งเสร็จสิ้นขั้นตอนนี้ผู้ใช้งานสามารถเข้าสู่เว็บแอปพลิเคชันของผู้ใช้งานได้