ระบบการสั่งอาหารภายในร้านส้มต่ำเจ๊เบียบบนแอนดรอยด์

นายณรงพล ดวงจินดา

เพื่อความสมบูรณ์แห่งปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต (วิทยาการคอมพิวเตอร์) สาขาวิชาคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ ภาควิชาวิทยาศาสตร์ประยุกต์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์ พ.ศ. 2560

## ปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ เรื่อง ระบบการสั่งอาหารภายในร้านส้มตำเจ๊เบียบบนแอนดรอยด์

นามผู้จัดทำโครงการ ณรงพล ดวงจินดา

ได้พิจารณาเห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาเอกเทศด้านวิทยาการคอมพิวเตอร์ ตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต (สาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์) ของมหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์

> ลงชื่อ.....อาจารย์ที่ปรึกษา ( อาจารย์ภาสกร วรอาจ ) วันที่.....พ.ศ.....

ลงชื่อ			กรรมการ
	(	ผู้ช่วยศาสตราจ	การย์ ดร.นงเยาว์ ในอรุณ )
วันที่		เดือน	พ.ศ์

ลงชื่อ		กรรมการ	
(	อาจารย์ธนากร กิจสุ	ขสกุล )	
วันที่	เดือน	พ.ศ	

## กิตติกรรมประกาศ

โปรแกรมระบบการสั่งอาหารภายในร้านส้มตำเจ็เบียบบนแอนดรอยด์ กรณีศึกษาร้านส้มตำ เจ๊เบียบ ที่ตั้ง 80/20 ถ.อรรถกวี ต.ปากน้ำโพ อ.เมือง จ.นครสวรรค์ สำเร็จลุล่วงได้ด้วยความกรุณา และความช่วยเหลืออย่างสูงยิ่งจาก อาจารย์ภาสกร วรอาจ อาจารย์ที่ปรึกษาและอาจารย์ในสาขาวิชา คอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศที่ได้ประสิทธิ์ประสาทความรู้ ให้คำปรึกษาแนะนำ และ ตรวจสอบ แก้ไข ข้อพกพร่องทุกขั้นตอนของการจัดทำโปรแกรมระบบการสั่งอาหารภายในร้านส้มตำ เจ๊เบียบนแอนดรอยด์นี้ ผู้จัดทำจึงขอกราบขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้ ขอขอบพระคุณ บิดา มารดา เพื่อนนักศึกษา ตลอดจนผู้ที่เกี่ยวข้องทุกท่านที่ไม่ได้กล่าวนาม

ไว้ ณ ที่นี้ ที่ได้ให้กำลังใจและมีส่วนช่วยเหลือให้โปรแกรมนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี ท้ายที่สุดแล้ว คณะ ผู้จัดทำโครงงานหวังว่าโปรแกรมนี้จะเป็นประโยชน์กับผู้สนใจไม่มากก็น้อย

ณรงพล ดวงจินดา

## บทคัดย่อ

ในปัจจุบันร้านขายอาหารส่วนใหญ่ รวมทั้งร้านอาหารส้มตำเจ๊เบียบ ระบบการสั่งอาหารของ ร้านอาหาร เดิมมักเป็นลักษณะการจดบันทึก และการคำนาณราคาอาหารที่สั่งจะใช้วิธีการคำนาณ โดยใช้เครื่องคิดเลข ซึ่งอาจก่อให้เกิดความล่าช้า และความผิดพลาดในการคำนาณจากตัวพนักงาน เอง อีกทั้งความผิดพลาดในการเลือกรายการอาหารนั้นอาจเกิดจากรายการอาหารที่เป็นรูปแบบ เอกสาร (เมนู) ซึ่งตัวหนังสือในรายการอาหารอาจไม่ชัดเจน และการเปลี่ยนแปลงหรือแก้ไขรายการ อาหารซึ่งมีค่าใช้จ่ายในการเปลี่ยนหรือแก้ไขในแต่ละครั้งสูง

ผู้พัฒนาจึงเห็นความสำคัญของสมาร์ทโฟนระบบปฏิบัติการแอนด์ดรอยด์ ที่เป็นเทคโนโลยีที่ แพร่หลายในปัจจุบัน จึงได้ออกแบบระบบการสั่งอาหารภายในร้านส้มตำเจ๊เบียบบนแอนดรอยด์ ให้ สามารถอำนายความสะดวกต่อลูกค้าให้มากที่สุดโดยการใช้สมาร์ทโฟนเป็นตัวสื่อกลางในการสั่ง อาหารในร้าน

จากการศึกษาและพัฒนาระบบการสั่งอาหารภายในร้านส้มตำเจ็เบียบบนแอนดรอยด์ กรณีศึกษาร้านส้มตำเจ็เบียบ สำเร็จลุล่วงได้ด้วยแอปพลิเคชันสามารถทำให้ผู้ใช้งานระบบ ลดความ ผิดพลาดในการสั่งสินค้าและการคำนวณราคาสินค้า ช่วยให้ทราบสถานะอาหารที่ทำการสั่งซื้อ ทำให้ ได้รับข้อมูลสถานะอาหารที่อัพเดทอยู่ตลอดเวลา แอปพลิเคชันระบบการสั่งอาหารภายในร้านส้มตำ เจ็เบียบนแอนดรอยด์ เป็นประโยชน์สำหรับผู้ใช้งาน ที่เป็นลูกค้า โดยทำให้ลูกค้าสามารถเลือกชม รายการอาหารที่ประกอบไปด้วยภาพของอาหาร และราคาอาหารรวมถึงไม่ต้องกังวัลใจในการ ตัดสินใจสั่งซื้ออาหาร เพราะพนักงานเสิรฟยีนกดดันลูกค้าทำให้ลูกค้าต้องรีบในการสั่งอาหารอีกต่อไป ลูกค้าสามารถสั่งอาหารพร้อมกับการระบุรสชาติเพิ่มเติมได้ สามารถตรวจสอบรายการอาหารที่สั่งได้ และทราบราคารวมของอาหารที่สั่งได้ ช่วยลดความผิดพลาดในการสั่งสินค้าและการคำนวณราคา สินค้า แอปพลิเคชันทำให้ทราบสถานะอาหารที่ลูกค้าสั่งซื้อเข้ามาได้ ทำใหได้รับข้อมูลสถานะอาหารที่ อัพเดทอยู่ตลอดเวลา สำหรับผู้ใช้งานที่เป็นพนักงานหรือเจ้าของร้านสามารถดูแลลูกค้าได้ทั่วถึงมาก ขึ้น เพราะไม่ต้องคอยจดรายการอาหารที่ลูกค้าจะทำการสั่ง สามารถทราบได้ว่าอาหารประเภทไหน ขายดีที่สุดได้อีกด้วย

# สารบัญ

กิตติกรรมประกาศ บทคัดย่อ สารบัญ	ก ข ค จ
บทคัดย่อ สารบัญ	ข ค จ
สารบัญ	ค จ
	ຈ
สารบัญตาราง	
สารบัญภาพ	ຉ
<ul> <li>บทที่ 1 บทนำ</li> <li>ความเป็นมา และปัญหาของระบบงานเดิม</li> <li>ปัญหาระบบเดิม</li> <li>วัตถุประสงค์ของระบบงาน</li> <li>ขอบเขตของระบบงาน</li> <li>ประโยชน์ที่คาดจะได้รับ</li> <li>ระยะเวลาการดำเนินงาน (Grant Chart)</li> <li>บทที่ 2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง</li> <li>ภาษาจาวา (Java)</li> </ul>	1 2 2 3 4 5
แอนดรอยด์ (Android ) แอนดรอยด์ สตูดิโอ (Android Studio) ฐานข้อมูล SQLite เครือข่ายแบบ Client/Server	7 13 15 17
<ul> <li>บทที่ 3 วิธีการและขั้นตอนการพัฒนาระบบ</li> <li>3.1 การวิเคราะห์ความต้องการของระบบ (Requirement Analysis)</li> <li>3.2 การวิเคราะห์และออกแบบระบบงาน (Analysis and Design) <ul> <li>แผนภาพยูสเคส (Use Case Diagram)</li> <li>แผนภาพลำดับ (Sequence Diagram)</li> <li>Activity Diagram</li> <li>Class Diagram</li> <li>แผนภาพแสดงความสำพันธ์ระหว่างข้อมูล (Entity-Relationship Diagram)</li> </ul> </li> </ul>	19 19 20 23 33 41 42 42

# สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
- การออกแบบหน้าจอของระบบงาน	47
บทที่ 4 การติดตั้งและใช้งานระบบ	
4.1 ขั้นตอนการติดตั้งระบบ	51
4.2 การใช้งานระบบ	55
บทที่ 5 บทสรุปและข้อเสนอแนะ	
บทสรุป	68
ประโยชน์ที่ได้รับจากการศึกษาเอกเทศ	68
ข้อเสนอแนะ	68
บรรณานุกรม	69

# สารบัญตาราง

	หน้า
บทที่ 1 บทนำ	
ตารางที่ 1.1 ตารางเวลาการดำเนินงาน (Gantt Chart)	4
บทที่ 3 วิธีการและขั้นตอนการพัฒนาระบบ	
ตารางที่ 3.1 ตารางเก็บข้อมูลรายการอาหาร	43
ตารางที่ 3.2 ตารางเก็บข้อมูลลูกค้า	43
ตารางที่ 3.3 ตารางเก็บข้อมูลคำสั่งซื้อ	44
ตารางที่ 3.4 ตารางเก็บข้อมูลผู้ดูแลระบบ	44
ตารางที่ 3.5 ตารางเก็บข้อมูลรายละเอียดคำสั่งซื้อ	45

# สารบัญภาพ

	หน้า
บทที่ 2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง	
ภาพที่ 2.1 แสดงโลโก้ของภาษาจาวา	5
ภาพที่ 2.2 แสดงโลโก้ของระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์	8
ภาพที่ 2.3 แสดงโครงสร้างของระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์	9
ภาพที่ 2.4 แสดงหน้าจอหลักของแอนดรอยด์ 6.0 มาร์ชแมลโลว์	11
ภาพที่ 2.5 แสดงโลโก้ของแอนดรอยด์สตูดิโอ	13
ภาพที่ 2.6 แสดงการออกแบบหน้าจอของแอปพลิเคชันบนแอนดรอยด์สตูดิโอ	14
ภาพที่ 2.7 แสดงหน้าจอของ Emulator ของแอนดรอยด์สตูดิโอ	14
ภาพที่ 2.8 แสดงโลโก้ของฐานข้อมูล SQLite	15
ภาพที่ 2.9 แสดงฐานข้อมูล SQLite บนโปรแกรม SQLite Browser	16
ภาพที่ 2.10 แสดงเครือข่ายแบบ Client/Server	17
บทที่ 3 วิธีการและขั้นตอนการพัฒนาระบบ	
ภาพที่ 3.1 แสดงแผนภาพยูสเคสของระบบสั่งอาหารภายในร้านส้มตำเจ๊เบียบบนแอนดรอยด์	20
ภาพที่ 3.2 แสดงแผนภาพยูสเคสของระบบสั่งอาหารภายในร้านส้มตำเจ๊เบียบบนแอนดรอยด์	
สำหรับลูกค้า	21
ภาพที่ 3.3 แสดงแผนภาพยูสเคสของระบบสั่งอาหารภายในร้านส้มตำเจ๊เบียบบนแอนดรอยด์	
สำหรับทางร้านค้า	22
ภาพที่ 3.4 แสดงแผนภาพลำดับการเลือกดูเมนูรายการอาหารของลูกค้า	23
ภาพที่ 3.5 แผนภาพลำดับการสั่งอาหารของลูกค้า	24
ภาพที่ 3.6 แสดงแผนภาพลำดับการดูประวัติการสั่งอาหารของลูกค้า	25
ภาพที่ 3.7 แสดงแผนภาพลำดับการเลือกดูรายการอาหารของพนักงานหรือเจ้าของร้าน	26
ภาพที่ 3.8 แสดงแผนภาพลำดับการจัดการสถานะคำสั่งซื้อของลูกค้า	27
ภาพที่ 3.9 แสดงแผนภาพลำดับการเข้าดูประวัติการขายสำหรับทางร้าน	28
ภาพที่ 3.10 แสดงแผนภาพลำดับการเข้าแก้ไขข้อมูลอาหารสำหรับทางร้าน	29
ภาพที่ 3.11 แสดงแผนภาพลำดับการตั้งค่าภาษา	30
ภาพที่ 3.12 แสดงแผนภาพลำดับการตั้งค่าการเชื่อมต่อระบบ	31
ภาพที่ 3.13 แสดงแผนภาพลำดับการคำนวณรายการอาหาร	32
ภาพที่ 3.14 แสดง Activity Diagram การเพิ่มรายการอาหารไปยังใบรายการสั่งซื้อ	33
ภาพที่ 3.15 แสดง Activity Diagram การสั่งซื้ออาหาร	34

## สารบัญภาพ (ต่อ)

	หน้า
ภาพที่ 3.16 แสดง Activity Diagram การดูประวัติการสั่งซื้ออาหาร	35
ภาพที่ 3.17 แสดง Activity Diagram การจัดการสถานะคำสั่งซื้ออาหาร	36
ภาพที่ 3.18 แสดง Activity Diagram การเข้าดูประวัติการขาย	37
ภาพที่ 3.19 แสดง Activity Diagram การแก้ไขข้อมูลอาหาร	38
ภาพที่ 3.20 แสดง Activity Diagram การตั้งค่าภาษาของแอปพลิเคชัน	39
ภาพที่ 3.21 แสดง Activity Diagram การตั้งค่าการเชื่อมต่อ	39
ภาพที่ 3.22 แสดง Activity Diagram การคำนวณรายการอาหาร	40
ภาพที่ 3.23 แสดง Class Diagram ของระบบสั่งอาหารภายในร้านส้มตำเจ็เบียบ	
บนแอนดรอยด์	41
ภาพที่ 3.24 แสดง Entity-Relationship Diagram ของระบบสั่งอาหารภายในร้านส้มตำเ	จ๊เบียบ
บนแอนดรอยด์	42
ภาพที่ 3.25 แสดงหน้าจอเมนูของระบบสำหรับลูกค้า	46
ภาพที่ 3.26 แสดงหน้าจอเมนูอาหาร	46
ภาพที่ 3.27 แสดงหน้าจอสรุปรายการอาหาร	47
ภาพที่ 3.28 แสดงหน้าจอประวัติการสั่งซื้อ	47
ภาพที่ 3.29 แสดงหน้าจอการตั้งค่า	48
ภาพที่ 3.30 แสดงหน้าจอเมนูระบบสำหรับร้านค้า	48
ภาพที่ 3.31 แสดงหน้าจอรายการสั่งซื้อ	49
ภาพที่ 3.32 แสดงหน้าจอรายละเอียดของคำสั่งซื้อ	49
ภาพที่ 3.33 แสดงหน้าจอประวัติการขาย	50
บทที่ 4 การติดตั้งและใช้งานระบบ	
ภาพที่ 4.1 แสดงไฟล์ apk ของระบบสำหรับลูกค้า	51
ภาพที่ 4.2 แสดงหน้าจอสำหรับติดตั้งแอปพลิเคชันสำหรับลูกค้า	52
ภาพที่ 4.3 แสดงหน้าจอเมื่อทำการติดตั้งแอปพลิเคชันสำหร <sup>ั</sup> บลูกค้าสำเร็จ	52
ภาพที่ 4.4 แสดงไฟล์ apk ของระบบสำหรับทางร้านค้า	53
ภาพที่ 4.5 แสดงหน้าจอสำหรับติดตั้งแอปพลิเคชันสำหรับทางร้านค้า	54
ภาพที่ 4.6 แสดงหน้าจอเมื่อทำการติดตั้งแอปพลิเคชันสำหรับทางร้านค้าสำเร็จ	54
ภาพที่ 4.7 แสดงหน้าจอสำหรับเลือกชมรายการอาหาร	55
ภาพที่ 4.8 แสดงหน้าจอสำหรับทำการเพิ่มอาหารที่ต้อการสั่งซื้อ	56

# สารบัญภาพ (ต่อ)

	หน้า
ภาพที่ 4.9 แสดงหน้าจอสำหรับเลือกวิธีรับประทานอาหาร	57
ภาพที่ 4.10 แสดงหน้าจอใบรายการสั่งซื้อ	57
ภาพที่ 4.11 แสดงหน้าจอเมื่อทำการกดสั่งซื้ออาหาร	58
ภาพที่ 4.12 แสดงหน้าจอประวัติการสั่งอาหาร	58
ภาพที่ 4.13 แสดงหน้าจอรายละเอียดของประวัติการสั่งอาหาร	59
ภาพที่ 4.14 แสดงหน้าจอรายการสั่งซื้ออาหาร	59
ภาพที่ 4.15 แสดงหน้าจอรายละเอียดคำสั่งซื้อ	60
ภาพที่ 4.16 แสดงหน้าจอจัดการสถานะรายการอาหาร	61
ภาพที่ 4.17 แสดงหน้าจอสถานะอาหารที่มีการทำเสร็จแล้ว	61
ภาพที่ 4.18 แสดงหน้าจอสถานะอาหารที่มีการเสิร์ฟแล้ว	62
ภาพที่ 4.19 แสดงหน้าจอสำหรับแก้ไขรายการอาหารที่สั่งซื้อเข้ามา	62
ภาพที่ 4.20 แสดงหน้าจอสำหรับแก้ไขรายการอาหารที่สั่งซื้อเข้ามา	63
ภาพที่ 4.21 แสดงหน้าจอข้อความยืนยันการชำระเงินบนแอปพลิเคชันสำหรับลูกค้า	63
ภาพที่ 4.22 แสดงหน้าจอประวัติการขายแบบสรุป	64
ภาพที่ 4.23 แสดงหน้าจอสำหรับกรอกรหัสผ่านเพื่อแก้ไขข้อมูลรายการอาหาร	65
ภาพที่ 4.24 แสดงหน้าจอข้อมูลรายการอาหาร	65
ภาพที่ 4.25 แสดงหน้าจอเมนูจัดการข้อมูลรายการอาหาร	66
ภาพที่ 4.26 แสดงหน้าจอสำหรับแก้ไขข้อมูลอาหาร	66
ภาพที่ 4.27 แสดงหน้าจอสำหรับแก้ไขซื้อลูกค้า และที่อยู่ไอพี	67

## บทที่ 1 บทนำ

ชื่อระบบงาน	ระบบการสั่งอาหารภายในร้านส้มต่ำเจ๊เบียบบนแอนดรอยด์
ภาษาอังกฤษ	Food order Application For Android
สถานที่ตั้ง	80/20 ถ.อรรถกวี ต.ปากน้ำโพ อ.เมือง จ.นครสวรรค์ 60000
อาจารย์ที่ปรึกษา	อาจารย์ภาสกร วรอาจ
ผู้จัดทำ	นายณรงพล ดวงจินดา <b>รหัสนักศึกษา</b> 53123272005

## ความเป็นมา และปัญหาของระบบงานเดิม (Background and Problem)

ร้านส้มตำเจ็เบียบก่อตั้งโดย นายสมเกียรติ ดวงจินดา เมื่อวันที่ 9 เมษายน 2553 ที่ตั้ง 80/20 ถ.อรรถกวี ต.ปากน้ำโพ อ.เมือง จ.นครสวรรค์ 60000 เป็นร้านอาหารที่ขายเกี่ยวกับอาหาร อีสาน เช่น ส้มตำ ต้มแซบ ลาบ ยำแซบ ๆลา มีการขายหน้าร้าน และมีการส่งภายในอนาเขตอำเภอ เมือง ในปัจจุบันในการรับประทานอาหารของเราไม่ใช่เพียงเพื่อระงับความหิวเท่านั้น การเลือก รับประทานอาหารยังแสดงถึงบุคลิก และฐานะของบุคคลนั้นด้วย อีกทั้งอาหารยังมีให้เลือกหลาย ประเภท ทั้งอาหารต่างประเทศ อาหารจานด่วน อาหารพื้นเมืองของภาคต่างๆ และอาหารที่เป็นที่ นิยมกันมากคงจะหนีไม่พ้นส้มตำ ซึ่งอันที่จริงแล้วเป็นอาหารพื้นเมืองของภาคอีสานแต่ในทุกวันนี้ได้ แพร่หลายไปทุกพื้นที่ประเทศ

ระบบงานเดิมของร้านส้มตำเจ็เบียบ ระบบการสั่งอาหารเป็นลักษณะการจดบันทึก และการ คำนาณราคาอาหารที่สั่งใช้วิธีการคำนาณโดยใช่เครื่องคิดเลข ซึ่งอาจก่อให้เกิดความล่าช้า และความ ผิดพลาดในการคำนาณจากตัวพนักงานเอง อีกทั้งความผิดพลาดในการเลือกรายการอาหารนั้นอาจ เกิดจากรายการอาหารที่เป็นรูปแบบเอกสาร (เมนู) ซึ่งตัวหนังสือในรายการอาหารอาจไม่ชัดเจน และ การเปลี่ยนแปลงหรือแก้ไขรายการอาหารซึ่งมีค่าใช้จ่ายในการเปลี่ยนหรือแก้ไขในแต่ละครั้งสูง

การดำเนินการเพื่อพัฒนาระบบของร้านส้มตำเจ็เบียบ เนื่องจากเดิมจะใช้การจดบันทึกใน รายการอาหารนั้นซึ่งได้นำปัญหาหลาย ๆ อย่างที่ไม่อำนวยความสะดวกต่อลูกค้า จึงออกแบบระบบ ให้สามารถอำนายความสะดวกต่อลูกค้าให้มากที่สุดโดยการใช้โทรศัพท์มือถือเป็นตัวสื่อกลางในการสั่ง อาหารในร้าน โดยผ่านระบบแอนดรอยด์ โทรศัพท์มือถือนั้นจะมีติดไว้ทุก ๆ โต๊ะอาหารที่มีในร้าน และไม่สามารถขยับหรือนำมาถือเล่นได้จะ ยึดไว้กับโต๊ะอาหาร ลูกค้าจะสามารถเลือกเมนูอาหารผ่าน โทรศัพท์มือถือบนระบบแอนดรอยด์ได้อย่างสะดวกสบายมีทั้งชื่ออาหารราคาอาหาร และรูปภาพ อาหารประกอบโดยที่ไม่ต้องมีพนักงานมาคอยยืนรอ มากดดันการสั่งอาหารของลูกค้า และสามารถ ตรวจได้ว่าลูกค้าสั่งอาหารอะไรไปบ้าง และมีการอัพเดทข้อมูลรายการอาหารอยู่ตลอดเวลาที่สำคัญ ลูกค้าสามารถดูยอดรวมจากโทรศัพท์มือถือบนระบบแอนดรอยด์ที่โต๊ะอาหารของลูกค้าได้

## ปัญหาระบบเดิม

- 1. เกิดการผิดพลาด และล่าช้าในการสั่งอาหาร
- 2. พนักงานเสิร์ฟให้บริการอำนายความสะดวกต่อลูกค้าได้ไม่ทั่วถึง
- 3. ข้อมูลใบสั่งซื้ออาหารมีการอัพเดตล่าช้า
- 4. การคำนาณราคาอาหารเกิดการผิดพลาด
- 5. พนักงานเสิร์ฟยืนกดดันลูกค้าที่ให้ลูกค้าต้องรีบในการสั่งอาหาร

## วัตถุประสงค์ของระบบงาน

วัตถุประสงค์ที่ทำให้ต้องมีการจัดทำระบบนี้ขึ้นมานั้น เกิดจากสาเหตุต่างๆมากมายหลาย สาเหตุ สามารถอธิบายได้เป็นข้อๆ ดังต่อไปนี้

- 1. เพื่อจัดทำระบบฐานข้อมูลลูกค้า การสั่งซื้อ และรายการอาหารได้
- 2. เพื่อพัฒนาระบบสั่งอาหารร้านส้มตำเจ๊เบียบบนระบบแอนดรอยด์ได้
- 3. เพื่อคำนวณรายการขายสินค้า
- 4. เพื่อตรวจสอบฐานข้อมูลและแก้ไข สินค้า รายการอาหาร การชำระเงิน
- 5. เพื่อสรุปรายการสินค้าขายดีในแต่ละวัน เดือน และปี

## ขอบเขตของระบบงาน

- 1. ลูกค้า
  - ้1.1 สามารถเลือกชมรายการอาหารต่างๆของทางร้านส้มตำเจ๊เบียบได้
    - 1.1.1 มีรูปภาพรายการอาหารประกอบ
    - 1.1.2 มีชื่ออาหารรายการ (ภาษาไทย และอังกฤษ)
    - 1.1.3 มีราคารายการอาหาร
  - 1.2 สามารถสั่งรายการอาหารทางร้านส้มตำเจ๊เบียบ ผ่านระบบแอนดรอยด์ได้
  - 1.3 สามารถยืนยันการสั่งอาหารผ่านระบบแอนดรอยด์ได้
  - 1.4 สามารถเลือกได้ว่าจะสั่งเพื่อทานที่ร้านหรือสั่งกับบ้าน
  - 1.5 สามารถตรวจสอบรายการอาหารได้
    - 1.5.1. ตรวจสอบรายการอาหารที่สั่งได้
    - 1.5.2 ตรวจสอบราคารวมค่าอาหารที่สั่งได้
  - 1.6 สามารถแสดงสถานะอาหารได้
    - 1.6.1 สามารถทราบได้ว่าอาหารที่สั่ง รายการใดเสร็จแล้ว
    - 1.6.2 สามารถทราบได้ว่าได้รับหรือไม่ได้รับ อาหารรายการใดบ้าง
  - 1.7 สามารถแก้ไขข้อมูลในการสั่งอาหารก่อนยืนยันการสั่งอาหารให้ทางร้านได้
  - 1.8 สามารถสั่งอาหารเพิ่มได้หลังจากได้ยืนยันการสั่งอาหารแล้ว
  - 1.9 สามารถเลือกรสชาติได้

## 2.พนักงาน

- 2.1 สามารถรับรายการอาหารผ่านระบบแอนดรอยด์ได้
- 2.2 สามารถดูรายระเอียดรายการอาหารที่ลูกค้าสั่งได้
- 2.3 สามารถแก้ไขตรวจสอบข้อมูลรายการอาหารได้

2.3.1 สามารถเปลี่ยนแปลงรายการอาหารลูกค้าได้

## 3. เจ้าของร้าน

- 3.1 สามารถดูประวัติการขายของทางร้านส้มต่ำเจ๊เบียบได้
- 3.2 สามารถสรุปรายการขายในแต่ละวันได้
- 3.3 สามารถสรุปยอดรวมรายเดือนของทางร้านได้
- 3.4 สามารถทราบได้ว่าอาหารประเภทไหนขายดีที่สุด
- 3.5 สามารถแก้ไขตรวจสอบข้อมูลรายการอาหารได้
  - 3.5.1 สามารถเปลี่ยนแปลงรายการอาหารได้
  - 3.5.2 สามารถเปลี่ยนแปลงราคาอาหารได้
  - 3.5.3 สามารเปลี่ยนแปลงรูปอาหารได้

## 4. เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาระบบ

- 4.1 Android version เป็นระบบปฏิบัติการในการพัฒนาระบบ
- 4.2 Android SDK 1.5 หรือสูงกว่าเป็นชุดคำสั่ง
- 4.3 ใช้ Eclipse Helios เพื่อเขียนโปรแกรมแอนดรอยด์
- 4.4 ใช้ SQLite version 3.7 เป็นฐานข้อมูลของระบบ
- 4.5 ใช้ Visual Basic 2005 เป็นฐานข้อมูลของระบบ
- 4.6 ใช้ Java เป็นภาษาในการเขียนแอพพลิเคชั่นระบบแอนดรอยด์
- 4.7 ADT v.21 (Android Development Tool) หรือสูงกว่าเป็นเครื่องมือพัฒนา แอพพลิเคชั่นแอนดรอยด์
- 4.8 ใช้ ADT v.4 (Android Virtual Device ) หรือสูงกว่าใช้ทดสอบการทำงานของโค้ด ที่เขียนขึ้นมา

## ประโยชน์ที่คาดจะได้รับ

- 1. แสดงรายงานการขาย การสั่งสินค้า การชำระเงินได้
- 2. ลดความผิดพลาดในการคำนาณราคาสินค้า และสั่งสินค้า
- 3. ได้รับข้อมูลรายการอาหารถูกต้อง และอัพเดตอยู่ตลอดเวลา
- 4. อำนวยความสะดวกแก่ลูกค้าได้ทั่วถึง
- 5. จัดการระบบจัดเก็บข้อมูลอาหารได้อย่างถูกต้อง

## ระยะเวลาการดำเนินงาน (Grant Chart)

ตารางที่ 1.1 ตารางเวลาการดำเนินงาน (Gantt Chart)

ขั้นตอนการทำงาน		พ.ศ. 2559						2560					
		ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	ນີ.ຍ.	
1. ทำการศึกษาระบบงาน													
2. จัดทำโครงการเสนออาจารย์ที่ปรึกษา													
3. สำรวจความต้องการของระบบ				]									
4. วิเคราะห์ข้อมูลและออกแบบโครงสร้างระบบงาน													
5. ทดสอบและแก้ไขการใช้โปรแกรมของระบบงาน													
6. จัดทำคู่มือประกอบระบบงาน													

หมายเหตุ 🛛

\_\_\_\_\_ แทน ระยะเวลาตามที่วางแผน แทน ระยะเวลาที่ทำงานจริง \_\_\_\_\_I

## บทที่ 2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

แนวคิดและทฤษฎีต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาโปรแกรมระบบการสั่งอาหารภายในร้าน ส้มตำเจ๊เบียบนแอนดรอยด์ ประกอบด้วยแนวคิดและหลักการดังต่อไปนี้

- ภาษาจาวา (Java)
- แอนดรอยด์ (Android)
- แอนดรอยด์ สตูดิโอ (Android Studio)
- ฐานข้อมูล SQLite
- เครือข่ายแบบ Client/Server

#### ภาษาจาวา (Java)

จาวา เป็นภาษาโปรแกรมที่ใช้ในการเขียนคำสั่งสั่งงานคอมพิวเตอร์ ซึ่งพัฒนาขึ้นโดย เจมส์ กอสลิง และวิศวกรคนอื่นๆ ที่บริษัท ซันไมโครซิสเต็มส์ จำกัด (Sun Microsystems Inc.) ภาษาจาวา ถูกพัฒนาขึ้นในปี พ.ศ. 2534 (ค.ศ. 1991) โดยเป็นส่วนหนึ่งของ โครงการกรีน (The Green Project) และสำเร็จออกสู่สาธารณะในปี พ.ศ. 2538 (ค.ศ. 1995) ซึ่งภาษานี้จุดประสงค์เพื่อใช้แทน ภาษาซีพลัสพลัส (C++) โดยรูปแบบที่เพิ่มเติมขึ้นคล้ายกับภาษาอ็อบเจ็กต์ทีฟซี (Objective-C) แต่ เดิมภาษานี้เรียกว่า ภาษาโอ๊ก (Oak) ซึ่งตั้งซื่อตามต้นโอ๊กใกล้ที่ทำงานของ เจมส์ กอสลิง แต่ว่ามี ปัญหาทางลิขสิทธิ์ จึงเปลี่ยนไปใช้ชื่อ "จาวา" ซึ่งเป็นชื่อกาแฟแทน และแม้ว่าจะมีชื่อคล้ายกัน แต่ ภาษาจาวาไม่มีความเกี่ยวข้องใด ๆ กับภาษาจาวาสคริปต์ (JavaScript) ปัจจุบันมาตรฐานของภาษา จาวาดูแลโดย Java Community Process ซึ่งเป็นกระบวนการอย่างเป็นทางการ ที่อนุญาตให้ผู้ที่ สนใจเข้าร่วมกำหนดความสามารถในจาวาแพลตฟอร์มได้



**ภาพที่ 2.1** แสดงโลโก้ของภาษาจาวา

#### - รายละเอียด

ภาษาจาวาเป็นภาษาที่สนับสนุนการเขียนโปรแกรมเชิงวัตถุ (Object Oriented Programming) การเขียนโปรแกรมเชิงวัตถุคือหนึ่งในรูปแบบการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ให้ ความสำคัญกับ วัตถุ ซึ่งเหมาะสำหรับพัฒนาระบบที่มีความซับซ้อน การพัฒนาโปรแกรมแบบวัตถุจะ ช่วยให้ผู้พัฒนาสามารถใช้คำหรือชื่อต่าง ๆ ที่มีอยู่ในระบบงานนั้นมาใช้ในการออกแบบโปรแกรมได้ ทำให้เข้าใจโค้ดของโปรแกรมได้ง่ายขึ้น โปรแกรมที่เขียนขึ้นโดยใช้ภาษาจาวาสามารถทำงานใน ระบบปฏิบัติการที่แตกต่างกันได้ ไม่จำเป็นต้องดัดแปลงแก้ไขโปรแกรมใหม่ เช่น เขียนโปรแกรมบน เครื่องซัน โปรแกรมนั้นก็สามารถถูกคอมไฟล์ (Compile) และทำงานบนเครื่องพีซีธรรมดาได้ภาษาจา วา เป็นภาษาที่ไม่กำหนดแบบการเขียนโปรแกรมในแต่ละบรรทัด แต่ละบรรทัดสามารถเขียนคำสั่งได้ หลายคำสั่ง สามารถแทรกคำอธิบาย (Comment) ได้ ภาษาจาวาเป็นภาษาที่บังคับอักขระตัวพิมพ์ ใหญ่ตัวพิมพ์เล็ก (Case Sensitive) ภาษาจาวามีตัวดำเนินการ (Operators) หลายชนิด ให้ใช้งาน นอกจากคำสั่งนั้นเป็นคำสั่งที่ผู้ใช้สร้างขึ้นมาใหม่ อาจกำหนดเป็นตัวพิมพ์ใหญ่หรือตัวพิมพ์เล็กก็ได้ และสามารถเขียนชุดคำสั่งที่ประกอบด้วยตัวดำเนินการทำงานของตัวดำเนินการนั้นๆ ทุกคำสั่งจะต้อง จบด้วยเครื่องหมาย เซมิโคลอน(; )

เครื่องคอมพิวเตอร์ที่ใช้ในการเขียนโปรแกรมด้วยภาษา Java จะต้องมีโปรแกรมที่รวมคำสั่ง ต่างๆ ให้สามารถคอมไฟล์และรันโปรแกรมได้ที่เรียกว่า Java Virtual Machine ซึ่งเป็นเครื่องมือที่ ช่วยในการเขียนและพัฒนาโปรแกรมด้วยภาษาจาวา Java Virtual Machine จะอยู่ในโปรแกรมชุด พัฒนาภาษาจาวาที่เรียกว่า JDK (Java Development Kit) เป็นลิขสิทธิ์ของบริษัท ซันไมโครซิสเต็มส์ จำกัด ที่ใช้บริการได้ฟรีบนอินเตอร์เน็ต ซึ่งประกอบด้วยคำสั่งต่าง ๆ และเครื่องมือที่ใช้ในการคอมไพล์ และรันโปรแกรมที่เขียนด้วยภาษาจาวา

#### - คุณสมบัติเด่น

ภาษาจาวาเป็นภาษาโปรแกรมที่ง่ายในการเรียนรู้ ภาษาจาวามีคุณลักษณะต่างๆ ดังนี้ เช่น เชื่อมต่อข้ามแพล็ตฟอร์ม (Platforms) ต่าง ๆ ได้ สามารถเขียนโปรแกรมแบบ OOP (Object-Oriented Programming) ได้ง่ายมาก โปรแกรมมีขนาดเล็ก และมีวิธีการเขียนไม่ยุ่งยากซับซ้อน ดังนั้นโปรแกรมที่เขียนด้วยภาษาจาวา จึงคอมไพล์ได้ง่ายตลอดจนตรวจสอบหาข้อผิดพลาดโปรแกรม ได้ง่ายด้วย ภาษาจาวาเป็นภาษาที่ทำความเข้าใจได้ง่ายมากและยากที่จะเกิดข้อผิดพลาด มี ประสิทธิภาพในการทำงานและมีความยืดหยุ่นสูง

ภาษาจาวาเป็นการเขียนโปรแกรมเชิงวัตถุ OOP (Object-Oriented Programming) การ เขียนโปรแกรมเชิงวัตถุ เป็นเทคนิคการเขียนโปรแกรมให้มีลักษณะเป็นโมดูล (Module) แบ่ง โปรแกรมเป็นส่วน ๆ ตามสภาวะแวดล้อมการทำงานของโปรแกรมซึ่งเรียกว่า Method โดยทุก Method ก็คือ ระเบียบวิธี หรือการทำงานอย่างใดอย่างหนึ่ง โดยจะถูกรวบรวมอยู่ในคลาส ซึ่ง หลักการเขียนโปรแกรมเชิงวัตถุจะมององค์ประกอบของโปรแกรมต่าง ๆเป็นคลาสหรือวัตถุ เรียกว่า Object ตัวอย่าง เช่น วัตถุที่มองเห็นได้ เช่น รถ สินค้า หรือ วัตถุที่ไม่สามารถมองเห็นได้ เช่น เหตุการณ์ต่างๆ ข้อมูลต่าง ๆ ของ Object จะถูกซ่อนไว้ในคลาสเรียกว่า Data Encapsulation ซึ่งมี ประโยชน์ในการแก้ไขข้อมูลหรือ Method ใดๆ ที่อยู่ในคลาสโดยไม่ส่งผลกระทบต่อการทำงานหรือ เรียกใช้งานของ Object นั้น นอกจากนั้นภาษาจาวายังมีคุณสมบัติการสืบทอด (Inheritance) เพื่อ ส่งผ่านและถ่ายทอดลักษณะต่างๆ ของคลาสแม่ไปยังคลาสลูก ทำให้เขียนโปรแกรมได้ง่ายขึ้น และมี โครงสร้างการทำงานที่เข้าใจง่ายและมีความสัมพันธ์กัน

ภาษาจาวาเป็นอิสระต่อแพล็ตฟอร์ม (Platform-Independent) ภาษาจาวาเป็นอิสระต่อ แพล็ตฟอร์ม ทั้งระดับซอร์ซโค้ด (Source Code) และไบนารีโค้ด (Binary Code) ช่วยให้สามารถ เคลื่อนย้ายโปรแกรมจากระบบคอมพิวเตอร์หนึ่งไปยังระบบคอมพิวเตอร์อื่นได้อย่างง่ายดาย เพราะว่า โปรแกรมที่เขียนด้วยภาษาจาวา ได้รวบรวมคำสั่งต่างๆไว้ในไลบรารีคลาสพื้นฐานต่างๆ ที่เรียกว่า Java Packages ช่วยอำนวยความสะดวกในการเขียนคำสั่ง เมื่อย้ายโปรแกรมไปยังแพล็ตฟอร์มอื่น โดยไม่ต้องเขียนซอร์ซโค้ดขึ้นใหม่ทำให้ประหยัดเวลามาก เมื่อคอมไพล์ซอร์ซโค้ด จะได้ไฟล์ไบนารีโค้ด ที่เรียกว่า Bytecode การรันโปรแกรมของภาษาจาวา จะทำงานในลักษณะอินเทอร์พรีเตอร์ (Interpreter) ของไฟล์ Bytecode ซึ่งสามารถรันบนแพล็ตฟอร์มใด ๆ ก็ได้ รวมทั้งระบบปฏิบัติการ ต่างๆ เช่น ระบบ Windows, Solaris, Linux หรือ MacOS โดยการแปลคำสั่งทีละคำสั่ง แพล็ตฟอร์ม ที่ภาษาจาวา ทำงานได้จะต้องประกอบด้วย 2 ส่วน คือ Java Virtual Machine (JVM) และ Java Application Programming Interface (Java API) ลักษณะการทำงานของภาษาที่เป็นอิสระต่อ แพล็ตฟอร์มโดยการเขียนโปรแกรมเพียงครั้งเดียวแต่สามารถนำไปใช้ทำงานยังเครื่องอื่นๆ ได้ นั้น เรียกว่า Write once, Run anywhere นั้นเอง

ภาษาจาวามีระบบการทำงานและมีระบบความปลอดภัยที่ดี คำสั่งต่างๆที่เป็นส่วนประกอบ ของ Java API มีการรวบรวมเป็นคลาสต่างๆไว้มากมาย ช่วยอำนวยความสะดวกในการเขียน โปรแกรม นอกจากนั้นยังมี Garbage Collector โดยมีระบบจัดการหน่วยความจำเพื่อเก็บขยะของ โปรแกรมและคืนหน่วยความจำให้กับระบบ โปรแกรมที่เขียนด้วยภาษาจาวา มีระบบจัดการ ข้อผิดพลาดที่เกิดจากการทำงานของโปรแกรมที่เรียกว่า Exception Handling ด้วยทำให้สามารถ ตรวจสอบโปรแกรม (Debug) ได้ง่ายขึ้น ภาษาจาวามีระบบความปลอดภัยที่ดี เช่น โปรแกรมที่ทำงาน บนเว็บบราวเซอร์ (Web Browser) ที่เรียกว่า Java Applet นั้นจะทำงานเฉพาะบนเครื่องแม่ข่าย (Server) โดยไม่สามารถเข้าถึงเครื่องลูกข่าย (Client) ไปทำลายไฟล์หรือไฟล์ระบบ (System file) ได้ ทำให้มีระบบความปลอดภัยที่ดี ป้องกันข้อมูลจากไวรัส และโปรแกรมที่เขียนด้วย Java ไม่มี พฤติกรรมเป็นไวรัสได้

#### แอนดรอยด์ (Android )

แอนดรอยด์เป็นระบบปฏิบัติการที่มีพื้นฐานอยู่บนลินุกซ์ ในอดีตถูกออกแบบมาสำหรับ อุปกรณ์ที่ใช้จอสัมผัส เช่นสมาร์ตโฟน และแท็บเล็ตคอมพิวเตอร์ ปัจจุบันได้แพร่ไปยังอุปกรณ์หลาย ชนิดเพราะเป็นมาตรฐานเปิด เช่น Nikon S800C กล้องดิจิตอลระบบแอนดรอยด์ หม้อหุงข้าว Panasonic ระบบแอนดรอยด์ และ Smart TV ระบบแอนดรอยด์ รวมถึงกล่องเสียบต่อ TV ทำให้ สามารถใช้ระบบแอนดรอยด์ได้ด้วย Android Wear นาฬิกาข้อมือระบบแอนดรอด์ เป็นต้น ถูกคิดค้น และพัฒนาโดยบริษัท แอนดรอยด์ (Android, Inc.) ซึ่งต่อมา กูเกิล ได้ทำการซื้อต่อบริษัทในปี พ.ศ. 2548 แอนดรอยด์ถูกเปิดตัวเมื่อ ปี พ.ศ. 2550 พร้อมกับการก่อตั้งโอเพนแฮนด์เซตอัลไลแอนซ์ ซึ่ง เป็นกลุ่มของบริษัทผลิตฮาร์ดแวร์, ซอฟต์แวร์ และการสื่อสารคมนาคม ที่ร่วมมือกันสร้างมาตรฐาน เปิด สำหรับอุปกรณ์พกพา โดยสมาร์ตโฟนที่ใช้ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์เครื่องแรกของโลกคือ เอช ทีซี ดรีม วางจำหน่ายเมื่อปี พ.ศ. 2551

แอนดรอยด์เป็นระบบปฏิบัติการโอเพนซอร์ซ และกูเกิลได้เผยแพร่ภายใต้ลิขสิทธิ์อาปาเซ ซึ่ง อนุญาตให้ผู้ผลิตปรับแต่งและวางจำหน่ายได้ (ภายใต้เงื่อนไขที่กูเกิลกำหนด) รวมไปถึงนักพัฒนาและ ผู้ให้บริการเครือข่ายด้วย อีกทั้งแอนดรอยด์ยังเป็นระบบปฏิบัติการที่รวมนักพัฒนาที่เขียนโปรแกรม ประยุกต์มากมายภายใต้ภาษาจาวา ในเดือนตุลาคม พ.ศ. 2555 มีโปรแกรมมากกว่า 700,000 โปรแกรมสำหรับแอนดรอยด์ และยอดดาวน์โหลดจากกูเกิล เพลย์ มากถึง 2.5 หมื่นล้านครั้ง จากการ สำรวจในช่วงเดือน เมษายน ถึง พฤษภาคม ในปี พ.ศ. 2556 พบว่าแอนดรอยด์เป็นระบบปฏิบัติการที่ นักพัฒนาเลือกที่จะพัฒนาโปรแกรมมากที่สุด ถึง 71% ปัจจัยเหล่านี้ทำให้แอนดรอยด์เป็น ระบบปฏิบัติการที่ใช้กันอย่างแพร่หลายในปัจจุบัน นำหน้าซิมเบียนในไตรมาสที่ 4 ของปี พ.ศ. 2553 และยังเป็นทางเลือกของผู้ผลิตที่จะใช้ซอฟต์แวร์ที่มีราคาต่ำ ตอบสนองความต้องการของผู้ใช้ได้ดี สำหรับอุปกรณ์ในสมัยใหม่ แม้ว่าแอนดรอยด์จะดูเหมือนได้รับการพัฒนาเพื่อใช้กับสมาร์ตโฟนและ แท็บเล็ต แต่มันยังสามารถใช้ได้กับโทรทัศน์ เครื่องเล่นวิดีโอเกม กล้องดิจิทัล และอุปกรณ์ อิเล็กทรอนิกส์อื่นๆ แอนดรอยด์เป็นระบบเปิด ทำให้นักพัฒนาสามารถพัฒนาคุณสมบัติใหม่ๆ ได้ ตลอดเวลา



**ภาพที่ 2.2** แสดงโลโก้ของระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์

#### - รายละเอียด

การพัฒนาโปรแกรมเพื่อใช้งานบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ไม่ใช่เรื่องที่ยาก เพราะมี ข้อมูลในการพัฒนารวมทั้ง Android SDK (Software Development Kit) เตรียมไว้ให้กับนักพัฒนา ได้เรียนรู้ และเมื่อนักพัฒนาต้องการจะเผยแพร่หรือจำหน่ายโปรแกรมที่พัฒนาแล้วเสร็จ แอนดรอยด์ ก็ยังมีตลาดในการเผยแพร่โปรแกรม ผ่าน Google Play Store แต่หากจะกล่าวถึงโครงสร้างภาษาที่ ใช้ในการพัฒนานั้น สำหรับ Android SDK จะยึดโครงสร้างของภาษาจาวาในการเขียนโปรแกรม เพราะโปรแกรมที่พัฒนามาได้จะต้องทำงานอยู่ภายใต้ Dalvik Virtual Machine เช่นเดียวกับ โปรแกรมจาวาที่ต้องทำงานอยู่ภายใต้ Java Virtual Machine (Virtual Machine เปรียบได้กับ สภาพแวดล้อมที่โปรแกรมทำงานอยู่) นอกจากนั้นแล้ว แอนดรอยด์ ยังมีโปรแกรมแกรมที่เปิดเผย ซอร์ฟแวร์ต้นฉบับ (Open Source) เป็นจำนวนมาก ทำให้นักพัฒนาที่สนใจสามารถนำซอร์ฟแวร์ ต้นฉบับมาศึกษาได้อย่างไม่ยาก

โครงสร้างของระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ ถือว่าเป็นสิ่งสำคัญเพราะถ้านักพัฒนาโปรแกรม สามารถมองภาพโดยรวมของระบบได้ทั้งหมด จะทำให้สามารถเข้าใจถึงกระบวนการทำงานได้ดียิ่งขึ้น และสามารถนำไปช่วยในการออกแบบโปรแกรมที่ต้องการพัฒนา เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพในการ ทำงาน



ภาพที่ 2.3 แสดงโครงสร้างของระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์

จากภาพมีการแบ่งออกมาเป็นส่วนๆ ที่มีความเกี่ยวเนื่องกัน โดยส่วนบนสุดจะเป็นส่วนที่ ผู้ใช้งานทำการติดต่อโดยตรงซึ่งก็คือส่วนของ Applications จากนั้นก็จะไล่ลำดับลงมาเป็น องค์ประกอบอื่นๆตามลำดับ และสุดท้ายจะเป็นส่วนที่ติดต่อกับอุปกรณ์โดยผ่านทาง Linux Kernel

Applications หรือส่วนของโปรแกรมที่มีมากับระบบปฏิบัติการ หรือเป็นกลุ่มของโปรแกรม ที่ผู้ใช้งานได้ทำการติดตั้งไว้ โดยผู้ใช้งานสามารถเรียกใช้โปรแกรมต่างๆได้โดยตรง ซึ่งการทำงานของ แต่ละโปรแกรมจะเป็นไปตามที่ผู้พัฒนาโปรแกรมได้ออกแบบ และเขียนโค้ดโปรแกรมเอาไว้

Application Framework เป็นส่วนที่มีการพัฒนาขึ้นเพื่อให้นักพัฒนาสามารถพัฒนา โปรแกรมได้สะดวก และมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น โดยนักพัฒนาไม่จำเป็นต้องพัฒนาในส่วนที่มีความ ยุ่งยากมากๆ เพียงแค่ทำการศึกษาถึงวิธีการเรียกใช้งาน Application Framework ในส่วนที่ต้องการ ใช้งาน แล้วนำมาใช้งาน ซึ่งมีหลายกลุ่มด้วยกัน ตัวอย่างเช่น

- Activities Manager เป็นกลุ่มของชุดคำสั่งที่จัดการเกี่ยวกับวงจรการทำงานของ หน้าต่างโปรแกรม(Activity)
- Content Providers เป็นกลุ่มของชุดคำสั่ง ที่ใช้ในการเข้าถึงข้อมูลของโปรแกรมอื่น และสามารถแบ่งปันข้อมูลให้โปรแกรมอื่นเข้าถึงได้
- View System เป็นกลุ่มของชุดคำสั่งที่เกี่ยวกับการจัดการโครงสร้างของหน้าจอที่ แสดงผลในส่วนที่ติดต่อกับผู้ใช้งาน (User Interface)
- Telephony Manager เป็นกลุ่มของชุดคำสั่งที่ใช้ในการเข้าถึงข้อมูลด้านโทรศัพท์ เช่น หมายเลขโทรศัพท์ เป็นต้น
- Resource Manager เป็นกลุ่มของชุดคำสั่งในการเข้าถึงข้อมูลที่เป็น ข้อความ, รูปภาพ
- Location Manager เป็นกลุ่มของชุดคำสั่งที่เกี่ยวกับตำแหน่งทางภูมิศาสตร์ ที่ ระบบปฏิบัติการได้รับค่าจากอุปกรณ์
- Notification Manager เป็นกลุ่มของชุดคำสั่งที่จะถูกเรียกใช้เมื่อโปรแกรม ต้องการ แสดงผลให้กับผู้ใช้งาน ผ่านทางแถบสถานะ(Status Bar) ของหน้าจอ

Libraries เป็นส่วนของชุดคำสั่งที่พัฒนาด้วย C/C++ โดยแบ่งชุดคำสั่งออกเป็นกลุ่มตาม วัตถุประสงค์ของการใช้งาน เช่น Surface Manage จัดการเกี่ยวกับการแสดงผล, Media Framework จัดการเกี่ยวกับการการแสดงภาพ และเสียง, Open GL | ES และ SGL จัดการเกี่ยวกับ ภาพ 3มิติ และ 2 มิติ, SQLlite จัดการเกี่ยวกับระบบฐานข้อมูล เป็นต้น

Android Runtime จะมี Darvik Virtual Machine ที่ถูกออกแบบมา เพื่อให้ทำงานบน อุปกรณ์ที่มี หน่วยความจำ(Memmory), หน่วยประมวลผลกลาง(CPU) และพลังงาน(Battery) ที่ จำกัด ซึ่งการทำงานของ Darvik Virtual Machine จะทำการแปลงไฟล์ที่ต้องการทำงาน ไปเป็นไฟล์ DEX ก่อนการทำงาน เหตุผลก็เพื่อให้มีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้นเมื่อใช้งานกับ หน่วยประมวลผลกลางที่มี ความเร็วไม่มาก ส่วนต่อมาคือ Core Libraries ที่เป็นส่วนรวบรวมคำสั่งและชุดคำสั่งสำคัญ โดยถูก เขียนด้วยภาษาจาวา

Linux Kernel เป็นส่วนที่ทำหน้าที่หัวใจสำคัญ ในจัดการกับบริการหลักของระบบ ปฏิบัติการ เช่น เรื่องหน่วยความจำ พลังงาน ติดต่อกับอุปกรณ์ต่างๆ ความปลอดภัย เครือข่าย โดย แอนดรอยด์ได้นำเอาส่วนนี้มาจากระบบปฏิบัติการลินุกซ์ รุ่น 2.6 (Linux 26. Kernel) ซึ่งได้มีการ ออกแบบมาเป็นอย่างดี



**ภาพที่ 2.4** แสดงหน้าจอหลักของแอนดรอยด์ 6.0 มาร์ชแมลโลว์

ส่วนต่อประสานกับผู้ใช้ (User Interface) ของแอนดรอยด์มีพื้นฐานอยู่บนอินเตอร์เฟซแบบ ใดเรกต์มานิพูเลชัน (Direct manipulation) ซึ่งจะใช้การสัมผัสที่สอดคล้องกับการกระทำในโลก ความจริง เช่นการปัด การแตะ การกวาดนิ้ว รวมไปถึงการใช้นิ้วหมุนบนหน้าจอ การตอบสนองการ สัมผัสนี้ ได้รับการออกแบบมาอย่างดี และมักจะใช้การสั่นของอุปกรณ์ตอบโต้ว่าผู้ใช้ได้สัมผัสแล้ว ฮาร์ดแวร์เพิ่มเติมภายในเช่น เข็มทิศดิจิทัล, ไจโรสโคป และ เซ็นเซอร์วัดแสง จะได้รับการนำมาใช้ เพิ่มเติมในการตอบสนองต่างๆ กับผู้ใช้ เช่นการหมุนหน้าจอจากแนวตั้งเป็นแนวนอน หรือการเล่นเกม แข่งรถที่ต้องใช้การหมุนอุปกรณ์ เป็นต้น

อุปกรณ์แอนดรอยด์จะบูตเข้าหน้าหลัก ซึ่งเป็นหน้าจอหลักในการนำทางไปทุก ๆ ที่ใน อุปกรณ์ เหมือนกับเดสก์ท็อปบนเครื่องคอมพิวเตอร์ หน้าจอหลักของแอนดรอยด์จะสามารถวาง ไอคอนของแอปพลิเค-ชัน และ วิดเจ็ต โดยไอคอนของแอปพลิเคชันนั้นสามารถแตะเพื่อกดเข้าแอป พลิเคชันได้โดยตรง, สภาพอากาศและพยากรณ์อากาศที่อัปเดตอยู่ตลอดเวลา, กล่องขาเข้าของอีเมล รวมไปถึงหน้าจอข่าวด้วย หน้าจอหลักสามารถสร้างได้หลายหน้า โดยผู้ใช้สามารถปัดเพื่อเลื่อนไป-มา ระหว่างหน้าได้ แม้ว่าหน้าจอหลักของแอนดรอยด์ที่จะสามารถให้ผู้ใช้สามารถปรับแต่งได้ตามต้องการ เพื่อที่จะให้ผู้ใช้รู้สึกดีตามรสนิยมของตนเอง แอปพลิเคชันอื่นๆ มีให้ดาวน์โหลดบนกูเกิล เพลย์ และ แอปหลายตัวสามารถที่จะเปลี่ยนรูปแบบหรือธีม ของหน้าจอหลักได้ แม้กระทั่งการเปลี่ยนหน้าจอ เลียนแบบระบบปฏิบัติการอื่นๆ เช่นวินโดวส์โฟน ผู้ผลิตต่างๆ และ ผู้ให้บริการเครือข่ายบางราย จะ ปรับแต่งให้หน้าตาของหน้าจอหลักเปลี่ยนไปจากเดิม เพื่อให้แตกต่างจากคู่แข่งของพวกเขา

ด้านบนของหน้าจอจะเป็นแถบสถานะ ซึ่งจะแสดงถึงข้อมูลต่างๆ เกี่ยวกับอุปกรณ์ และการ เชื่อมต่อต่างๆ แถบสถานะสามารถดึงลงมาเพื่อที่จะสแดงการแจ้งเตือนบนหน้าจอเมื่อแอปพลิเคชัน แจ้งเตือนข้อมูลหรือมีอัปเดต เช่นการได้รับข้อความใหม่ ในรุ่นก่อนๆ ของแอนดรอยด์ สามารถแตะที่ การแจ้งเตือนเพื่อเปิดแอปพลิเคชันได้โดยตรง แต่รุ่นล่าสุดได้เพิ่มคุณสมบัติการทำงานที่มากขึ้น เช่น ความสามารถในการโทรกลับจากการแจ้งเตือนสายที่ไม่ได้รับโดยไม่ต้องเปิดแอปโทรศัพท์ การแจ้ง เตือนจะหายไปเมื่อผู้ใช้อ่าน หรือ ทำการลบการแจ้งเตือน

#### - คุณสมบัติเด่น

เนื่องจากระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์มีการเจริญเติบโตอย่างรวดเร็ว และมีส่วนแบ่งตลาด ของอุปกรณ์ด้านนี้ ขึ้นทุกขณะ ทำให้กลุ่มผู้ใช้งาน และกลุ่มนักพัฒนาโปรแกรม ให้ความสำคัญกับ ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์เพิ่มมากขึ้น

เมื่อมองในด้านของกลุ่มผลิตภัณฑ์ บริษัทที่มีการพัฒนาผลิตภัณฑ์รุ่นใหม่ ได้มีการนำเอา ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ไปใช้ในสินค้าของตนเอง พร้อมทั้งยังมีการปรับแต่งให้ระบบปฏิบัติการมี ความสามารถ การจัดวาง โปรแกรม และลูกเล่นใหม่ๆ ที่แตกต่างจากคู่แข่งในท้องตลาด โดยเฉพาะ อย่างยิ่ง กลุ่มสินค้าที่เป็น มือถือรุ่นใหม่ (Smart Phone) และอุปกรณ์จอสัมผัส (Touch Screen) โดยมีคุณลักษณะแตกต่างกันไป เช่นขนาดหน้าจอ ระบบโทรศัพท์ ความเร็วของหน่วยประมวลผล ปริมาณหน่วยความจำ แม้กระทั่งอุปกรณ์ตรวจจับต่างๆ(Sensor)

หากมองในด้านของการพัฒนาโปรแกรม ทางบริษัท Google ได้มีการพัฒนา Application Framework ไว้สำหรับนักพัฒนาใช้งาน ได้อย่างสะดวก และไม่เกิดปัญหาเมื่อนำชุดโปรแกรมที่ พัฒนาขึ้นมา ไปใช้กับอุปกรณ์ที่มีคุณลักษณะต่างกัน เช่นขนาดจออุปกรณ์ ไม่เท่ากัน ก็ยังสามารถใช้ งานโปรแกรมได้เหมือนกัน เป็นต้น

ด้านความเข้ากันได้ระหว่างมือถือกับระบบ ด้วยความที่เป็นซอ-ฟแวต์แบบ Open Source ทำให้ค่ายมือถือสามารถหาทางออกร่วมกันในแง่ข้อกำหนดขั้นต่ำที่จะใช้ Android และด้วยความที่ เป็น ซอฟแวต์แบบ Open Source จึงมีคนเริ่มดัดแปลงให้ใช้กับNetbook ได้ด้วย ด้านราคาของซอ ฟแวต์แบบ Open Source ไม่มีค่าใช้จ่ายในการใช้ แถมยังเข้ากันได้กับตัวเครื่องเนื่องจากร่วมกันผลิต ดังนั้นต้นทุนผลิตจึงต่ำ

#### แอนดรอยด์ สตูดิโอ (Android Studio)

Android Studio เป็นเครื่องมือพัฒนาแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ หรือIDE (Integrated Development Environment) ที่ถูกสร้างขึ้นมาเพื่อการพัฒนาแอนดรอยด์แอปพลิเค ชันโดยเฉพรdาะ โครงสร้างของโปรแกรมแอนดรอยด์สตูดิโอได้รับการพัฒนามาจากโปรแกรม InteliJ IDEA ที่ใช้แพร่หลายในการพัฒนาโปรแกรมด้วยภาษาจาวา ซึ่งในงานประจำปีของบริษัท กูเกิล ที่ เรียกว่า Google I/O ได้มีการประกาศเปิดตัวแอนดรอยด์สตูดิโอ ซึ่งเป็นโปรแกรมให้ใช้ฟรีภายใต้ สัญญาอนุญาตให้ใช้สิทธิ Apache License 2.0 จุดประสงค์เพื่อใช้แทนโปรแกรม Eclipse ที่ใช้พัฒนา แอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติแอนดรอยด์ก่อนหน้านี้ ซึ่งต้องทำการติดตั้ง Android Development Tools (ADT) ด้วยจึงจะใช้งานได้



ภาพที่ 2.5 แสดงโลโก้ของแอนดรอยด์สตูดิโอ

#### - รายละเอียด

แอนดรอยด์สตูดิโอเป็นเครื่องมือที่ช่วยให้สามารถพัฒนาแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการ แอนดรอยด์ให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น เพราะแอนดรอยด์สตูดิโอได้รวบรวมเครื่องมือ (Tools) ต่าง ๆ ไว้ให้นักพัฒนา อาทิเช่น ด้านการออกแบบหน้าจอส่วนติดต่อผู้ใช้งาน (Graphical User Interface ) แอนดรอยด์สตูดิโอมีเครื่องมือสำหรับสร้างหน้าจอของแอปพลิเคชันด้วยการลากวางส่วนประกอบของ แอปพลิเคชันได้ รวมทั้งสามารถแสดงหน้าจอของแอปพลิเคชันก่อนทำการคอมไพล์ในมุมมองที่ แตกต่างกันของสมาร์ทโฟนในแต่ละรุ่น ซึ่งสามารถแสดงผลบางอย่างได้ทันที โดยไม่ต้องทำการรัน แอปพลิเคชันบน Emulator เป็นต้น



ภาพที่ 2.6 แสดงการออกแบบหน้าจอของแอปพลิเคชันบนแอนดรอยด์สตูดิโอ

ในส่วนของการทดสอบแอปพลิเคชัน แอนดรอยด์สตูดิโอมีเครื่องมือสำหรับทดสอบแอปพลิเค ชันที่นักพัฒนาสร้างขึ้นเรียกว่า Android Visual Device ซึ่งเป็น Emulator สำหรับจำลองสมาร์ท โฟนแอนดรอยด์รุ่นต่าง ๆ เพื่อนำแอปพลิเคชันติดตั้งและทำการทดสอบ



ภาพที่ 2.7 แสดงหน้าจอของ Emulator ของแอนดรอยด์สตูดิโอ

#### - คุณสมบัติเด่น

- สนับสนุนการติดตั้งหลากหลายระบบปฏิบัติการ (Platform) ไม่ว่าจะเป็น Windows, Mac OS X และ Linux ก็สามารถทำการติดตั้งและใช้งานได้
- เครื่องมือช่วยพัฒนาการออกแบบส่วนติดต่อกับผู้ใช้ และสามารถจะพรีวิวให้ดูแบบ หลายขนาดหน้าจอได้ทำให้สะดวกต่อการทดสอบหน้าจอของแอปพลิเคชันบนสมาร์ท โฟนที่มีขนาดหน้าจอหลากหลาย และมีฟังก์ชัน Live Preview ที่สามารถแสดงผล ของการเขียนโค้ดของส่วนติดต่อผู้ใช้งานได้ทันที
- ระบบการคาดเดาการพิมพ์โค้ดที่ชาญฉลาด ที่เรียกว่า Autocomplete ทำให้ไม่ต้อง
   พิมพ์คำสั่งทั้งหมด โดยแอนดรอยด์สตูดิโอจะเติมคำสั่งที่เหลือให้
- ลดขั้นตอนที่เคยพัฒนาในบนโปรแกรม Eclipse

## ฐานข้อมูล SQLite

ฐานข้อมูล SQLite เป็นฐานข้อมูล (Database) ขนาดเล็กที่ได้รับความนิยมอย่างมากกับแอป พลิเคชันที่ทำงานบน Smart Phone ประเภทต่าง ๆ รูปแบบการทำงานของ SQLite เป็นแบบ Standalone มุ่งเน้นและให้บริการสำหรับผู้ใช้เพียงคนเดียว (เจ้าของเครื่องนั้น ๆ) ซึ่งทำงานอยู่บน แอปพลิเคชันนั้น ๆ เท่านั้น SQLite มีโครงสร้างง่ายต่อการจัดเก็บ และนำไปใช้และไฟล์ที่จัดเก็บนั้นก็ มีขนาดเล็กมาก เกือบเท่ากับการเก็บข้อมูลจริง เพราะฉะนั้นฐานข้อมูล SQLite จึงเหมาะสมกับ แอป พลิเคชันที่ทำงานบน Smartphone อย่างยิ่ง โดยเฉพาะ อันเนื่องจากข้อจำกัดทางด้าน Hardware และ Memory รวมทั้งความสามารถในการ Process ข้อมูลต่าง ๆ ใน Smartphone ย่อมน้อยกว่า PC Desktop เป็นธรรมดา สำหรับ SQLite ถูกนำไปใช้กับ OS ที่ทำงานอยู่ใน Smartphone หลาย ตัว เช่น Windows Phone , iOS ของ Apple , Symbian หรือแม้กระทั่ง Android ก็สามารถนำ ฐานข้อมูล SQLite มาใช่ร่วมกับการจัดเก็บข้อมูลได้เช่นเดียวกัน



ภาพที่ 2.8 แสดงโลโก้ของฐานข้อมูล SQLite

#### - รายละเอียด

โครงสร้างและการใช้ฐานข้อมูล SQLite ร่วมกับ Android OS และการเขียนโปรแกรมบน Android เพื่อทำการสร้างและเรียกใช้ฐานข้อมูลของ SQLite เช่นการ สร้างตาราง อ่านข้อมูล บันทึก ข้อมูล การแก้ไขเปลี่ยนแปลงข้อมูล และการลบข้อมูลที่อยู่ในฐานข้อมูล SQLite เป็นบริการจัดการใน โปรแกรมง่าย บำรุงรักษาง่าย ไม่ยุ่ง ทำให้ที่จะผิด เกิดได้น้อย โดยใช้ภาษา SQL (Structured Query Language) ในการเขียนคำสั่งการทำงาน ดังนั้นฐานข้อมูล SQLite มีขนาดเล็ก เร็ว แต่เหนือสิ่งอื่น ความง่ายไม่ยุ่งยาก (Simplicity) ของตัวขับระบบฐานข้อมูลตัวนี้ (Database Engine) ไม่ได้ตั้งใจจะ เป็นตัวที่จะเอามาใช้ในระดับบริษัทใหญ่ๆ มันไม่ได้ต้องการจะมาแข่งกับ Oracle หรือ PostgreSQL กฎง่ายๆ ในการจะเลือกใช้ฐานข้อมูล SQLite คือ หากต้องการการบริหาร( administration) การใช้ ( implementation) และการจัดการ ( maintanenance) ที่ง่าย ฐานข้อมูล SQLite จึงใช้ได้ดีบน อุปกรณ์ขนาดเล็ก เช่น สมาร์ทโฟน เป็นต้น



ภาพที่ 2.9 แสดงฐานข้อมูล SQLite บนโปรแกรม SQLite Browser

### - คุณสมบัติเด่น

- เป็นฐานข้อมูลที่มีขนาดเล็กเหมาะสำหรับใช้บนสมาร์ทโฟน เพราะใช้พื้นที่ หน่วยความจำน้อย
- สามารถทำงานได้แบบ Standalone คือทำงานได้ด้วยตัวของมันเอง ไม่ต้องพึ่ง
   โปรแกรมอื่นมาประมวลผลช่วย ทำให้สามารถทำงานได้บนสมาร์ทโฟน โดยไม่ต้อง
   ทำการติดตั้ง SQL Server

- รองรับหลากหลายระบบปฏิบัติการ สามารถทำงานได้ทั้งบนระบบปฏิบัติกา iOS และระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์
- เป็นซอฟแวต์แบบ Public Domain กล่าวคือไม่มีค่าใช้จ่ายในการใช้งาน

#### เครือข่ายแบบ Client/Server

เครือข่ายแบบ Client/Server เป็นรูปแบบหนึ่งของเครือข่ายแบบ server-based โดยจะมี คอมพิวเตอร์หลักเครื่องหนึ่งเป็น เซิร์ฟเวอร์ ซึ่งจะไม่ได้ทำหน้าที่ประมวลผลทั้งหมดให้เครื่องลูกข่าย หรือไคลเอนต์ (client) เซิร์ฟเวอร์ทำหน้าที่เสมือนเป็นที่เก็บข้อมูลระยะไกล (remote disk) และ ประมวลผลบางอย่างให้กับไคลเอนต์เท่านั้น เช่น ประมวลผลคำสั่งในการดึงข้อมูลจากเซิร์ฟเวอร์ ฐานข้อมูล (database server) เป็นต้น



ภาพที่ 2.10 แสดงเครือข่ายแบบ Client/Server

#### - รายละเอียด

เครือข่ายประเภทนี้จะมีเครื่องศูนย์บริการ ที่เรียกว่า เครื่องเซิร์ฟเวอร์ และมีเครื่องลูกข่าย ต่าง ๆ เชื่อมต่อ โดยเครือข่ายหนึ่งอาจมีเครื่องเซิร์ฟเวอร์มากกว่าหนึ่งตัวเชื่อมต่อภายในวงแลน เดียวกัน ซึ่งเซิร์ฟเวอร์แต่ละตัวก็ทำหน้าที่รับผิดชอบที่แตกต่างกัน เช่น File Server คือ เครื่องที่ ให้บริการแฟ้มข้อมูลให้แก่เครื่องลูกข่าย Print Server คือ เครื่องที่บริการงานพิมพ์ให้แก่เครื่องลูกข่าย โดยบันทึกงานพิมพ์เก็บไว้ในรูปแบบของ สพูล (Spool) และดำเนินการพิมพ์งานตามลำดับคิว Database Server คือ เครื่องที่บริการฐานข้อมูลให้แก่เครื่องลูกข่าย Web Server คือ เครื่องที่จัดเก็บ ข้อมูลด้านเว็บเพจขององค์กร เพื่อให้ผู้ท่องอินเตอร์เน็ตสามารถเข้าถึงเว็บขององค์กรได้ Maill Server คือ เครื่องที่จัดเก็บข้อมูลด้านจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ หรือ E-mail ที่มีการรับส่งระหว่างกันภายใน เครือข่าย เครือข่ายแบบ Client / server เหมาะกับระบบเครือข่ายที่ต้องการเชื่อมต่อกับเครื่องลูก ข่ายจำนวนมาก โดยการรองรับจำนวนเครื่องลูกข่าย (Client )อาจเป็นหลักสิบ หลักร้อย หรือหลักพัน เพราะฉะนั้นเครื่องที่จะนำมาทำหน้าที่ให้บริการจะต้องเป็นเครื่องที่มี ประสิทธิภาพสูง เนื่องจาก ถูกต้องออกแบบมาเพื่อทนทานต่อความผิดพลาด ( Fault Tolerance )และต้องคอยให้บริการทรัพยา การให้กับเครื่องลูกข่ายตลอดเวลา โดยเครื่องที่จะนำมาทำเป็นเซิร์ฟเวอร์อาจเป็นคอมพิวเตอร์แบบ เมนเฟรม มินิคอมพิวเตอร์ หรือไมโครคอมพิวเตอร์ก็ได้

เครือข่ายแบบ Client/Server นั้น เซิร์ฟเวอร์จะต้องทำงานบริการให้กับเครื่องไคลเอนต์ที่ ร้องขอเข้ามา ซึ่งนับว่าเป็นงานประมวลผลที่หนักพอสมควร ดังนั้นเครื่องเซิร์ฟเวอร์ก็ควรจะเป็นเครื่อง คอมพิวเตอร์ที่ทรงพลัง เพียงพอในการรองรับงานหนัก ๆ แบบนี้ในเครือข่าย

การขยายระบบเครือข่ายแบบ Client/Server เครือข่ายแบบ Client/Server ยืดหยุ่นต่อการ เพิ่มเติมขยายระบบ การเพิ่มเครื่องไคลเอนต์ในเครือข่ายไม่จำเป็นต้องใช้เครื่องสเป็กสูง ราคาแพง โดยเครื่องที่มีสมรรถนะสูงนั้นเอาไว้ใช้เป็นเครื่องเซิร์ฟเวอร์

การดูแลซ่อมแซมเครือข่ายแบบ Client/Server ปัญหาที่เกิดขึ้นในเครือข่ายแบบนี้หาพบได้ ไม่ยาก เช่น ถ้าเครื่องไคลเอนต์หลายๆ เครื่องทำงานไม่ได้ ปัญหาก็มักจะมาจากที่เครื่องเซิร์ฟเวอร์ และถ้าเครื่องไคลเอนต์เครื่องใดมีปัญหาผู้บริหารระบบก็เพียงแก้ไขที่เครื่องนี้ ซึ่งจะไม่กระทบต่อ เครื่องไคลเอนต์เครื่องอื่น

ประเภทของ server เครื่องคอมพิวเตอร์ที่ทำหน้าที่ให้บริการอะไรบางอย่างแก่คอมพิวเตอร์ หรือโปรแกรมคอมพิวเตอร์อื่น ระบบปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ที่ทำหน้าที่ให้บริการอะไรบางอย่างแก่ คอมพิวเตอร์หรือโปรแกรมคอมพิวเตอร์อื่น และโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ทำหน้าที่ให้บริการอะไร บางอย่างแก่คอมพิวเตอร์หรือโปรแกรมคอมพิวเตอร์อื่น

### - คุณสมบัติเด่น

- ให้ประสิทธิภาพในการแบ่งปันการใช้งานทรัพยากรแก่ Client ได้ดีกว่า
- การรักษาความปลอดภัยสามารถทำได้ดีกว่า
- ง่ายต่อการบริหารจัดการหากเครือข่ายถูกขยายขนาด รวมทั้งมีผู้ใช้งานเพิ่มขึ้น
- สามารถติดตั้ง Application ไว้ที่เซิร์ฟเวอร์เพียงชุดเดียว และแบ่งใช้งานแก่ผู้ใช้งาน เป็นจำนวนมาก
- สามารถสำรองหรือทำสำเนาข้อมูลที่ศูนย์กลาง ทำให้สะดวกรวดเร็ว

## บทที่ 3 วิธีการและขั้นตอนการพัฒนาระบบ

## 3.1 การวิเคราะห์ความต้องการของระบบ (Requirement Analysis)

เพื่อให้การใช้งานโปรแกรมเป็นไปได้อย่างมีประสิทธิภาพ อุปกรณ์ที่นำมาติดตั้งโปรแกรม ระบบสั่งอาหารภายในร้านส้มตำเจ๊เบียบบนแอนดรอยด์ ต้องรองรับเทคโนโลยีต่าง ๆ ดังนี้

เครื่องมือที่ใช้พัฒนาระบบ

- 3.1.1 ฮาร์ดแวร์ที่ใช้ในการพัฒนาระบบ
  - 3.1.1.1 เครื่องคอมพิวเตอร์ 1 เครื่องประกอบด้วย
    - หน่วยประมวลผลกลาง 2.7 GHz Intel Core i5
    - หน่วยความจำหลัก (แรม) 8 GB 1867 MHz DDR3
    - หน่วยความจำสำรอง (ฮาร์ดดิสก์) SSD 256 GB
  - 3.1.1.2 โทรศัพท์มือถือ ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ Samsung Note 4
- 3.1.2 ซอฟแวร์ที่ใช้ในการพัฒนาระบบ
  - 3.1.2.1 ภาษาที่ใช้พัฒนาระบบคือ Java 8
  - 3.1.2.2 โปรแกรมที่ใช้ในการพัฒนาระบบ คือ Android Studio
  - 3.1.2.3 ฐานข้อมูลที่ใช้ในการพัฒนาระบบ คือ SQLite

### 3.2 การวิเคราะห์และออกแบบระบบงาน (Analysis and Design)

การวิเคราะห์ และการออกแบบระบบเป็นขั้นตอนสำคัญ<sup>®</sup>ขั้นตอนหนึ่งของการพัฒนาระบบ หากวิเคราะห์ และออกแบบระบบได้ดีจะทำให้บรรลุถึงวัตถุประสงค์ของการพัฒนาระบบ ทำให้ระบบ เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งในการวิเคราะห์ และการออกแบบของระบบสั่งอาหารภายในร้าน ส้มตำเจ๊เบียบบนแอนดรอยด์ นั้นประกอบไปด้วย

- Use Case Diagram
- Sequence Diagram
- Activity Diagram
- Class Diagram
- Entity Relationship Diagram
- Data Dictionary



- แผนภาพยูสเคส (Use Case Diagram)

ภาพที่ 3.1 แสดงแผนภาพยูสเคสของระบบสั่งอาหารภายในร้านส้มตำเจ๊เบียบบนแอนดรอยด์

#### คำอธิบายการทำงานของ Use Case Diagram

Use case 1: การดูเมนูอาหารผู้ที่เกี่ยวข้องคือ ลูกค้า และพนักงานหรือเจ้าของร้าน โดยลูกค้า และพนักงานหรือเจ้าของร้าน สามารถเลือกชมรายการอาหารต่างๆ ที่ทางร้านทำการขายได้

Use case 2: การสั่งอาหารผู้ที่เกี่ยวข้องคือ ลูกค้า โดยลูกค้าสามารถสั่งอาหารที่ต้องการ ด้วย การระบุจำนวนของอาหาร รสชาติเพิ่มเติมได้ และสามารถเลือกได้ว่าต้องการทานที่ร้านหรือนำกลับบ้าน

Use case 3: การดูประวัติสั่งอาหารผู้ที่เกี่ยวข้องคือ ลูกค้า โดยลูกค้าสามารถดูประวัติการสั่งซื้อ อาหารที่ตนเองเคยสั่งได้ ทั้งรายการที่ยังไม่เรียกเก็บค่าอาหารและรายการที่ชำระเงินแล้ว

Use case 4: การดูรายการอาหารผู้ที่เกี่ยวข้องคือ พนักงานหรือเจ้าของร้าน โดยพนักงานหรือ เจ้าของร้าน สามารถเลือกชมรายการอาหารต่างๆ ที่ทางร้านทำการขายได้

Use case 5: การจัดการสถานะคำสั่งผู้ที่เกี่ยวข้องคือ พนักงานหรือเจ้าของร้าน โดยพนักงาน หรือเจ้าของร้านสามารถจัดการสถานะคำสั่งซื้อได้ เช่น เปลี่ยนสถานะคำสั่งซื้อเป็นสถานะจ่ายเงินแล้ว เป็นต้น

Use case 6: การดูประวัติการขายผู้ที่เกี่ยวข้องคือ พนักงานหรือเจ้าของร้าน โดยพนักงานหรือ เจ้าของร้านสามารถดูประวัติการขายของร้านได้ Use case7: การแก้ไขเมนูอาหารผู้ที่เกี่ยวข้องคือพนักงานหรือเจ้าของร้าน โดยพนักงานหรือ เจ้าของร้านสามารถแก้ไขเมนูอาหารที่ทำการขายได้

Use case 8: การตั้งค่าแอปพลิเคชันผู้ที่เกี่ยวข้องคือ พนักงานหรือเจ้าของร้าน โดยพนักงาน หรือเจ้าของร้านสามารถทำ การตั้งค่าของแอปพลิเคชันได้

Use case 9: การคำนวณราคาอาหาร เกี่ยวข้องกันกับการสั่งซื้ออาหารและการจัดการรายการ อาหารที่ลูกค้าสั่ง โดยจะต้องทำการคำนวณค่าอาหารได้



**ภาพที่ 3.2** แสดงแผนภาพยูสเคสของระบบสั่งอาหารภายในร้านส้มตำเจ็เบียบบนแอนดรอยด์ สำหรับลูกค้า

#### คำอธิบายการทำงานของ Use Case Diagram

Use case 1: การดูเมนูอาหารผู้ที่เกี่ยวข้องคือ ลูกค้า โดยลูกค้าสามารถเลือกชมรายการอาหาร ต่างๆ ที่ทางร้านทำการขายได้

Use case 2: การสั่งซื้อรายการอาหารผู้ที่เกี่ยวข้องคือ ลูกค้า โดยลูกค้าสามารถสั่งซื้อรายการ อาหารที่ต้องการ ด้วยการระบุจำนวนของอาหาร รสชาติเพิ่มเติมได้ และสามารถเลือกได้ว่าต้องการ รับประทานที่ร้านหรือนำกลับบ้าน

Use case 3: การดูประวัติสั่งอาหารผู้ที่เกี่ยวข้องคือ ลูกค้า โดยลูกค้าสามารถดูประวัติการสั่งซื้อ อาหารที่ตนเองเคยสั่งได้ ทั้งรายการที่ยังไม่เรียกเก็บค่าอาหารและรายการที่ชำระเงินแล้ว

Use case 4: การคำนวณราคาอาหาร เกี่ยวข้องกันกับการสั่งซื้ออาหาร โดยลูกค้าสั่งซื้ออาหาร จะต้องทำการคำนวณค่าอาหารด้วย



## **ภาพที่ 3.3** แสดงแผนภาพยูสเคสของระบบสั่งอาหารภายในร้านส้มตำเจ๊เบียบบนแอนดรอยด์สำหรับ ทางร้านค้า

#### คำอธิบายการทำงานของ Use Case Diagram

Use case 1: การจัดการรายการอาหารที่ลูกค้าสั่ง ผู้ที่เกี่ยวข้องคือ พนักงานหรือเจ้าของร้าน โดยพนักงานหรือเจ้าของร้าน สามารถเลือกจัดการรายการอาหารต่างๆ ที่ลูกค้าทำการสั่งซื้อได้

Use case 2: การจัดการสถานะคำสั่งผู้ที่เกี่ยวข้องคือ พนักงานหรือเจ้าของร้าน โดยพนักงาน หรือเจ้าของร้านสามารถจัดการสถานะคำสั่งซื้อได้ เช่น เปลี่ยนสถานะคำสั่งซื้อเป็นสถานะจ่ายเงินแล้ว เป็นต้น

Use case 3: การดูประวัติการขายผู้ที่เกี่ยวข้องคือ พนักงานหรือเจ้าของร้าน โดยพนักงานหรือ เจ้าของร้านสามารถดูประวัติการขายของร้านได้

Use case 4: การแก้ไขเมนูอาหารผู้ที่เกี่ยวข้องคือพนักงานหรือเจ้าของร้าน โดยพนักงานหรือ เจ้าของร้านสามารถแก้ไขเมนูอาหารที่ทำการขายได้

Use case 5: การตั้งค่าแอปพลิเคชันผู้ที่เกี่ยวข้องคือ พนักงานหรือเจ้าของร้าน โดยพนักงาน หรือเจ้าของร้านสามารถทำ การตั้งค่าของแอปพลิเคชันได้

Use case 6: การคำนวณราคาอาหาร เกี่ยวข้องกันกับการจัดการรายการอาหารที่ลูกค้าสั่ง โดย จะต้องทำการคำนวณค่าอาหารทั้งหมดที่ลูกค้าสั่งซื้อเข้ามา

#### - แผนภาพลำดับ (Sequence Diagram)



**ภาพที่ 3.4** แสดงแผนภาพลำดับการเลือกดูเมนูรายการอาหารของลูกค้า

จากภาพด้านบน แสดงแผนภาพลำดับการเลือกดูเมนูรายการอาหารของลูกค้า โดยลูกค้าจะเข้า ใช้งานผ่านทางแอปพลิเคชันระบบสั่งอาหารภายในร้านส้มตำเจ็เบียบบนแอนดรอยด์สำหรับลูกค้า เมื่อ ลูกค้าทำการกดเลือกดชมเมนูอาหาร จอแสดงผลจะทำการเรียกหน้าเมนูอาหาร แล้วระบบจะส่งข้อมูล รายการอาหารนำมาแสดงที่หน้าเมนูอาหารตามภาษาที่ได้ตั้งค่าไว้



**ภาพที่ 3.5** แสดงแผนภาพลำดับการสั่งซื้อรายการอาหารของลูกค้า

จากภาพด้านบน แสดงภาพลำดับการสั่งซื้อรายการอาหารของลูกค้า โดยลูกค้าจะเข้าใช้งานผ่าน แอปพลิเคชันระบบสั่งอาหารภายในร้านส้มตำเจ็เบียบบนแอนดรอยด์สำหรับลูกค้า เมื่อลูกค้าทำการดู รายการอาหารที่เลือกไว้ในใบสั่งซื้อ จอแสดงผลจะทำการเรียกหน้าสั่งซื้ออาหาร เมื่อลูกค้าทำการ ตรวจสอบรายการอาหารและทำการกดสั่งซื้อ ระบบจะทำการส่งคำสั่งซื้ออาหารไปยังเครื่องหลักแล้วส่ง สถานะการซื้อ นำมาแสดงสถานะคำสั่งซื้อให้ลูกค้ารับทราบ

![](_page_34_Figure_0.jpeg)

ภาพที่ 3.6 แสดงแผนภาพลำดับการดูประวัติการสั่งอาหารของลูกค้า

จากภาพด้านบน แสดงแผนภาพลำดับการดูประวัติการสั่งอาหารของลูกค้า โดยลูกค้าจะเข้าใช้ งานผ่านแอปพลิเคชันระบบสั่งอาหารภายในร้านส้มตำเจ๊เบียบบนแอนดรอยด์สำหรับลูกค้า เมื่อลูกค้าทำ การกดเลือกหน้าประวัติการสั่งซื้อ จอแสดงผลจะทำการเรียกประวัติการสั่งซื้อ นำมาแสดงที่หน้าประวัติ สั่งซื้อให้ลูกค้าทราบ

![](_page_35_Figure_0.jpeg)

**ภาพที่ 3.7** แสดงแผนภาพลำดับการเลือกจัดการรายการอาหารที่ลูกค้าสั่งของพนักงานหรือเจ้าของร้าน

จากภาพด้านบน แสดงแผนภาพลำดับการเลือกดูเมนูรายการอาหารของพนักงานหรือเจ้าของ ร้าน โดยพนักงานหรือเจ้าของร้านจะเข้าใช้งานผ่านทางแอปพลิเคชันระบบสั่งอาหารภายในร้านส้มตำ เจ๊เบียบบนแอนดรอยด์สำหรับร้านค้า เมื่อพนักงานหรือเจ้าของร้านทำการกดเลือกดชมรายการอาหาร จอแสดงผลจะทำการเรียกหน้ารายการอาหาร แล้วระบบจะส่งข้อมูลรายการอาหารนำมาแสดงที่หน้า รายการอาหารตามภาษาที่ได้ตั้งค่าไว้


ภาพที่ 3.8 แสดงแผนภาพลำดับการจัดการสถานะคำสั่งซื้อของลูกค้า

จากภาพด้านบน แสดงแผนภาพลำดับการจัดการคำสั่งซื้อของลูกค้า โดยพนักงานหรือเจ้าของ ร้านจะเข้าใช้งานผ่านแอปพลิเคชันระบบสั่งอาหารภายในร้านส้มตำเจ็เบียบบนแอนดรอยด์สำหรับร้านค้า ซึ่งหน้าแสดงรายการคำสั่งซื้อจะเป็นหน้าแรกของแอปพลิเคชัน เมื่อทำการกดเลือกดูคำสั่งซื้อ 1 รายการ ระบบจะทำการแสดงรายระเอียดของคำสั่งซื้อนั้นๆ เมื่อทำการจัดการสถานะคำสั่งซื้อ ระบบจะทำการ เปลี่ยนสถานะคำสั่งซื้อแล้วแสดงผลลัพธ์การจัดการสถานะคำสั่งซื้อให้พนักงานหรือเจ้าของร้านทราบ



ภาพที่ 3.9 แสดงแผนภาพลำดับการเข้าดูประวัติการขายสำหรับทางร้าน

จากภาพด้านบน แสดงแผนภาพลำดับการเข้าดูประวัติการขายสำหรับทางร้าน โดยพนักงานหรือ เจ้าของร้านจะเข้าใช้งานผ่านแอปพลิเคชันระบบสั่งอาหารภายในร้านส้มตำเจ๊เบียบบนแอนดรอยด์สำหรับ ร้านค้า เมื่อทำการเข้าดูประวัติการขายสินค้า ระบบจะทำการแสดงประวัติการขายทั้งหมด การแสดงจะ แบ่งออกเป็น 2 หน้า หน้าแรกจะเป็นสรุปการขายได้แก่ รายได้ของวันนี้ อาหารที่ขายดีที่สุด แนวโน้ม รายรับของสัปดาห์นี้ สรุปรายได้แต่ละเดือนในปีนี้ และหน้าที่ 2 จะเป็นหน้าสำหรับดูประวัติการขายแบบ ละเอียดสามารถกำหนดขอบเขตเวลาที่ต้องการดูประวัติการขายได้



**ภาพที่ 3.10** แสดงแผนภาพลำดับการเข้าแก้ไขข้อมูลอาหารสำหรับทางร้าน

จากภาพด้านบน แสดงแผนภาพลำดับการเข้าแก้ไขข้อมูลอาหารสำหรับทางร้าน โดยพนักงาน หรือเจ้าของร้านจะเข้าใช้งานผ่านแอปพลิเคชันระบบสั่งอาหารภายในร้านส้มตำเจ๊เบียบบนแอนดรอยด์ สำหรับลูกค้า และผ่านแอปพลิเคชันระบบสั่งอาหารภายในร้านส้มตำเจ๊เบียบบนแอนดรอยด์สำหรับ ร้านค้า เมื่อต้องการแก้ไขข้อมูลอาหารต้องทำการป้อนรหัสผ่านเพื่อเข้าแก้ไขข้อมูล ระบบจะแสดงรายการ อาหาร เมื่อทำการแก้ไขแล้วบันทึกการแก้ไข ระบบจะทำการบันทึก แล้วแสดงผลลัพธ์การแก้ไขให้ทราบ



ภาพที่ 3.11 แสดงแผนภาพลำดับการตั้งค่าภาษา

จากภาพด้านบน แสดงแผนภาพลำดับการตั้งค่าภาษา โดยลูกค้าและพนักงานหรือเจ้าของร้านจะ เข้าใช้งานผ่านแอปพลิเคชันระบบสั่งอาหารภายในร้านส้มตำเจ็เบียบบนแอนดรอยด์สำหรับลูกค้า และ ผ่านแอปพลิเคชันระบบสั่งอาหารภายในร้านส้มตำเจ็เบียบบนแอนดรอยด์สำหรับร้านค้า ซึ่งการตั้งค่านั้น จะต้องเข้าสู่หน้าตั้งค่าก่อน เมื่อผู้ใช้งานกดเลือกภาษาที่ต้องการ (ภาษาไทย หรือภาษาอังกฤษ) ที่หน้าตั้ง ค่า จากนั้นระบบจะทำการแสดงข้อมูลอาหารตามภาษาที่ผู้ใช้งานเลือก



ภาพที่ 3.12 แสดงแผนภาพลำดับการตั้งค่าการเชื่อมต่อระบบ

จากภาพด้านบน แสดงแผนภาพลำดับการตั้งค่าการเชื่อมต่อระบบ โดยพนักงานหรือเจ้าของร้าน จะเข้าใช้งานผ่านแอปพลิเคชันระบบสั่งอาหารภายในร้านส้มตำเจ๊เบียบบนแอนดรอยด์สำหรับลูกค้า ซึ่ง การตั้งค่านั้นพนักงานหรือเจ้าของร้านจะต้องเข้าสู่หน้าตั้งค่าก่อน เมื่อพนักงานหรือเจ้าของร้านทำการ ป้อนชื่อของโต๊ะอาหาร และ เลขที่อยู่ไอพี ของเครื่องที่ติดตั้งแอปพลิเคชันระบบสั่งอาหารภายในร้าน ส้มตำเจ๊เบียบบนแอนดรอยด์สำหรับร้านค้า (เรียกอีกอย่างว่า เครื่องหลัก) เพื่อทำการเชื่อมต่อไปที่เครื่อง นั้น ระบบจะทำการบันทึกการตั้งค่าแล้วแสดงผลลัพธ์การบันทึกให้ทราบ



**ภาพที่ 3.13** แสดงแผนภาพลำดับการคำนวณรายการอาหาร

จากภาพด้านบน แสดงแผนภาพลำดับการคำนวณรายการอาหาร โดยลูกค้า พนักงานหรือ เจ้าของร้านจะเข้าใช้งานผ่านแอปพลิเคชันระบบสั่งอาหารภายในร้านส้มตำเจ๊เบียบบนแอนดรอยด์ เมื่อ ทำการกดดูสรุปรายการอาหาร แอปพลิเคชันจะทำการแสดงหน้าสรุปรายการอาหาร

#### - Activity Diagram



**ภาพที่ 3.14** แสดง Activity Diagram การเพิ่มรายการอาหารไปยังใบรายการสั่งซื้อ



**ภาพที่ 3.15** แสดง Activity Diagram การสั่งซื้ออาหาร



**ภาพที่ 3.16** แสดง Activity Diagram การดูประวัติการสั่งซื้ออาหาร



**ภาพที่ 3.17** แสดง Activity Diagram การจัดการสถานะคำสั่งซื้ออาหาร



ภาพที่ 3.18 แสดง Activity Diagram การเข้าดูประวัติการขาย



ภาพที่ 3.19 แสดง Activity Diagram การแก้ไขข้อมูลอาหาร



ภาพที่ 3.20 แสดง Activity Diagram การตั้งค่าภาษาของแอปพลิเคชัน



ภาพที่ 3.21 แสดง Activity Diagram การตั้งค่าการเชื่อมต่อ



ภาพที่ 3.22 แสดง Activity Diagram การคำนวณรายการอาหาร

#### - Class Diagram





- แผนภาพแสดงความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล (Entity-Relationship Diagram)



ภาพที่ 3.24 แสดง Entity-Relationship Diagram ของระบบสั่งอาหารภายในร้านส้มตำเจ๊เบียบบนแอนดรอยด์

- พจนานุกรมข้อมูล (Data Dictionary)

# **ตารางที่ 3.1** ตารางเก็บข้อมูลรายการอาหาร

Table Name	Attribute	Content	Туре	Format	Size	PK or FK	Derived	FK.Ref.Table
FOOD_ITEM	FOOD_CODE	รหัสอาหาร	int	999	5	РК		
	NAME_TH	ชื่ออาหารภาษาไทย	text	XXX	50			
	NAME_EN	ชื่ออาหารภาษาอังกฤษ	text	XXX	50			
	PRICE	ราคาอาหาร	float	999	3			
	PICTURE	รูปภาพอาหาร	text	XXX	200			
	NOTE	รสชาติเพิ่มเติม	varchar	XXX	50			

**ตารางที่ 3.2** ตารางเก็บข้อมูลลูกค้า

Table Name	Attribute	Content	Туре	Format	Size	PK or FK	Derived	FK.Ref.Table
CUSTOMER	CUSTOMER_NAME	หมายเลขโต๊ะที่สั่งอาหาร	int	999	5	PK		
	IP_ADDRESS	หมายเลขที่อยู่ไอพีประจำ เครื่องคอมพิวเตอร์	varchar	XXX	20			

**ตารางที่ 3.3** ตารางเก็บข้อมูลคำสั่งซื้อ

Table Name	Attribute	Content	Туре	Format	Size	PK or FK	Derived	FK.Ref.Table
ORDER	ORDER_CODE	รหัสคำสั่งซื้อ	int	999	5	PK		
	CUSTOMER_NAME	หมายเลขโต๊ะที่สั่งอาหาร	int	999	5	FK		CUSTOMER
	ADMIN_ID	รหัสผู้ดูแลระบบ	int	999	10	FK		ADMIN
	TIME	เวลาที่สั่งอาหาร	datetime	XXX	10			
	QUANTITY	จำนวนอาหารที่สั่งซื้อ	int	999	3			
	STATUS	ประวัติคำสั่งซื้อ	varchar	XXX	32			
	TOTAL_PRICE	ราคารวมสุทธิ	float	999.99	3,2			

**ตารางที่ 3.4** ตารางเก็บข้อมูลผู้ดูแลระบบ

Table Name	Attribute	Content	Туре	Format	Size	PK or FK	Derived	FK.Ref.Table
ADMIN	ADMIN_ID	รหัสผู้ดูแลระบบ	int	999	10	РК		
	PASSWORD	รหัสผ่านสำหรับการแก้ไข ข้อมูลอาหาร	varchar	XXX	10			

**ตารางที่ 3.5** ตารางเก็บข้อมูลรายละเอียดคำสั่งซื้อ

Table Name	Attribute	Content	Туре	Format	Size	PK or FK	Derived	FK.Ref.Table
ORDER_DETAILS	ORDER_DETAILS_ID	รหัสรายละเอียดคำสั่งซื้อ	int	999	8	РК		
	ORDER_CODE	รหัสคำสั่งซื้อ	int	999	5	FK		ORDER
	FOOD_CODE	รหัสอาหาร	int	999	5	FK		FOOD_ITEM
	ORDER_QUANTITY	จำนวนสินค้าที่สั่งซื้อ	int	999	5			
	ORDER_PRICE	ราคาสินค้าที่สั่งซื้อ	float	999.99	3,2			
	ORDER_PLACE	สถานที่รับประทาน	varchar	XXX	50			
	SERVICE_STATUS	สถานะการเสิร์ฟอาหาร	varchar	XXX	50			

45

- การออกแบบหน้าจอของระบบงาน



# **ภาพที่ 3.25** แสดงหน้าจอเมนูของระบบสำหรับลูกค้า

≡ App N		=
รูปภาพ	<b>ชื่ออาหาร</b> ราคา xx บาท	
รูปภาพ	ชื่ออาหาร ราคา xx บาท	

**ภาพที่ 3.26** แสดงหน้าจอเมนูอาหาร



### **ภาพที่ 3.27** แสดงหน้าจอสรุปรายการอาหาร

≡ /	App Name	=
ลำดับ	เวลาที่สั่งอาหาร	จำนวน
1	XX-XX-XX XX:XX:XX	Х
2	XX-XX-XX XX:XX:XX	Х
3	XX-XX-XX XX:XX:XX	Х
4	XX-XX-XX XX:XX:XX	х

ภาพที่ 3.28 แสดงหน้าจอประวัติการสั่งซื้อ



### **ภาพที่ 3.29** แสดงหน้าจอการตั้งค่า



**ภาพที่ 3.30** แสดงหน้าจอเมนูระบบสำหรับร้านค้า



## **ภาพที่ 3.31** แสดงหน้าจอรายการสั่งซื้อ

1	สรุปรายการอาหาร				
ซื้ออาหาร	1รายการ x 30.0 บาท = 30.0บาท				
ซื้ออาหาร	1รายการ x 30.0 บาท = 30.0บาท				
ซื้ออาหาร	1รายการ x 30.0 บาท = 30.0บาท				
ູ່ມູ່. <i>ຍ</i> ຸນ	ri, o a,				
*สงกลับบ่าน	รวมเป็นจำนวนเง่น xx.x บาท				
ชำละเงินแล้ว					

**ภาพที่ 3.32** แสดงหน้าจอรายละเอียดของคำสั่งซื้อ



**ภาพที่ 3.33** แสดงหน้าจอประวัติการขาย

## บทที่ 4 การติดตั้งและใช้งานระบบ

#### 4.1 ขั้นตอนการติดตั้งระบบ

ระบบสั่งอาหารภายในร้านส้มตำเจ๊เบียบบนแอนดรอยด์มีการติดตั้งระบบแบ่งออกเป็น 2 ส่วน ได้แก่

- การติดตั้งระบบสั่งอาหารภายในร้านส้มต่ำเจ๊เบียบบนแอนดรอยด์สำหรับลูกค้า โดยมี ขั้นตอนการติดตั้งดังนี้
  - 1.1 ทำการนำไฟล์ apk ของระบบดาวน์โหลดลงบนสมาร์ทโฟนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ ซึ่งไฟล์ apk ของระบบสั่งอาหารภายในร้านส้มตำเจ็เบียบบนแอนดรอยด์สำหรับลูกค้า มี ชื่อว่า Rester.apk ดังภาพ



ภาพที่ 4.1 แสดงไฟล์ ของapk ระบบสำหรับลูกค้า

 1.2 ทำการติดตั้งแอปพลิเคชันโดยการกดเลือกไฟล์ apk ที่จะทำการติดตั้ง แล้วกดเลือกปุ่ม คำว่า INSTALL (ติดตั้ง)

-	ି ଛି . <b>ଣ</b> 57% ଛି 12:32		
	Rester		
Do yo get a	Do you want to install this application? It will get access to:		
•	modify or delete the contents of your SD card read the contents of your SD card		
	CANCEL INSTALL		

ภาพที่ 4.2 แสดงหน้าจอสำหรับติดตั้งแอปพลิเคชันสำหรับลูกค้า



ภาพที่ 4.3 แสดงหน้าจอเมื่อทำการติดตั้งแอปพลิเคชันสำหรับลูกค้าสำเร็จ

- การติดตั้งระบบสั่งอาหารภายในร้านส้มต่ำเจ๊เบียบบนแอนดรอยด์สำหรับทางร้านค้า โดยมี ขั้นตอนการติดตั้งดังนี้
  - 2.1 ทำการนำไฟล์ apk ของระบบดาวน์โหลดลงบนสมาร์ทโฟนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ ซึ่งไฟล์ apk ของระบบสั่งอาหารภายในร้านส้มตำเจ็เบียบบนแอนดรอยด์สำหรับทาง ร้านค้า มีชื่อว่า Kitcher.apk ดังภาพ



ภาพที่ 4.4 แสดงไฟล์ apk ของระบบสำหรับทางร้านค้า

 2.2 ทำการติดตั้งแอปพลิเคชันโดยการกดเลือกไฟล์ apk ที่จะทำการติดตั้ง แล้วกดเลือกปุ่ม คำว่า INSTALL (ติดตั้ง)

-		© 🕅 ₊il 56% 🛿 12:33	
	Kitcher		
Do yo get a	Do you want to install this application? It will get access to:		
	modify or delete read the contents	the contents of your SD card	
	CANCEL	INSTALL	

ภาพที่ 4.5 แสดงหน้าจอสำหรับติดตั้งแอปพลิเคชันสำหรับทางร้านค้า

2.3 เมื่อทำการติดตั้งแอปพลิเคชันสำเร็จ ให้กดเลือกที่คำว่า OPEN (เปิด)



ภาพที่ 4.6 แสดงหน้าจอเมื่อทำการติดตั้งแอปพลิเคชันสำหรับทางร้านค้าสำเร็จ

#### 4.2 การใช้งานระบบ

ระบบสั่งอาหารภายในร้านส้มตำเจ๊เบียบบนแอนดรอยด์มีผู้ใช้งานระบบคือ ลูกค้า และพนักงาน หรือเจ้าของร้าน

- 1. ผู้ใช้งานคือลูกค้า
  - ลูกค้าใช้งานระบบสั่งอาหารภายในร้านส้มต่ำเจ๊เบียบบนแอนดรอยด์ เมื่อทำการเปิด แอปพลิเคชันขึ้นมาจะพบหน้าสำหรับเลือกชมรายการอาหารเป็นหน้าแรก ลูกค้า สามารถเลือกชมรายการอาหารต่าง ๆ ได้



**ภาพที่ 4.7** แสดงหน้าจอสำหรับเลือกชมรายการอาหาร

1.2 เมื่อลูกค้าทำการเลือกรายการอาหารที่ต้องการสั่งซื้อ แล้วจะพบหน้าจอสำหรับกรอก รายละเอียดคำสั่งซื้อ ซึ่งผู้ใช้สามารถกรอกจำนวนที่ต้องการสั่งซื้อและรสชาติของอาหาร เพิ่มเติมได้ แล้วทำการกดเพิ่มรายการอาหารที่ต้องการสั่งซื้อ หรือกดยกเลิกเพื่อทำการ ปิดหน้านี้ได้



ภาพที่ 4.8 แสดงหน้าจอสำหรับทำการเพิ่มอาหารที่ต้อการสั่งซื้อ

1.3 รายการอาหารที่ลูกค้า ทำการเพิ่มจะถูกแสดงที่หน้าใบรายการสั่งซื้อ ในหน้านี้ลูกค้า สามารถทำการเลือกได้ว่าต้องการรับประทานอาหารที่ร้าน หรือนำอาหารกลับไป รับประทาน



**ภาพที่ 4.9** แสดงหน้าจอสำหรับเลือกวิธีรับประทานอาหาร

 1.4 ลูกค้าสามารถทำการกดสั่งซื้ออาหารได้ โดยทำการกดปุ่มสั่งอาหาร ที่ด้านล่างของ หน้าจอ

	ପି ଛି ୷I 56% 2 12:3		
Rester			
	สรุปรายการอาหาร		
ส้มดำชั่ว ไม่เผ็ดมาก	1รายการx30.0บาท = 30.0บาท		
ไก่ทอด	1รายการx20.0บาท = 20.0บาท		
ลาบหมู	1รายการx50.0บาท = 50.0บาท		
ข้าวเหนียว	1รายการx10.0บาท = 10.0บาท		
*ทานที่ร้าน	รวมเป็นจำนวนเงิน 110.0 บาง		
	สั่งอาหาร		

**ภาพที่ 4.10** แสดงหน้าจอใบรายการสั่งซื้อ

4	ହି 🛜 .ଣ 56% 🖬 12:38
Rester	
	สรุปรายการอาหาร
<b>สัมดำชั่ว</b> ไม่เผ็ดมาก	1รายการx30.0บาท = 30.0บาท
ไก่ทอด	1รายการx20.0บาท = 20.0บาท
ລານหมู	1รายการx50.0บาท = 50.0บาท
ข้าวเหนียว	1รายการx10.0บาท = 10.0บาท
*ทานที่ร้าน	รวมเป็นจำนวนเงิน 110.0 บาพ
	สั่งอาหาร

**ภาพที่ 4.11** แสดงหน้าจอเมื่อทำการกดสั่งซื้ออาหาร

 ลูกค้าสามารถทำการดูประวัติการสั่งอาหารได้ด้วยการกดเลือกหน้าประวัติการสั่งซื้อ อาหาร โดยรายการประวัติการสั่งซื้ออาหารจะปรากฏที่หน้านี้เมื่อทำการชำระเงินแล้ว

		🖄 🗟 📶 56% 🖬 12:44
ี 🛃 ปร	ะวัติการสั่ง	2
ລຳດັບ	เวลาที่สั่งอาหาร	จำนวน
1	11-03-2017 12:44:28	4
2	11-03-2017 12:42:29	4

ภาพที่ 4.12 แสดงหน้าจอประวัติการสั่งอาหาร

ວັน/ເວລາ	ใบเสร็จที่ 2 11-03-2017/12:44:2
	รายการอาหาร
ไก่ทอด	1รายการx20.0บาท = 20.0บาท
หมูย่างจิ้ม	1รายการx50.0บาท = 50.0บาง
ข้าวเหนียว	1รายการx10.0บาท = 10.0บาท
ขนมจีน	1รายการx10.0บาท = 10.0บาท

ภาพที่ 4.13 แสดงหน้าจอรายละเอียดของประวัติการสั่งอาหาร

- 2. พนักงานหรือเจ้าของร้าน
  - 2.1 พนักงานหรือเจ้าของร้านใช้งานระบบสั่งอาหารภายในร้านส้มต่ำเจ๊เบียบบนแอนดรอยด์ เมื่อทำการเปิดแอปพลิเคชันขึ้นมาจะพบหน้าจอแสดงรายการสั่งซื้อ



ภาพที่ 4.14 แสดงหน้าจอรายการสั่งซื้ออาหาร

2.2 พนักงานหรือเจ้าของร้านสามารถเข้าดูรายการอาหารต่าง ๆ ที่มีการสั่งซื้อเข้ามา ด้วย การกดที่รายการสั่งซื้อ 1 รายการ แล้วจะพบหน้าจอแสดงรายการอาหารต่าง ๆ ที่มีการ สั่งซื้อเข้ามา จำนวนเงินค่าอาหารทั้งหมด และวิธีรับประทานอาหาร

	🗊 📶 36% 📕 12:39
Kitcher	
	สรุปรายการอาหาร
<b>สัมตำชั่ว</b> ไม่เผ็ดมาก	1รายการx30.0บาท = 30.0บาท
ไก่ทอด	1รายการx20.0บาท = 20.0บาท
ลาบหมู	1รายการx50.0บาท = 50.0บาท
ข้าวเหนียว	1รายการx10.0บาท = 10.0บาท
*ทานที่ร้าน	ราบเป็นลำบาบเงิน 110.0 บาง
	Charlier 10.0 III
Pa	ay & Checkout

**ภาพที่ 4.15** แสดงหน้าจอรายละเอียดคำสั่งซื้อ

2.3 พนักงานหรือเจ้าของร้านสามารถจัดการสถานะรายการอาหารได้ ด้วยการกดเลือก รายการอาหารที่ต้องการ แล้วจะพบหน้าจอแสดงเมนูในการจัดการสถานะอาหาร ได้แก่ เสร็จแล้ว และ เสิร์ฟแล้ว นอกจากนั้นยังสามารถแก้ไขรายการอาหารนั้น ๆ ได้ด้วย

	🔋 📶 36% 📕 12:40
Kitcher	
	สรุปรายการอาหาร
สัมตำชั่ว ไม่เผ็ดมาก	1รายการx30.0บาท = 30.0บาท
ไก่ทอด	1รายการx20.0บาท = 20.0บาท
ลาบหมู	1รายการx50.0บาท = 50.0บาท
ข้าวเหนีย	0.0บาท เสร็จแล้ว
	เสริฟแล้ว
	แก้ไข
*ทานที่ร้าน	รวมเป็นจำนวนเงิน 110.0 บาท
Pa	ay & Checkout

**ภาพที่ 4.16** แสดงหน้าจอจัดการสถานะรายการอาหาร

4	穿 📶 <sup>36%</sup> 📕 12:40	
Kitcher		
	สรุปรายการอาหาร	
<b>สัมตำชั่ว</b> ไม่เผ็ดมาก	1รายการx30.0บาท = 30.0บาท เสวิจแล้ว	
ไก่ทอด	1รายการx20.0บาท = 20.0บาท	
ລາบหมู	1รายการx50.0บาท = 50.0บาท	
ข้าวเหนียว	1รายการx10.0บาท = 10.0บาท	
to an all the second		
*ทานทราน	รวมเบนจานวนเงิน 110.0 บาท	
Pay & Checkout		

**ภาพที่ 4.17** แสดงหน้าจอสถานะอาหารที่มีการทำเสร็จแล้ว



**ภาพที่ 4.18** แสดงหน้าจอสถานะอาหารที่มีการเสิร์ฟแล้ว



**ภาพที่ 4.19** แสดงหน้าจอสำหรับแก้ไขรายการอาหารที่สั่งซื้อเข้ามา
2.4 พนักงานหรือเจ้าของร้านสามารถกดยืนยันการชำระเงินของรายการสั่งซื้อ ด้วยการกด เลือกทีคำว่า Pay&Checkout จากนั้นจะพบข้อความแจ้งเตือน ให้ยืนยันการชำระเงิน ด้วยการกดที่คำว่ายืนยัน

4	🗊 📶 35% 📕 12:42				
Kitcher					
สร	ปรายการอาหาร				
<b>สัมตำชั่ว</b> ไม่เผ็ดมาก	1รายการx30.0บาท = 30.0บาท เสริฟแล้ว				
ไก่ทอด	โรายการx20.0บาท = 20.0บาท เสริฟแลว				
ລານหมู	1รายการx50.0บาท = 50.0บาท เสริฟแล้ว				
ข้าวเหนียว	ุโรายการx10.0บาท = 10.0บาท เสวิพแล้ว				
L กรุณายืนยันก	กรุณายืนยันการชำระเงิน				
ยกเลิก	ยืนยัน				
*ทานที่ร้าน	รวมเป็นจำนวนเงิน 110.0 บาท				

ภาพที่ 4.20 แสดงหน้าจอสำหรับแก้ไขรายการอาหารที่สั่งซื้อเข้ามา



**ภาพที่ 4.21** แสดงหน้าจอข้อความยืนยันการชำระเงินบนแอปพลิเคชันสำหรับลูกค้า

 2.5 พนักงานหรือเจ้าของร้านสารถเข้าดูประวัติการขายได้ สามารถดูได้ทั้งประวัติการขาย แบบสรุป และประวัติการขายแบบละเอียด

		1	n ~	v 2			
		ราย'	ได้ของ	วันนิ			
200.0 บาท							
	อาหารที่ขายดีที่สุด						
	ส้มตำหอยดอง						
		000000				200.0 8	
						-	
0.0 B	0.0 B	0.0 B	0.0 \$	0.0 <b>B</b> พถุบัสบดี	0.0 B	เสาร์	
ລາທິດຍ໌	10111	DONIN	10	париари			
อาทิตย์							
อาทิตย์		รายไ	<b>ດັ</b> ແຕ່ລະ	ะเดือน			
อาทิดย์ 210.	) 8 <sub>200.0</sub> 8	รายไ	<u> </u>	ะเดือน			
อาทิตย์ 210.	) B <sub>200.0</sub> B	รายไเ	<mark>ດັແຕ່ລ</mark> ະ	ะเดือน			
อาทิตย์ 210.1	<sup>0</sup> 8 <sub>200.0</sub> 8	รายไ	ດ້ແຕ່ລະ	<mark>ะเดือน</mark>			
อาทิตย์ 210.	)	<u>รายไ</u>	<mark>ດັແຕ່ລະ</mark>	ะเดือน	8 0.08	0.08.00	

**ภาพที่ 4.22** แสดงหน้าจอประวัติการขายแบบสรุป

2.6 พนักงานหรือเจ้าของร้านสามารถทำการแก้ไขข้อมูลรายการอาหารได้ โดยการที่จะเข้า ทำการแก้ไขข้อมูลนั้น ต้องทำการกรอกรหัสผ่านก่อนจึงจะสามารถทำการแก้ไขข้อมูล รายการอาหารได้



**ภาพที่ 4.23** แสดงหน้าจอสำหรับกรอกรหัสผ่านเพื่อแก้ไขข้อมูลรายการอาหาร

ø		🛱 🗟 🕼 56% 🖬 12:48		
🗛 แก้ไขข้อมูลอาหาร				
รหัส	ชื่อรายการ	ราคา(บาท)		
m1	สัมตำหอยดอง	30.0		
m2	สัมตำปู + ปลาร้า	30.0		
m3	สัมตำไทย	30.0		
m4	สัมตำปู	30.0		
m5	สัมตำไทย + ปู	30.0		
m6	สัมตำมะม่วง	30.0		
m7	สัมตำชั่ว	30.0		
m8	สัมตำทะเล	40.0		
m9	สัมตำแครอท	30.0		
m10	สัมตำถั่วฝักยาว	30.0		
m11	สัมตำไข่เค็ม	35.0		
m12	สัมตำกระท้อน	35.0		
m13	ซุปหน่อไม้	35.0		
m14	ยำปูดอง	35.0		
m15	ได่พอด	20.0		
เพิ่ม				

**ภาพที่ 4.24** แสดงหน้าจอข้อมูลรายการอาหาร



# **ภาพที่ 4.25** แสดงหน้าจอเมนูจัดการข้อมูลรายการอาหาร

🗭	🖄 🔋 📶 55% 🖬 12:48
Rester	
ระหัส:	
m1	
ชื่อเมนูอาหาร : สัมตำหอยดอง	
ราคา :	
30.0 מירע	
บันทึก	

**ภาพที่ 4.26** แสดงหน้าจอสำหรับแก้ไขข้อมูลอาหาร

2.7 พนักงานหรือเจ้าของร้านสามารถทำการแก้ไข เลขที่อยู่ไอพี สำหรับการเชื่อมต่อไปยัง เครื่องหลักได้ และชื่อของโต๊ะที่ลูกค้านั่งได้ โดยการเลือกไปที่หน้าตั้งค่าของแอปพลิเค ชัน

			868 <b>ا</b> ار 🧟 🖄	â 12:35
🗏 🛐 Settings				Ø
				192.168.1.3
	โต๊ะ 1			
	You	ır Name		
	192.168.	1.2		
	Master	IP Address		
	<b>e</b> 1	Edit Data		
Thai La	nguage	English	Language	
				000000000

**ภาพที่ 4.27** แสดงหน้าจอสำหรับแก้ไขซื้อลูกค้า และที่อยู่ไอพี

# บทที่ 5 บทสรุปและข้อเสนอแนะ

#### บทสรุป

แอปพลิเคชันระบบการสั่งอาหารภายในร้านส้มตำเจ็เบียบนแอนดรอยด์ เป็นประโยชน์ สำหรับผู้ใช้งาน ที่เป็นลูกค้า โดยทำให้ลูกค้าสามารถเลือกชมรายการอาหารที่ประกอบไปด้วยภาพ ของอาหาร และราคาอาหารรวมถึงไม่ต้องกังวัลใจในการตัดสินใจสั่งซื้ออาหาร เพราะพนักงานเสิรฟ ยืนกดดันลูกค้าทำให้ลูกค้าต้องรีบในการสั่งอาหารอีกต่อไป ลูกค้าสามารถสั่งอาหารพร้อมกับการระบุ รสชาติเพิ่มเติมได้ สามารถตรวจสอบรายการอาหารที่สั่งได้ และทราบราคารวมของอาหารที่สั่งได้ ช่วยลดความผิดพลาดในการสั่งสินค้าและการคำนวณราคาสินค้า แอปพลิเคชันทำให้ทราบสถานะ อาหารที่ลูกค้าสั่งซื้อเข้ามาได้ ทำใหได้รับข้อมูลสถานะอาหารที่อัพเดทอยู่ตลอดเวลา สำหรับผู้ใช้งานที่ เป็นพนักงานหรือเจ้าของร้านสามารถดูแลลูกค้าได้ทั่วถึงมากขึ้น เพราะไม่ต้องคอยจดรายการอาหารที่ ลูกค้าจะทำการสั่ง สามารถทราบได้ว่าอาหารประเภทไหนขายดีที่สุด รวมถึงสรุปรายได้ในแต่ละวัน และแต่ละเดือนอีกด้วย

### ประโยชน์ที่ได้รับจากการศึกษาเอกเทศ

- ทำให้ได้ศึกษาการใช้โปรแกรมแอนดรอยด์ สตูดิโอ (Android Studio) และได้ทราบถึง กระบวน การทำงานของแอนดรอยด์ สตูดิโอ (Android Studio) ซึ่งจะเป็นประโยชน์ใน การทางานต่อไป
- ได้ใช้งานภาษาจาวา (Java) ในการพัฒนาทักษะด้านการเขียนแอปพลิเคชันบน ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์
- 3. พัฒนาการออกแบบแอปพลิเคชันอย่างเป็นระบบ
- 4. เรียนรู้การออกแบบหน้าจอแอปพลิเคชันให้มีความสวยงาม และน่าใช้

### ข้อเสนอแนะ

การพัฒนาโปรแกรมระบบการสั่งอาหารภายในร้านส้มตำเจ็เบียบนแอนดรอยด์ ในเวอร์ชั่น ถัดไปอาจจะพัฒนาความสามารถของระบบดังนี้

- สามารถสั่งอาหารแบบออนไลน์ได้ โดยนำไปใช้กับร้านอาหารที่มีบริการจัดส่งอาหารถึง บ้าน
- ควรเพิ่มเว็บระบบหลังบ้านเพื่อจัดการฐานข้อมูลรายการอาหาร ทำให้อัพเดทฐานข้อมูล รายการอาหารเพิ่มเติมได้ง่ายขึ้น

#### บรรณานุกรม

วิกิพีเดีย สารานุกรมเสรี.2560 .**ระบบปฏิบัติการ** : ออนไลน์].แหล่งที่มา]. https://th.wikipedia.org/wiki..กุมภาพันธ์ 2560 12

By Beerkung.2560. **ระบบปฏิบัติการ**.[ออนไลน์].แหล่งทีมา :

https://beerkung.wordpress.com<u>. 12 กุมภาพันธ์ 2560.</u>

Mr. ekkawit sittiwa.2560. **เครื่องมือพัฒนาแอปแอนดรอยด์ )Android Studio**].**(** :ออนไลน์].แหล่งที่มาhttps://www.gotoknow.org/posts/548209. 12 กุมภาพันธ์ 2560.

Settawut Namkam.2560.**ระบบปฏิบัติการ**.[ออนไลน์].แหล่งที่มา:

https://nongtha.com/web-sit-java.html<u>. 12 กุมภาพันธ์ 2560.</u>

2560.**การประยุกต์ใช้งานของระบบเครือข่าpคอมพิวเตอร์**.[ออนไลน์].แหล่งที่มา: http://irrigation.rid.go.th/rid15/ppn/Knowledge/Networks%20Technology/ network8.htm. 12 กุมภาพันธ์ 2560.

2560.**เครือข่ายแบบ Client/Server**.[ออนไลน์:แหล่งที่มา.[ http://www.il.mahidol.ac.th/emedia/computer/network/net\_nettype.9htm.12 กุมภาพันธ์ 2560.

- 2560. **เครือข่ายแบบไคลเอนต์/เซิร์ฟเวอร์.**[ออนไลน์].แหล่งที่มา:http://chummyonline.blogspot.com/2012/10/clientserver-network.html. 12 กุมภาพันธ์ 2560.
- 2560. รู้จักกับ Android Studio ซึ่งเป็น IDE Tool จาก Google ไว้พัฒนา Android.[ ออนไลน์].แหล่งที่มา: http://www.thaicreate.com/mobile/android-studioide.html. 12 กุมภาพันธ์ 2560.
- 2560. วิวัฒนาการของโทรศัพท์.[ออนไลน์].แหล่งที่มา: https://phoneevolution1315.wordpress.com. 12 กุมภาพันธ์ 2560.
- 2560. **Android Studio แอนดรอยด์ สตูดิโอ**.[ออนไลน์ :แหล่งที่มา.[ http://www.mindphp.com-android-studio.html. 12 กุมภาพันธ์ 2560.
- 2560. Android กับ SQLite Database การเขียนแอนดรอยด์เพื่อติดต่อกับฐานข้อมูล. :ออนไลน์].แหล่งที่มา]http://www.thaicreate.com/mobile/android-sqlitedatabase.html.12 กุมภาพันธ์ 2560.
- 2560. **Client Server คืออะไร ไคลเอ็นท์ เซิร์ฟเวอร์**.[ออนไลน์].แหล่งที่มา: http://www.mindphp.com.12 กุมภาพันธ์ 2560.
- 2560. **SQLite คืออะไร มีข้อเสียอะไรบ้าง?**.[ออนไลน์:แหล่งที่มา.[ http://www.softmelt.com/article.php?id=403. 12 กุมภาพันธ์ 2560.

