

เว็บไซต์สั่งอาหารโดยใช้ระบบแควคอย

Q – Canteen Website



ปัญหาพิเศษนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร

ปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต (คณิตศาสตร์ประยุกต์)

ภาควิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปีการศึกษา 2561

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้ง  นำไปใช้

## Q – Canteen Website



KITNADECH ONSRI  
NARUEBET LA-ONG  
PRASOPCHOK JANTA

A SPECIAL PROBLEM SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT OF  
THE REQUIREMENT FOR  
THE DEGREE OF BACHELOR OF SCIENCE (APPLIED MATHEMATICS)  
DEPARTMENT OF MATHEMATICS, FACULTY OF SCIENCE  
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG  
ACADEMIC YEAR 2018



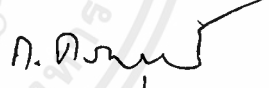
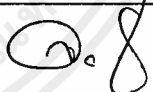
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อปัญหาพิเศษ เว็บไซต์สั่งอาหารโดยใช้ระบบแถวคอย  
Q - Canteen Website

ชื่อนักศึกษา นายกฤษณเดช อ่อนศรี รหัสนักศึกษา 58050005  
นายณฤเบศร ละออง รหัสนักศึกษา 58050084  
นายประสพโชค จันทร์ถา รหัสนักศึกษา 58050105

ปริญญา วิทยาศาสตร์บัณฑิต (คณิตศาสตร์ประยุกต์)  
ภาควิชา คณิตศาสตร์  
ปีการศึกษา 2561  
อาจารย์ที่ปรึกษา ผศ.ดร.กาญจนา คำนึ่งกิจ  
อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม รศ.ดร.ละอ อ บุญเกษม

คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง (สจล.) อนุมัติให้  
ปัญหาพิเศษนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต (คณิตศาสตร์  
ประยุกต์) ประจำปีการศึกษา 2561

คณะกรรมการสอบ	ลายมือชื่อ
อ.ศิริกุล ศิริธีรารกุล ประธานกรรมการ	
ผศ.ดร.ธวัชชัย คำประภัสสร กรรมการ	
ผศ.ดร.กาญจนา คำนึ่งกิจ กรรมการและอาจารย์ที่ปรึกษา	
รศ.ดร.ละอ อ บุญเกษม กรรมการและอาจารย์ที่ปรึกษา	

ลิขสิทธิ์ของคณะวิทยาศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อปัญหาพิเศษ	เว็บไซต์สั่งอาหารโดยใช้ระบบแถวคอย		
ชื่อนักศึกษา	นายกฤตชนเดช อ่อนศรี	รหัสนักศึกษา	58050005
	นายอนุเบศร ละออง	รหัสนักศึกษา	58050084
	นายประสพโชค จันทร์ธา	รหัสนักศึกษา	58050105
ปริญญา	วิทยาศาสตร์บัณฑิต (คณิตศาสตร์ประยุกต์)		
ภาควิชา	คณิตศาสตร์		
คณะ	วิทยาศาสตร์		
มหาวิทยาลัย	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง		
ปีการศึกษา	2561		
อาจารย์ที่ปรึกษา	ผศ.ดร.กาญจนา คำนึ่งกิจ		
อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม	รศ.ดร.ละอ อ บัญเกษม		

#### บทคัดย่อ

ปัญหาพิเศษเรื่อง เว็บไซต์สั่งอาหารโดยใช้ระบบแถวคอย มีวัตถุประสงค์ เพื่อจัดทำเว็บไซต์สั่งอาหารผ่านช่องทางออนไลน์ เพื่อแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นอย่าง การรออาหารที่หน้าร้าน การตกหล่นของรายการอาหารที่สั่ง และการทำอาหารลัดคิว โดยใช้ภาษา PHP ในการสร้างและออกแบบ จะมีฟังก์ชันการใช้งานต่างๆ เช่น การดูคิวอาหาร ประวัติการใช้งาน รายงานหลังการขายของร้านค้า และยังใช้ระบบแถวคอยในการจัดการรายการสั่งอาหารทำให้แถวคอยมีประสิทธิภาพ สุดท้ายยังเป็นแนวทางสำหรับผู้ที่ต้องการศึกษาเกี่ยวกับการสั่งอาหารผ่านเว็บไซต์

คำสำคัญ: พีเอชพี เว็บไซต์ แถวคอย

<b>Title</b>	Q - Canteen Website	
<b>Students</b>	Mr.Kitnadech Onsri	Student ID 58050005
	Mr.Naruebet La-ong	Student ID 58050084
	Mr.Prasopchok Janta	Student ID 58050105
<b>Degree</b>	Bachelor of Science (Applied Mathematics)	
<b>Department</b>	Mathematics	
<b>Faculty</b>	Science	
<b>University</b>	King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang (KMITL)	
<b>Academic Year</b>	2018	
<b>Advisor</b>	Asst.Prof.Dr.Kanchana Kumnungkit	
<b>Co - Advisor</b>	Assoc.Prof.Dr.Laor Boongasame	

### Abstract

This special topic is to develop a Q – Canteen Website. The objective purposed for setting up the food online service which solve some problems in queue, some missorder or overstep order. PHP is done in this website. On the website, there's interesting in functions for examples; menu queue check, in story order record or profile, and sale service report for restaurant. Furthermore the website uses a queue system for arranging and managing the order that will make the queue system website has more efficiency. Finally, it will be helpful for people who interested in food online website.

**Keywords:** PHP, Website, Queue.

## กิตติกรรมประกาศ

ปัญหาพิเศษเล่มนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี เนื่องจากได้รับความกรุณาอย่างสูงจาก ผศ.ดร.กาญจนา คำนึงกิจ และ รศ.ดร.ละออ บุญเกษม อาจารย์ที่ปรึกษางานวิจัย ที่กรุณาให้คำแนะนำปรึกษาตลอดจนปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆด้วยความเอาใจใส่อย่างดียิ่ง ผู้วิจัยตระหนักถึงความตั้งใจจริงและความทุ่มเทของอาจารย์ และขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้

อนึ่ง คณะผู้จัดทำหวังว่าปัญหาพิเศษเล่มนี้จะมีประโยชน์อยู่ไม่น้อย จึงขอมอบส่วนดีทั้งหมดนี้ให้แก่เหล่าคณาจารย์ ที่ได้ประสิทธิ์ประสาทวิชาจนทำให้ผลวิจัยเป็นประโยชน์ต่อผู้ที่เกี่ยวข้อง และขอแสดงความกตัญญูตเวทีตาคคุณ แต่บิดา มารดา และผู้มีพระคุณทุกท่าน สำหรับข้อบกพร่องต่างๆที่อาจจะเกิดขึ้นนั้น คณะผู้จัดทำขอน้อมรับผิดเพียงผู้เดียว และยินดีที่จะรับฟังคำแนะนำจากทุกท่านที่ได้เข้ามาศึกษาเพื่อเป็นประโยชน์ในการพัฒนางานวิจัยต่อไป



กฤษณเดช อ่อนศรี

นฤเบศร ละออง

ประสพโชค จันทร์ธา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# สารบัญ

## หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย.....	ก
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	ข
กิตติกรรมประกาศ.....	ค
สารบัญ.....	ง
สารบัญรูปภาพ.....	ช
สารบัญตาราง.....	ญ
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญ.....	1
1.2 วัตถุประสงค์.....	1
1.3 ขอบเขต.....	2
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	2
1.5 ขั้นตอนการดำเนินงาน.....	2
บทที่ 2 ความรู้เบื้องต้นและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	4
2.1 แฉวคอย (คิว).....	4
2.1.1 ลักษณะของแฉวคอย.....	5
2.1.2 ประเภทของแฉวคอย.....	5
2.1.3 การดำเนินการของแฉวคอย.....	6
2.2 องค์ประกอบของแผนภาพ E-R (Entity Relationship Diagram).....	6
2.2.1 เอนทิตี (Entity).....	7
2.2.2 แอททริบิวท์ (Attributes).....	7
2.2.3 ความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตี (Entity Relationship).....	9
2.2.4 ชนิดความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล.....	9

## สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
2.2.5 ดีกรีของความสัมพันธ์ (Degree of Relationship).....	10
2.3 ฐานข้อมูล (Database).....	11
2.3.1 คีย์ (keys).....	11
2.4 ภาษา PHP (PHP Hypertext Preprocessor) .....	12
2.5 โปรแกรม Adobe Dreamweaver CS6.....	13
2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	13
<b>บทที่ 3 วิธีการดำเนินการวิจัย .....</b>	<b>15</b>
3.1 การศึกษาระบบและรวบรวมข้อมูล .....	15
3.2 การวิเคราะห์และการออกแบบระบบ.....	15
3.2.1 แผนภาพกระแสข้อมูล (Dataflow Diagram : DFD) .....	15
3.2.2 การเขียน E-R Diagram .....	21
3.2.3 พจนานุกรมข้อมูล (Data dictionary).....	22
3.2.4 การเขียนผังงาน .....	24
3.2.5 ส่วนต่อประสานกับผู้ใช้ (User Interface) .....	30
3.3 การพัฒนาระบบ.....	33
<b>บทที่ 4 ทดสอบระบบ.....</b>	<b>34</b>
4.1 ออกแบบการดำเนินการในส่วนการเก็บข้อมูลในระบบ.....	34
4.1.1 ค่าคงที่ .....	34
4.1.2 การเข้าใช้งานระบบ.....	34
4.1.3 การสั่งอาหาร .....	34
4.1.4 แสดงรายการอาหารที่สั่ง .....	34
4.2 การทดสอบกระบวนการทำงานแต่ละส่วนการทำงาน .....	35

## สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
4.2.1 การใช้งานหน้าร้านค้า .....	35
4.2.2 การใช้งานหน้าผู้ดูแล .....	39
4.2.3 การใช้งานหน้าลูกค้า .....	42
<b>บทที่ 5 สรุปผล และข้อเสนอแนะ .....</b>	<b>45</b>
5.1 สรุปผล .....	45
5.2 ข้อเสนอแนะ .....	45
<b>เอกสารอ้างอิง .....</b>	<b>46</b>



# สารบัญรูปรภาพ

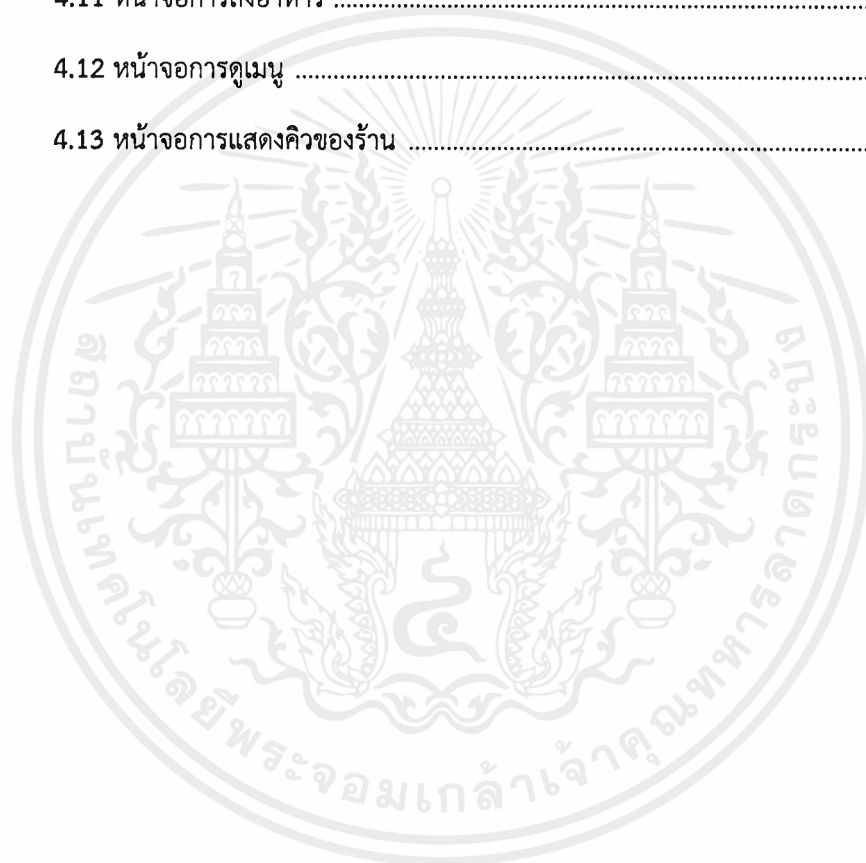
รูปภาพที่	หน้า
2.1 โครงสร้างระบบแถวคอย .....	4
3.1 แผนภาพบริบท (Context Diagram) .....	15
3.2 แผนภาพกระแสข้อมูล ระดับที่ 1 (level-1 Diagram) .....	16
3.3 แผนภาพกระแสข้อมูล ระดับที่ 2 กระบวนการเข้าสู่ระบบ .....	17
3.4 แผนภาพกระแสข้อมูล ระดับที่ 2 กระบวนการสั่งอาหาร .....	18
3.5 แผนภาพกระแสข้อมูล ระดับที่ 2 กระบวนการรายงาน .....	19
3.6 แผนภาพกระแสข้อมูล ระดับที่ 2 กระบวนการเพิ่ม,ลบ,แก้ไขข้อมูล.....	20
3.7 E-R Diagram.....	21
3.8 ผังงานแสดงหน้าหลักแบ็กออฟฟิศ (Back Office).....	24
3.9 แสดงผังงานหน้า 2 เกี่ยวกับการเพิ่มแก้ไขข้อมูลลูกค้า.....	25
3.10 แสดงผังงานหน้า 3 เกี่ยวกับการเพิ่มแก้ไขข้อมูลร้านค้า.....	26
3.11 แสดงผังงานการทำงานของหน้าลูกค้า .....	27
3.12 แสดงผังงานการทำงานของหน้าลูกค้า .....	28
3.13 แสดงผังงานการทำงานของหน้าร้านค้า.....	29
3.14 หน้า login .....	30
3.15 หน้าส่วนแบ็กออฟฟิศ.....	30
3.16 ส่วนหน้าร้านและหน้าดูแถวคอย.....	31
3.17 รายงานหลังการขายของร้านค้า .....	31
3.18 ส่วนหน้าลูกค้า.....	32
3.19 ส่วนหน้าร้านค้าที่ลูกค้าเข้ามา.....	32

## สารบัญรูปรภาพ (ต่อ)

รูปภาพที่	หน้า
3.20 แสดงหน้า login จากเบราว์เซอร์.....	33
3.21 หน้าโปรแกรม FileZillaClient.....	33
4.1 หน้าจอการลงชื่อเข้าใช้ระบบ .....	35
4.2 หน้าจอการจัดการคิว .....	35
4.3 (ก.) หน้าจอแสดงผลรายงาน.....	36
4.3 (ข.) ยอดขายของวันนี้.....	36
4.3 (ค.) ยอดขายรายเดือน.....	37
4.3 (ง.) รายการเมนู .....	37
4.3 (จ.) ลูกค้าที่มาใช้บริการ.....	38
4.3 (ฉ.) อาหารขายดี.....	38
4.4 หน้าจอการลงชื่อเข้าใช้ระบบ .....	39
4.5 หน้าจอหลักผู้ดูแล .....	39
4.6 (ก.) หน้าจอ เพิ่ม แก้ไขข้อมูลลูกค้า.....	39
4.6 (ข.) การเพิ่มข้อมูลลูกค้า.....	40
4.6 (ค.) ดู แก้ไขข้อมูลลูกค้า.....	40
4.7 (ก.) หน้าจอ เพิ่ม แก้ไขข้อมูลร้านค้า.....	41
4.7 (ข.) การเพิ่มข้อมูลร้านค้า.....	41
4.7 (ค.) ดู แก้ไขข้อมูลร้านค้า.....	41
4.7 (ง.) เพิ่มเมนูอาหาร .....	42
4.8 หน้าจอการสมัครสมาชิก .....	42

## สารบัญรูลรูปภาพ (ต่อ)

รูปภาพที่	หน้า
4.9 หน้าจอการลงชื่อเข้าใช้ระบบ .....	43
4.10 หน้าจอเข้าสู่หน้าร้านอาหาร .....	43
4.11 หน้าจอการสั่งอาหาร .....	44
4.12 หน้าจอการดูเมนู .....	44
4.13 หน้าจอการแสดงคิวของร้าน .....	44

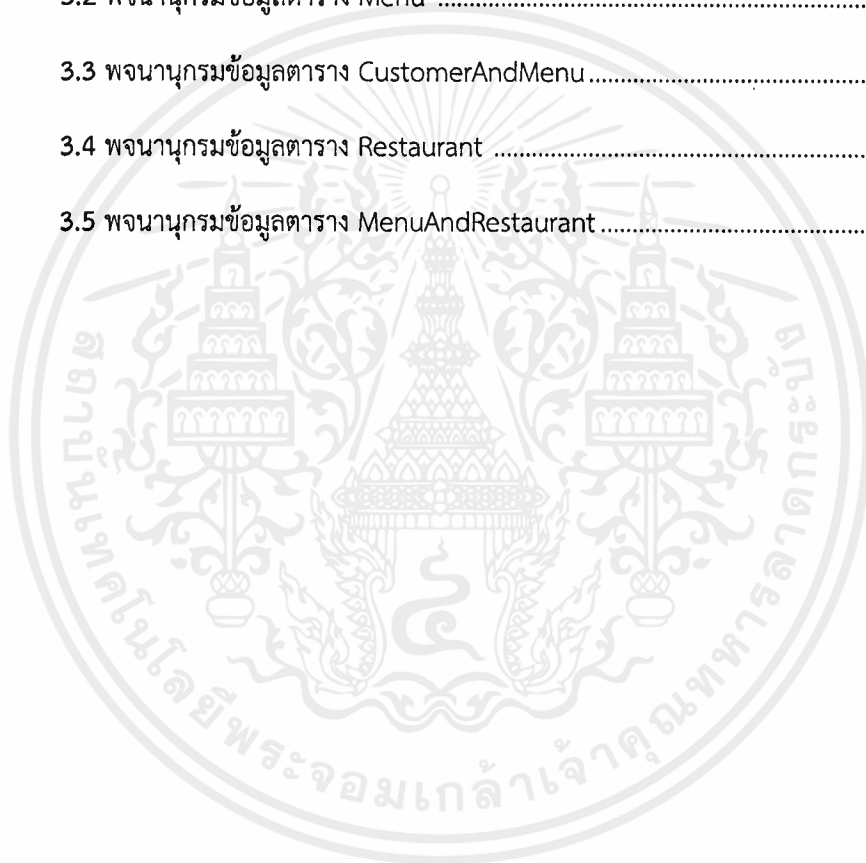


# สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่

1.1 แสดงระยะเวลาในการดำเนินงานตามแผนงาน .....	3
3.1 พจนานุกรมข้อมูลตาราง Customer .....	22
3.2 พจนานุกรมข้อมูลตาราง Menu .....	22
3.3 พจนานุกรมข้อมูลตาราง CustomerAndMenu .....	23
3.4 พจนานุกรมข้อมูลตาราง Restaurant .....	23
3.5 พจนานุกรมข้อมูลตาราง MenuAndRestaurant .....	23



## บทที่ 1

### บทนำ

ในบทนี้จะอธิบายถึง ความเป็นมาและความสำคัญ วัตถุประสงค์ ขอบเขตของปัญหา ประโยชน์ที่ได้รับ ซึ่งรวมไปถึงขั้นตอนและระยะเวลาการดำเนินงานของการจัดทำปัญหาพิเศษ “เว็บไซต์สั่งอาหารโดยใช้ระบบแถวคอย” มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

#### 1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

คณะวิทยาศาสตร์เป็นหนึ่งในคณะของสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ซึ่งมีจำนวนนิสิตนักศึกษาจำนวนมากเป็นอันดับสองรองจากคณะวิศวกรรมศาสตร์ ทำให้พบปัญหาที่ค่อนข้างเกิดขึ้นบ่อยครั้งนั่นก็คือ ปัญหาการเข้ารับบริการในการสั่งซื้ออาหารช่วงเวลากลางวัน ในปัจจุบันคณะวิทยาศาสตร์มีจำนวนนิสิตนักศึกษานานาชาติแน่นมาก แต่ในขณะที่เดียวกันกลับมีสถานที่ในการให้บริการเพียงสองแห่งคือ โรงอาหารใหม่ และโรงอาหารเก่า

ทำให้ผู้วิจัยเล็งเห็นถึงปัญหาที่เกิดขึ้น จึงเกิดแนวความคิดที่อยากจะแก้ไขปัญหาดังกล่าวโดยทำการปรึกษากับคณะผู้วิจัยและอาจารย์ที่ปรึกษาปัญหาพิเศษ เพื่อคิดค้นเทคโนโลยีสมัยใหม่ ซึ่งในปัจจุบันผู้คนทั่วไปต่างมีอุปกรณ์ที่สามารถใช้งานอินเทอร์เน็ตได้ ทางผู้วิจัยจึงได้ตัดสินใจแก้ไขปัญหานี้โดยใช้เว็บไซต์ (website) และใช้ระบบแถวคอย เข้ามาช่วยในการพัฒนา Q - Canteen website

เนื่องจากการรอสั่งอาหารนั้นเป็นการใช้ระบบแถวคอย เพื่อจัดการเวลาที่มีน้อยและได้สินค้าที่ต้องการ โดยที่ไม่เลือกสรรสิทธิของผู้อื่น ทางผู้จัดทำจึงสร้างเว็บไซต์ Q - Canteen website เพื่อสั่งอาหารได้ล่วงหน้า ซึ่งจะช่วยให้ Q - Canteen website สามารถแก้ปัญหาดังกล่าว เป็นการทดแทนเวลาที่เสียไปและสามารถมีเวลาทำกิจกรรมถัดไป

#### 1.2 วัตถุประสงค์

- 1) เพื่อสร้างเว็บไซต์สั่งอาหาร (Q - Canteen website )
- 2) เพื่อศึกษาเกี่ยวกับระบบแถวคอย
- 3) เพื่อศึกษาเกี่ยวกับการสร้างโปรแกรมโดยใช้ภาษาพีเอชพี (PHP)

### 1.3 ขอบเขตของการวิจัย

ขอบเขตการสร้างเว็บไซต์สั่งอาหาร Q - Canteen website มีดังนี้

- 1) การสั่งอาหารจะสามารถสั่งได้โดยผู้ที่เป็นแบบสมาชิกลูกค้า
- 2) การเพิ่มผู้ใช้ที่เป็นร้านค้าและเมนูอาหารนั้นต้องติดต่อผู้ดูแลเว็บไซต์
- 3) ร้านค้าที่เราสนใจจะใช้เว็บไซต์ในการแก้ปัญหา คือร้านอาหารตามสั่ง

### 1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

สำหรับผู้จัดทำ

- 1) ได้เพิ่มพูนความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับการสร้างเว็บ
- 2) ได้เพิ่มพูนความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับระบบคิวหรือแถวคอย
- 3) ได้เพิ่มพูนความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับการสร้างโปรแกรมจากภาษาพีเอชพี

สำหรับผู้ใช้งาน

- 1) เพิ่มความสะดวกสบายในการสั่งอาหาร และได้อาหารตามที่ต้องการ
- 2) ใช้เป็นแนวทางในการศึกษา และพัฒนาต่อยอดการประยุกต์ใช้สร้างโปรแกรมที่เกี่ยวข้อง

### 1.5 ขั้นตอนการดำเนินงาน

- 1) ศึกษาถึงความสำคัญและความเป็นไปได้
- 2) ทบทวนวรรณกรรม
- 3) ศึกษาทฤษฎีแถวคอย
- 4) ออกแบบตัวเว็บไซต์
- 5) เขียนแผนภาพความสัมพันธ์ระหว่างเอนติตี้ (E-R Diagram) เขียนผังงาน (Flowchart) และเขียนแผนภาพกระแสข้อมูล (Data Flow Diagram : DFD)
- 6) จัดทำโปรแกรม และเว็บไซต์
- 7) ปรับปรุง และแก้ไขข้อผิดพลาดที่เกิดขึ้น
- 8) สรุปผลการดำเนินการ และจัดทำเอกสาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สามารถแสดงกิจกรรมดำเนินงาน ดังตารางที่ 1.1

ขั้นตอนการดำเนินงาน	ระยะเวลาในการดำเนินงาน									
	ปี 2561					ปี 2562				
	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.
1.ศึกษาถึงความสำคัญและความเป็นไปได้	■	■								
2.ทบทวนวรรณกรรม		■	■							
3.ศึกษาทฤษฎีแนวค้อย			■							
4.ออกแบบตัวเว็บไซต์			■							
5.เขียนแผนภาพความสัมพันธ์ระหว่างเอนิตี (E-R Diagram) เขียนผังงาน (Flowchart) และเขียนดีเอฟดี (DFD)		■	■	■	■					
6.จัดทำโปรแกรม และเว็บไซต์			■	■	■	■	■			
7.ปรับปรุง และแก้ไขข้อผิดพลาดที่เกิดขึ้น							■	■	■	
8.สรุปผลการดำเนินการ และจัดทำเอกสาร									■	■

ตารางที่ 1.1 แสดงระยะเวลาในการดำเนินงานตามแผนงาน

จากเนื้อหาข้างต้นต่อไปในบทที่ 2 เป็นการอธิบายถึงความรู้พื้นฐานและเครื่องมือที่เกี่ยวข้อง ในส่วนของบทที่ 3 เป็นการอธิบายถึงวิธีการดำเนินงานปัญหาพิเศษ ในส่วนของบทที่ 4 เป็นการอธิบายถึงผลการทำปัญหาพิเศษ และในส่วนที่ 5 จะอธิบายถึงบทสรุปผลการดำเนินงานและข้อเสนอแนะ

## บทที่ 2

### ความรู้เบื้องต้นและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ระบบแถวคอยที่จัดทำขึ้นเพื่อช่วยแก้ไขปัญหาและพัฒนาระบบให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้นในระยะยาว ไม่ให้เกิดการลัดคิว ส่งเสริมวินัยในสังคม และมีความสะดวกรวดเร็วในการทำงาน อีกทั้งยังช่วยลดปัญหาการต่อแถวยาวจนเกินไปด้วย โดยระบบแถวคอยจะประกอบด้วยโปรแกรมส่วนของผู้ใช้บริการและส่วนผู้ใช้ ทั้งนี้โปรแกรมออกแบบให้ผู้ใช้เข้าคิวได้ที่ละคิวเดียวเท่านั้น เพื่อให้ระบบคิวคล้ายระบบยื่นเข้าแถวจริงมากที่สุด เนื่องจากเป้าหมายของเราคือการสร้างความมีระเบียบวินัยและป้องกันไม่ให้เกิดการลัดคิว อีกทั้งยังช่วยประหยัดเวลาในการทำกิจกรรมต่อไปอีกด้วย

#### 2.1 แถวคอย หรือคิว (Queue)

องค์ประกอบพื้นฐานในระบบแถวคอย

โครงสร้างระบบแถวคอย



รูปที่ 2.1 โครงสร้างระบบแถวคอย

ในการพิจารณาถึงองค์ประกอบพื้นฐานของระบบแถวคอยนั้น นอกเหนือจากโครงสร้างโดยทั่วไปแล้ว อาจจะต้องคำนึงถึงองค์ประกอบอื่นที่มีผลกระทบต่อระบบการรอคอย ดังนี้

1. การมาของลูกค้า เป็นสิ่งที่ไม่แน่นอนและเป็นการยากที่จะบอกว่าลูกค้ามาถึงเวลาใดและมีจำนวนเท่าใด
2. ระยะเวลาการให้บริการ ระยะเวลาในการให้บริการกับลูกค้าก็เป็นสิ่งที่ไม่แน่นอนอีกเช่นกัน
3. สถานีบริการ โดยทั่วไปนั้นประกอบด้วยรูปแบบของแถวคอย และจำนวนผู้ให้บริการ จะมีผลกระทบต่อารรอคอยของลูกค้าโดยตรง
4. เกณฑ์การให้บริการ ในระบบของแถวคอย จำเป็นต้องมีเกณฑ์ในการให้บริการกับลูกค้า เช่น มาก่อนได้รับบริการก่อน หรือการให้บริการเป็นกรณีพิเศษกับลูกค้าที่มีสิทธิพิเศษแต่ทั้งนี้ต้องขึ้นอยู่กับความเหมาะสมและองค์ประกอบอีกหลายๆอย่างของระบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- |                                    |   |
|------------------------------------|---|
| 5. จำนวนลูกค้าที่มีได้ในระบบแถวคอย | อาจมีจำนวนจำกัดหรือไม่จำกัด ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับข้อจำกัดของสถานที่ หรือข้อจำกัดทางด้านอื่นๆ |
| 6. ประชากรหรือแหล่งลูกค้า          | เป็นองค์ประกอบเบื้องต้นของระบบแถวคอย มีทั้งแบบจำนวนจำกัดและไม่จำกัด                       |
| 7. ลักษณะของลูกค้า                 | ในข้อนี้หมายถึงลักษณะนิสัยของลูกค้าในการมารับบริการ                                       |

ระเบียบการให้บริการ หมายถึง กฎเกณฑ์ที่ระบบนั้นใช้ในการกำหนดว่าจะให้บริการแก่ลูกค้ารายใดก่อน เช่น

1. ลูกค้าที่มาก่อนจะได้รับบริการก่อน (First come – First serve: FCFS)
2. ลูกค้าที่มาทีหลังจะได้รับบริการก่อน (Last come – First serve: LCFC)
3. ลูกค้าที่มีความจำเป็นมากกว่าจะได้รับบริการก่อน หรือการให้บริการเป็นกรณีพิเศษกับลูกค้าที่มีสิทธิพิเศษ (Priority)
4. การให้บริการอย่างสุ่ม (Service in Random Order) โดยในที่นี้จะเน้นเฉพาะการให้บริการแก่ลูกค้าที่มาก่อนจะได้รับบริการก่อนเท่านั้น

โครงสร้างการทำงานแบบคิวคือการมีการจัดลำดับการเข้าและออกข้อมูลอย่างเป็นลำดับ ข้อมูลใดเข้ามาก่อนก็จะดำเนินการก่อน หากข้อมูลใดเข้ามาทีหลังก็จะดำเนินการทีหลัง เรียกลักษณะของการดำเนินการแบบนี้ว่า First In First Out (FIFO) หรือ เข้าก่อนออกก่อน

#### 2.1.1 ลักษณะของแถวคอย

โครงสร้างข้อมูลแบบแถวคอยเป็นโครงสร้างเชิงเส้นและไม่เชิงเส้น

1. มีทางเข้าและออก 2 ทาง คือ คิวที่มีการนำข้อมูลเข้าทางท้ายคิว (Rear) และนำข้อมูลออกทางหัวคิว (Front)
2. มีการทำงานแบบลำดับ คือ ระเบียบการให้บริการในรูปแบบต่างๆ
3. สามารถนำข้อมูลเข้าและนำข้อมูลออกสลับกันได้
4. มีลำดับการทำงานแบบเข้าก่อนออกก่อน (FIFO) คือ ข้อมูลใดเข้ามาก่อนก็จะดำเนินการก่อน หากข้อมูลใดเข้ามาทีหลังก็จะดำเนินการทีหลัง หรือเข้าก่อนออกก่อน

#### 2.1.2 ประเภทของแถวคอย มี 3 ประเภท

##### 1. คิวธรรมดา (Queue)

คือ คิวที่มีการนำข้อมูลเข้าทางท้ายคิว (Rear) และนำข้อมูลออกทางหัวคิว (Front) โดยถ้าท้ายคิวไปอยู่ที่ตำแหน่งท้ายสุดของคิวแล้วถึงแม้จะมีช่องว่างเหลือที่หัวคิวก็ไม่สามารถนำข้อมูลใหม่ไปเก็บได้ จนกว่าจะนำข้อมูลในคิวออกให้หมดก่อนจึงเริ่มนำข้อมูลใหม่ไปเก็บได้

## 2. คิววงกลม (Circular Queue)

คือ คิวที่ถูกออกแบบมาให้มีลักษณะเป็นวงกลมเพื่อให้สามารถนำข้อมูลใหม่ไปเก็บไว้ที่ช่องว่างด้านหน้าคิวได้ คิววงกลมออกแบบมาเพื่อแก้ปัญหาคิวธรรมดา

## 3. คิวที่เรียงลำดับตามความสำคัญ (Priority Queue)

คือ ในการทำงานกับคิวแบบนี้ ต้องมีค่าอภิสสิทธิ์ของแต่ละสมาชิกเก็บไว้ด้วย เพื่อใช้หาตำแหน่งที่อยู่ก่อนหน้าสมาชิกที่มีอภิสสิทธิ์ต่ำกว่าและตามหลังสมาชิกที่มีอภิสสิทธิ์เท่ากันหรือสูงกว่า

### 2.1.3 การดำเนินการของแถวคอย

เมื่อนำเข้าข้อมูลจะต้องจัดเรียงในลักษณะการต่อท้ายกัน

1. ข้อมูลที่อยู่ส่วนท้ายของการเก็บข้อมูล เรียกว่า Rear
2. ข้อมูลที่อยู่ส่วนหัวของการเก็บข้อมูล เรียกว่า Front
3. การนำข้อมูลเข้าไปในคิว เรียกว่า Insert (Enqueue) คือ เมื่อมีสมาชิกใหม่เข้าไปเสริมในคิวจะต้องเสริมจากทางด้านหลัง (Rear)
4. การนำข้อมูลออกจากคิว เรียกว่า Remove (Dequeue) คือ กรณีที่นำสมาชิกออกจากคิวจะต้องนำออกจากด้านหน้า (Front)

## 2.2 องค์ประกอบของแผนภาพ E-R (Entity Relationship Diagram)

แผนภาพ E-R (Entity Relationship Model) เสนอเป็นครั้งแรกโดย Peter Chen ในปี ค.ศ. 1976 เป็นแบบจำลองข้อมูลเชิงแนวคิด หลักการคล้ายกับแบบจำลอง ฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ (Relational model) ต่างกันแต่เพียงแผนภาพ E-R แสดงในรูปแบบกราฟฟิก ที่แสดงถึงรายละเอียดความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลและโครงสร้างฐานข้อมูลซึ่งเป็นอิสระจากซอฟต์แวร์ที่ใช้พัฒนาฐานข้อมูล โดยจะสร้างในรูปของแผนภาพ ประกอบด้วยสัญลักษณ์ต่างๆ ทำให้เข้าใจและมองภาพรวมของข้อมูลในระบบ องค์ประกอบสำคัญของแผนภาพ E-R คือ

1. เอนทิตี (Entity) สิ่งที่มีอยู่จริง จับต้องได้ หรือเป็นจินตภาพแสดงความเป็นหนึ่งเดียว เมื่อกล่าวถึงแล้วทุกคนเข้าใจตรงกัน
2. แอททริบิวต์ (Attribute) กลุ่มของค่าความจริงที่แสดงลักษณะและคุณสมบัติของเอนทิตี
3. ความสัมพันธ์ (Relationship) เป็นลักษณะการเกี่ยวพันกันระหว่างเอนทิตีกับเอนทิตี และเอนทิตีกับแอททริบิวต์

แผนภาพ E-R มีความสำคัญต่อการพัฒนาระบบงานฐานข้อมูล แอปพลิเคชัน (Applications) ต่าง ๆ ที่ต้องการการเก็บข้อมูลอย่างมีระบบ แผนภาพ E-R จึงใช้เพื่อเป็นสื่อกลางในการสื่อสารระหว่างนักออกแบบระบบ นักพัฒนาระบบ และผู้ใช้ระบบฐานข้อมูลให้เข้าใจตรงกัน ส่งผลให้การออกแบบฐานข้อมูลมีความถูกต้องและสอดคล้องกับความต้องการของผู้ใช้

### 2.2.1 เอนทิตี (Entity)

เอนทิตีหมายถึงสิ่งที่มีอยู่จริง จับต้องได้ หรืออาจจะเป็นจินตภาพที่แสดงความเป็นหนึ่งเดียว ซึ่งเมื่อก้าวถึงแล้วทุกคนเข้าใจตรงกัน แต่โดยทั่วไปแล้วเอนทิตีมักจะอยู่ในรูปของนาม ซึ่งอาจเป็นสิ่งที่ป็นรูปธรรมคือสามารถมองเห็นได้ด้วยตา หรืออยู่ในรูปของนามธรรมคือไม่สามารถมองเห็นได้ด้วยตาก็ได้ ทำให้เกิดกลุ่มของข้อมูลที่ต้องการจัดเก็บรวมทั้งสามารถบ่งชี้ถึงความเป็นเอกลักษณ์เฉพาะตัวได้ เอนทิตีมีคุณสมบัติได้หลายอย่าง และเอนทิตีเป็นสิ่งที่ผู้ใช้งานฐานข้อมูลจะต้องเกี่ยวข้องกับเมื่อมีการออกแบบระบบฐานข้อมูล สัญลักษณ์รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าแทนเอนทิตีหนึ่งเอนทิตีและมีชื่อเอนทิตีกำกับอยู่ภายใน ชื่อที่ใช้จะต้องเป็น คำนาม และโดยปกติมักจะเขียนตัวพิมพ์ใหญ่

เอนทิตีสามารถแบ่งออกได้หลายประเภทด้วยกัน ดังนี้

1. เอนทิตีปกติ (Strong Entity หรือ Regular Entity) เป็นเอนทิตีที่มีคุณสมบัติเฉพาะ (Identity) ในตัวเอง สามารถเกิดขึ้นได้ด้วยตัวเอง การคงอยู่ของเอนทิตีจะไม่ขึ้นกับเอนทิตีอื่น สัญลักษณ์ที่ใช้คือรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า

2. เอนทิตีอ่อนแอ (Weak Entity) เป็นเอนทิตีที่ไม่สามารถเกิดขึ้นได้ตามลำพัง จะขึ้นอยู่กับเอนทิตีอื่น จะมีคีย์หลักจากการสืบทอดเอนทิตีที่อ้างอิงอยู่มาใช้เป็นคีย์หลักหรือส่วนหนึ่งของคีย์หลัก และจะถูกลบออกไปด้วยเมื่อเอนทิตีหลักถูกลบ สัญลักษณ์ที่ใช้ คือ รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าเส้นคู่

3. เอนทิตีเชิงความสัมพันธ์ (Composite / Associate Entity) เป็นเอนทิตีที่สร้างขึ้นมาแปลงความสัมพันธ์ของเอนทิตีสองเอนทิตีที่มีความสัมพันธ์แบบ  $M : N$  ให้เป็นแบบ  $1 : M$  เพื่อให้เข้าใจได้ง่าย โดยการนำเอาคีย์หลักของเอนทิตีทั้งสองมารวมกันกับแอททริบิวต์อื่นๆที่สนใจ สัญลักษณ์ที่ใช้ คือ สี่เหลี่ยมผืนผ้าที่ภายในมีรูปสี่เหลี่ยมขนมเปียกปูน

### 2.2.2 แอททริบิวต์ (Attributes)

เอนทิตีหนึ่งๆ จะประกอบไปด้วยคุณสมบัติ หรือ ลักษณะที่แตกต่างกันออกไป ข้อมูลที่แสดงถึงคุณลักษณะของเอนทิตีเรียกว่าแอททริบิวต์ ดังนั้นความหมายของแอททริบิวท์ก็คือ คุณสมบัติของเอนทิตีหรือข้อมูลของเอนทิตีที่เราสนใจจะเก็บ หรืออาจจะหมายถึงกลุ่มของค่าความจริงใดๆ ที่เป็นรายละเอียดของเอนทิตีซึ่งแสดงลักษณะและคุณสมบัติของเอนทิตี แต่ละเอนทิตีสามารถมีคุณสมบัติ

ต่างๆได้มากมาย ขึ้นอยู่กับว่าต้องการจัดเก็บข้อมูลอะไรบ้างแอททริบิวต์สามารถแบ่งออกได้หลายประเภท ดังนี้

1. แอททริบิวต์ที่มีองค์ประกอบเดียว (Simple Attribute) เป็นแอททริบิวต์แบบง่ายๆ มีเพียงองค์ประกอบเดียวหรือข้อมูลเดียว ภายในแอททริบิวต์ที่ไม่สามารถแบ่งย่อยได้อีก เช่น ข้อมูล เพศ, อายุ, ส่วนสูง, น้ำหนัก, รหัสนิสิต, คณะวิชา, สาขาวิชา เป็นต้น จะประกอบด้วยค่าข้อมูลเดียว สัญลักษณ์ที่ใช้ คือ วงรีที่มีเส้นเชื่อมต่อไปยังเอนทิตีของ แอททริบิวต์นั้นๆ โดยมีชื่อแอททริบิวต์อยู่ภายในวงรี

2. แอททริบิวต์ที่มีองค์ประกอบหลายตัว (Composite Attribute) หมายถึง แอททริบิวต์ที่มีองค์ประกอบอยู่หลายตัว มีข้อมูลมากกว่าหนึ่งค่าภายในแอททริบิวต์นั้น ซึ่งจะตรงกันข้ามกับซิมเพลแอททริบิวต์ ค่าภายในแอททริบิวต์สามารถแบ่งย่อยออกมาได้อีกแต่มีอิสระต่อกัน เช่น

- 1.) แอททริบิวต์ “ที่อยู่” จะประกอบด้วย บ้านเลขที่ หมู่ที่ ตำบล อำเภอ และจังหวัด เป็นต้น
- 2.) แอททริบิวต์ “ชื่อ” จะประกอบด้วย คำนำหน้าชื่อ ชื่อตัว และ นามสกุล เป็นต้น

3. แอททริบิวต์ค่าเดียว (Single-value Attribute) คือ แอททริบิวต์ที่มีค่าข้อมูลที่เก็บเพียงค่าเดียว เช่น รหัสนิสิต ชื่อ ภาควิชา ในเอนทิตี “นิสิต” ซึ่งนิสิตแต่ละคนก็จะมีค่าข้อมูลเหล่านี้เพียงค่าเดียวเท่านั้น หรือเอนทิตี “เพศ” ก็จะมีค่าข้อมูลที่เก็บเพียง 1 ค่า คือ หญิง หรือ ชาย เท่านั้นเช่นกัน สัญลักษณ์ที่ใช้คือ วงรีเส้นขอบเส้นเดียว มีชื่อแอททริบิวต์บรรจุอยู่ภายใน

4. แอททริบิวต์หลายค่า (Multivalued Attribute) คือ แอททริบิวต์ที่สามารถมีได้หลายค่า เช่น คนหนึ่งคนสามารถมี “วุฒิการศึกษา” ได้หลายระดับ เช่น ระดับปริญญาตรี ระดับปริญญาโท และระดับปริญญาเอก หรือ คนหนึ่งคนอาจจะ มี “หมายเลขโทรศัพท์” ได้หลายหมายเลข เป็นต้น สัญลักษณ์ที่ใช้ คือ รูปวงรีสองวงซ้อนกัน

5. แอททริบิวต์ประยุกต์ (Derived Attribute) หมายถึง แอททริบิวต์ที่ไม่ได้เก็บอยู่ในฐานข้อมูล แต่ได้จากการประยุกต์ใช้แอททริบิวต์อื่น เช่น แอททริบิวต์รายได้รวมของพนักงานขายของ ได้มาจากการรวมเงินเดือน ค่าโบนัส ค่าบำเน็จ (Commission) ของแต่ละเดือน หรือ แอททริบิวต์อายุ ได้จากการคำนวณจาก วัน เดือน ปีเกิด สัญลักษณ์ที่ใช้ คือ รูปวงรีแบบเส้นประ

6. คีย์แอททริบิวต์ (Key Attributes) หรือ คีย์หลัก หรือ กุญแจหลัก เป็นแอททริบิวต์ที่บอกเอกลักษณ์ของเอนทิตีนั้นๆได้ จะมีค่าของข้อมูลที่ไมซ้ำกัน เช่น รหัสนิสิต จัดเป็นคีย์แอททริบิวต์ ใช้ระบุความแตกต่างของแต่ละคนในเอนทิตี สัญลักษณ์ที่ใช้ คือ รูปวงรีภายในมีชื่อแอททริบิวต์ที่มีการขีดเส้นใต้แทนคีย์หลัก

### 2.2.3 ความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตี (Entity Relationship)

ในปี ค.ศ. 1976 Chen ได้เสนอโมเดลข้อมูลเชิงสัมพันธ์ (Entity Relationship Model) หรือ E-R Model และได้รับการพัฒนาจนสมบูรณ์ในปี ค.ศ.1979 เพื่อใช้ในการ อธิบายฐานข้อมูลในรูปแบบของแผนภาพ เรียกว่า “E-R diagram” ซึ่งจะใช้พื้นฐานของโมเดลข้อมูลเชิงตรรกะที่ Fleming ที่ได้เสนอไว้ในปี ค.ศ. 1989 เป็นการสร้างโครงร่างวิวของผู้ใช้ จะแสดงข้อมูลในขอบเขตที่ผู้ออกแบบสนใจโดยมีสิ่งที่จะต้องกำหนดเป็นพื้นฐานได้แก่ ความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตีและแอททริบิวท์ในฐานข้อมูลนั้น

ความสัมพันธ์ หรือ Relationship จะหมายถึงความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตีหรือความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล เป็นลักษณะของความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตีหนึ่งกับตัวของมันเองหรือกับเอนทิตีอื่น (มากกว่า 2 เอนทิตีก็ได้) ว่ามีความสัมพันธ์ของข้อมูลเป็นแบบใด ความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตีในแผนภาพ E-R จะแทนด้วยรูปสี่เหลี่ยมข้าวหลามตัดที่มีชื่อของความสัมพันธ์อยู่ภายในและมีเส้นเชื่อมระหว่างเอนทิตีและความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตี

ความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลที่เรารู้จัก ซึ่งพิจารณาได้ 2 แบบ คือ ความสัมพันธ์แบบจำเป็น หรือแบบบังคับ (Mandatory) หมายถึงความสัมพันธ์ที่จะต้อง มี หรือจะต้องเกิดขึ้นอย่างแน่นอน นิยมแทนด้วยสัญลักษณ์เส้นตรงทึบ หรือเส้นตรงสองเส้น และความสัมพันธ์แบบไม่จำเป็น (Optional) เป็นความสัมพันธ์ที่อาจจะ มีหรือไม่มีก็ได้ นิยมแทนด้วยสัญลักษณ์เส้นตรงประหรือเส้นตรงหนึ่งเส้น

### 2.2.4 ชนิดความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล

1. ความสัมพันธ์แบบหนึ่งต่อหนึ่ง (One to One Relationships ; 1 : 1) เป็นการแสดงถึงความสัมพันธ์ของข้อมูลของเอนทิตีหนึ่งว่ามีความสัมพันธ์กับข้อมูลในอีกเอนทิตีหนึ่งในลักษณะหนึ่งต่อหนึ่ง หมายถึงข้อมูลหนึ่งข้อมูลของเอนทิตีที่ 1 มีความสัมพันธ์กับข้อมูลในเอนทิตีที่ 2 เพียงข้อมูลเดียวเท่านั้น ซึ่งใช้ตัวเลขกำกับที่เส้นเพื่อระบุความสัมพันธ์ เช่นข้อมูล A จะเกี่ยวข้องสัมพันธ์กับข้อมูล B ได้เพียง 1 ค่า เท่านั้น และ ข้อมูล B จะเกี่ยวข้องสัมพันธ์กับข้อมูล A ได้เพียง 1 ค่าเช่นกัน

2. ความสัมพันธ์แบบหนึ่งต่อกลุ่ม (One to Many Relationships ; 1 : N หรือ 1 : M) เป็นความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตีหนึ่งไปมีความสัมพันธ์กับอีกเอนทิตีหนึ่งได้มากกว่าหนึ่งรายการ ในลักษณะหนึ่งต่อกลุ่ม (ข้อมูลหนึ่งข้อมูลของเอนทิตีที่หนึ่งมีความสัมพันธ์กับข้อมูลในเอนทิตีที่สองหลายข้อมูล) เช่นข้อมูล “A” มีความสัมพันธ์กับข้อมูล “B” ได้มากกว่าหนึ่งรายการ ความสัมพันธ์แบบนี้

ข้อมูล A จะเกี่ยวข้องกับข้อมูล B ได้มากกว่า 1 ค่า แต่ ข้อมูล B จะเกี่ยวข้องกับข้อมูล A ได้อย่างมากที่สุดเพียง 1 ค่าเท่านั้น

3. ความสัมพันธ์แบบกลุ่มต่อกลุ่ม (Many to Many Relationships, M : N) เป็นความสัมพันธ์แบบหลายรายการระหว่างสองเอนทิตี เป็นความสัมพันธ์ของข้อมูลของเอนทิตีหนึ่งมีความสัมพันธ์กับข้อมูลในอีกเอนทิตีหนึ่ง ในลักษณะกลุ่มต่อกลุ่ม เช่นข้อมูล “A” มีความสัมพันธ์กับอีกข้อมูล “B” ได้มากกว่าหนึ่งรายการ ในขณะที่เดียวกันแต่ละรายการของข้อมูล “B” ก็มีความสัมพันธ์กับข้อมูล “A” ได้มากกว่าหนึ่งรายการเช่นเดียวกัน ความสัมพันธ์แบบกลุ่มต่อกลุ่มนี้ ข้อมูล A จะเกี่ยวข้องกับข้อมูล B ได้หลายค่า และในทำนองเดียวกันข้อมูล B เกี่ยวข้องกับข้อมูล A ได้มากกว่า 1 ค่าเช่นกัน

#### 2.2.5 ดีกรีของความสัมพันธ์ (Degree of Relationship)

ดีกรีความสัมพันธ์หรือระดับขั้นของความสัมพันธ์ หมายถึงจำนวนเอนทิตีที่มีส่วนร่วมกับความสัมพัทธ์นั้นๆ ดีกรีความสัมพันธ์แบ่งออกได้เป็น 3 ประเภท คือ

1. ความสัมพันธ์แบบยูนารี (Unary Relationship) หรือ ความสัมพันธ์แบบรีเคอซีฟ (Recursive Relationship) หรือความสัมพันธ์เอนทิตีเดียว เป็นความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตีชนิดเดียวกัน หรือความสัมพันธ์ในตัวเอง เช่น ความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตี “วิชาที่บังคับเรียนก่อน” และ “วิชา” (วิชาเรียนบางวิชาบังคับให้ต้องเรียนบางวิชาก่อนจึงจะสามารถเรียนวิชาดังกล่าวได้)

2. ความสัมพันธ์แบบไบนารี หรือ ความสัมพันธ์ระหว่างสองเอนทิตี (Binary Relationship) เป็นความสัมพันธ์แบบ 2 ทางระหว่าง เอนทิตี 2 เอนทิตี คือ เอนทิตีหนึ่งมีความสัมพันธ์กับเอนทิตีอื่นที่ต่างประเภทกัน เป็นความสัมพันธ์ที่พบได้บ่อยที่สุด

3. ความสัมพันธ์ที่มีเอนทิตีมาเกี่ยวข้องตั้งแต่สามเอนทิตีขึ้นไป (N-ary Relationship) เป็นความสัมพันธ์แบบสามทาง หรือเป็นความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตีต่างประเภทกันตั้งแต่ 3 เอนทิตีขึ้นไป โดยที่ N จะหมายถึงจำนวนเอนทิตีที่มาสัมพันธ์กับความสัมพัทธ์หนึ่ง เช่น

1.) ความสัมพันธ์แบบสามทาง หรือเทอนารี (Ternary Relationship) เป็นความสัมพันธ์ระหว่างสามเอนทิตี

2.) ความสัมพันธ์แบบสี่ทาง หรือควาเทอร์นารี (Quaternary Relationship) เป็นความสัมพันธ์ระหว่างสี่เอนทิตี

## 2.3 ฐานข้อมูล หรือ Database

คือ กลุ่มของข้อมูลที่ถูกรวบรวมไว้ โดยมีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน โดยความสัมพันธ์ดังกล่าวสามารถมีหลายรูปแบบ ได้แก่ แบบแผนภูมิต้นไม้ (Hierarchical Model) แบบโครงข่าย (Network Model) แบบเชิงสัมพันธ์ (Relational Model) แบบเชิงวัตถุ (Object-Oriented Model) หรือแบบเชิงวัตถุสัมพันธ์ (Object-Relational Model) เป็นต้น โดยในที่นี้จะเน้นเฉพาะความสัมพันธ์แบบเชิงสัมพันธ์เท่านั้น

ระบบฐานข้อมูล (Database System) หมายถึง การรวมตัวกันของฐานข้อมูลตั้งแต่ 2 ฐานข้อมูลเป็นต้นไปที่มีความสัมพันธ์กัน โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อเป็นการลดความซ้ำซ้อนของข้อมูล และทำให้การบำรุงรักษาตัวโปรแกรมง่ายขึ้น โดยผ่านระบบการจัดการฐานข้อมูล หรือเรียกย่อๆ ว่า DBMS

รูปแบบเชิงสัมพันธ์ (Relational Model) เป็นการเก็บข้อมูลในรูปแบบที่เป็นตาราง (Table) หรือเรียกว่ารีเลชัน (Relation) ซึ่งเป็นการเก็บข้อมูลในรูปแบบของตาราง 2 มิติ ที่ประกอบไปด้วยแถวและคอลัมน์ การเชื่อมโยงข้อมูลระหว่างตารางจะเชื่อมโยงโดยใช้แอททริบิวต์ (attribute) หรือคอลัมน์ที่เหมือนกันทั้งสองตารางเป็นตัวเชื่อมโยงข้อมูล

ประโยชน์ของฐานข้อมูล

1. ลดการเก็บข้อมูลที่ซ้ำซ้อน
2. รักษาความถูกต้องของข้อมูล
3. การป้องกันและรักษาความปลอดภัยให้กับข้อมูลทำได้สะดวก

### 2.3.1 คีย์ (Keys)

ฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์จะจัดเก็บข้อมูลในรูปแบบของตาราง 2 มิติ ที่ประกอบไปด้วยแถวและคอลัมน์และด้วยคุณสมบัติของรีเลชันที่ได้กล่าวไว้แล้วในข้างต้นก็คือ ข้อมูลในแต่ละแถวต้องมีความแตกต่างกัน ไม่สามารถมีแถวที่ซ้ำกันได้ ดังนั้นจึงจำเป็นต้องมีการกำหนดแอททริบิวต์ หรือกลุ่มของแอททริบิวต์ที่เรียกว่า คีย์ เพื่อให้แต่ละแถวมีความแตกต่างกัน เพื่อสามารถระบุความเป็นเอกลักษณ์ (Uniquely) ในแต่ละแถวได้ คีย์ มีดังต่อไปนี้

### 1. คีย์คู่แข่ง (Candidate Key : CK)

แคนดิเดตคีย์ คือ ซูเปอร์คีย์ที่มีขนาดเล็กที่สุด ที่ยังสามารถระบุความแตกต่างในแต่ละทUPLE ในรีเลชันได้ หรือกล่าวอีกอย่างหนึ่งก็คือซูเปอร์คีย์ที่ไม่มีสับเซตของตนเองที่นำมาใช้เป็นซูเปอร์คีย์นั่นเอง ในรีเลชันหนึ่งๆอาจมีคีย์คู่แข่งได้หลายตัว

### 2. คีย์หลัก (Primary Key : PK)

คีย์หลัก คือ คีย์คู่แข่งที่ถูกเลือกให้เป็นคีย์หลักที่สามารถนำไปใช้เพื่อบอกความแตกต่างของแต่ละทUPLE ในรีเลชันนั้นๆได้ และต้องไม่มีค่าเป็นค่าว่าง (Null) ดังนั้นคีย์คู่แข่งที่ไม่ได้ผ่านการคัดเลือกจะเรียกว่า คีย์รอง(Secondary Key)

### 3. คีย์นอก (Foreign Key: FK)

คีย์นอก คือ แอตทริบิวต์หรือกลุ่มของแอตทริบิวต์ในรีเลชันหนึ่งที่มีคุณสมบัติเป็นคีย์หลักและไปปรากฏในอีกรีเลชันหนึ่งเพื่อใช้ในการเชื่อมโยงระหว่างกัน หรือกับตัวมันเองเพื่อแสดงความสัมพันธ์ระหว่างรีเลชันโดยที่คีย์นอกสามารถมีค่าซ้ำกันหรือมีที่เป็นค่าว่างได้ และถ้าค่าไม่เป็นค่าว่างจะเป็นค่าที่ใช้ชี้ไปที่คีย์หลักของรีเลชันที่มันมีความสัมพันธ์อยู่

## 2.4 ภาษา PHP (PHP Hypertext Preprocessor)

PHP คือภาษาสำหรับทำงานด้านฝั่งของเซิร์ฟเวอร์ (server-side scripting) ถูกออกแบบมาสำหรับการพัฒนาเว็บไซต์ แต่มันก็ยังสามารถใช้เขียนโปรแกรมเพื่อวัตถุประสงค์ทั่วไปได้ PHP ถูกสร้างโดย Rasmus Lerdorf ในปี 1994 โดยที่ PHP ในปัจจุบันได้ถูกพัฒนาโดยทีมพัฒนาของภาษา PHP ซึ่งคำว่า PHP นั้นย่อมาจาก Personal Home Page ซึ่งในปัจจุบันนั้นหมายถึง PHP: Hypertext Preprocessor

PHP เป็นภาษาเขียนเว็บซึ่งเป็นที่นิยมใช้กันอย่างมากในปัจจุบัน เนื่องจากสามารถสร้างระบบงานหรือเว็บแอปพลิเคชันได้มากมาย ไม่ว่าจะเป็นระบบสมาชิกและรหัสผ่าน, ระบบเว็บบอร์ดหรือฟอรัม (Forum) หรือระบบโหวต โดยมีรากฐานโครงสร้างคำสั่งมาจาก ภาษาซี ภาษาจาวา และ ภาษาเพิร์ล ซึ่งภาษา PHP นั้นง่ายต่อการเรียนรู้ ซึ่งเป้าหมายหลักของภาษานี้ คือให้นักพัฒนาเว็บไซต์สามารถเขียนเว็บเพจที่มีการตอบโต้ได้อย่างรวดเร็ว ซึ่งสรุปความสามารถของ PHP ได้ดังนี้

1. ทำงานร่วมกับโค้ดภาษา HTML ได้ โดยการแทรกแท็ก<? ?> เข้าไประหว่างภาษา HTML
2. สามารถรับส่งข้อมูลจากฟอรัมของ HTML ได้ ทำให้สามารถโต้ตอบหรือรับส่งข้อมูลระหว่างผู้ใช้งานกับเว็บเซิร์ฟเวอร์ได้ทันที

3. สามารถติดต่อกับฐานข้อมูลได้มากมาย ซึ่งฐานข้อมูลที่ PHP นิยมใช้ก็คือ MySQL เนื่องจากใช้งานง่าย
4. ใช้งานได้ทุกระบบปฏิบัติการ ไม่ว่าจะเป็น UNIX, Linux หรือ Windows
5. ใช้งานได้กับเบราว์เซอร์ทุกตัว ไม่ว่าจะเป็น Internet Explorer, FireFox หรือ Opera
6. PHP สามารถ Download และใช้งานได้ฟรี
7. PHP เป็น Serverside Script (ถูก execute ที่ฝั่ง Server)

## 2.5 โปรแกรม Adobe Dreamweaver CS6

Adobe Dreamweaver เป็นโปรแกรมของบริษัท Macromedia Inc. ที่ใช้สำหรับพัฒนาเว็บไซต์ ซึ่งมีคุณสมบัติครอบคลุมตั้งแต่การออกแบบ สร้างเว็บและสร้างเว็บเพจ, การบริหารจัดการเว็บไซต์ ตลอดไปจนถึงการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันเบื้องต้น โปรแกรมนี้ได้รับความนิยมเป็นอย่างมาก เพราะมีคุณสมบัติเด่นคือใช้งานง่าย มีเครื่องมือสำหรับวางข้อความ ภาพกราฟิก ตาราง แบบฟอร์ม มัลติมีเดีย รวมทั้งองค์ประกอบต่างๆ เพื่อโต้ตอบกับผู้ชมลงบนเว็บเพจได้ง่าย โดยผู้ใช้ไม่จำเป็นต้องรู้จักภาษา HTML, CSS, JavaScript และภาษาสคริปต์อื่นๆ โปรแกรมนี้มีทั้งในระบบปฏิบัติการแมคอินทอช และไมโครซอฟท์วินโดวส์ และยังสามารถทำงานบนระบบปฏิบัติการแบบยูนิกซ์ ผ่านโปรแกรมจำลองอย่าง WINE ได้ ดังนั้นจึงเหมาะสำหรับผู้เริ่มต้นและผู้ใช้ทั่วไป นอกจากนี้ยังมีคุณสมบัติขั้นสูงอีกมากมายสำหรับนักพัฒนาเว็บไซต์มืออาชีพด้วยเช่นกัน

## 2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ประภัศสร ศรีเผด็จ, จิตรพงษ์ เจริญจิตร, ปิยะณัฐ สังข์เจริญ, นพรัตน์ อังคนานนท์ และสงกรานต์ วิชิตพงษ์. (2559) การพัฒนาระบบจองคิวบนสมาร์ตโฟน กรณีศึกษาการจองคิวร้านสัก การพัฒนาระบบจองคิวบนสมาร์ตโฟน บนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ กรณีศึกษาการจองคิวร้านสัก นี้มีวัตถุประสงค์เพื่ออำนวยความสะดวกให้กับลูกค้าเป็นช่องทางระหว่างการติดต่อลูกค้าและเจ้าของร้าน โดยมีฟังก์ชันการทำงานของระบบให้ ลูกค้าสามารถจองคิว, บันทึกประวัติการสักของลูกค้า, ดูโปรโมชัน, และดูรูปภาพจากทางร้านได้

อริส ไทยประธาน, ธนัท เหมทอง และนุสนาฎ สัตยาภิ (2558) ระบบแจ้งเตือนการจองคิวร้านอาหารบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ การพัฒนาระบบแจ้งเตือนการจองคิวร้านอาหารบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ถูกพัฒนาขึ้นโดยมี วัตถุประสงค์เพื่ออำนวยความสะดวกให้แก่ลูกค้าและพนักงานร้านโดย ระบบประกอบด้วย 3 ส่วนใหญ่ๆ ได้แก่ แอปพลิเคชันในฝั่งของลูกค้าที่มีหน้าที่สร้าง

บัตรคิว แสดงเวลาในการรอคิว และรับการแจ้งเตือนการถึงคิว แอปพลิเคชันในฝั่งของพนักงานซึ่งมีหน้าที่การจัดการข้อมูลพนักงาน ลำดับคิวและโต๊ะ และแอปพลิเคชันเซิร์ฟเวอร์และฐานข้อมูลซึ่งคำนวณเวลาเฉลี่ยในการรอคิวและส่งข้อความแจ้งเตือนไปยังลูกค้าเมื่อถึงคิวโดยใช้บริการ google cloud message

มนตรี กัลชาญพันธ์ (2560) การให้บริการของพนักงานธนาคารเพื่อการเกษตรและสหกรณ์การเกษตร สาขาพิษณุโลก จังหวัดพิษณุโลก ตามหลักสังคหวัตถุ ๔ โดยมีวัตถุประสงค์ของการวิจัย ดังนี้ ๑) เพื่อศึกษาสภาพการ ให้บริการของพนักงานธนาคารเพื่อการเกษตรและสหกรณ์การเกษตร สาขาพิษณุโลก จังหวัด พิษณุโลก ตามหลักสังคหวัตถุ ๔ ๒) เพื่อศึกษามลภาวะวิเคราะห์ความคิดเห็นเกี่ยวกับแนวทางการ พัฒนาการให้บริการของพนักงานธนาคารเพื่อการเกษตรและสหกรณ์การเกษตร สาขาพิษณุโลก จังหวัดพิษณุโลก ตามหลักสังคหวัตถุ ๔

จอมขวัญ แก้วล้วน (2555) การศึกษาระบบการให้บริการของร้านค้าภายในโรงอาหาร โรงเรียนกองทัพบกอุปถัมภ์เพชรารุวิทยา เนื่องมาจากมีเหตุที่ทำให้ลดระยะเวลาพักกลางวัน จึงเกิดความแออัดขึ้นภายในโรงอาหาร จึงได้ทำแบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนต่อเวลาในการใช้โรงอาหารแล้วใช้ข้อมูลคำนวณ สร้างแบบจำลองระบบงานใหม่ และทำการเปรียบเทียบประสิทธิภาพกับระบบงานเดิม

สกุลรัตน์ ปั่นคง (2558) เป็นการศึกษาเปรียบเทียบระบบการทำงานและรูปแบบการจัดตำแหน่งเคาน์เตอร์บริการเพื่อแก้ไขปัญหาความล่าช้าในระบบแถวคอยของเคาน์เตอร์บริการ เพื่อเพิ่มความพึงพอใจให้กับผู้ที่มาใช้บริการโดยศึกษาจำนวนผู้มาใช้บริการในช่วงเวลา 9.01 น.-17.00 น. ของ วันจันทร์-วันศุกร์ ในเดือนกรกฎาคม-กันยายน 2556 หลังการปรับปรุงได้ทำการบริหารจัดการเคาน์เตอร์ให้สอดคล้องกับการรับบริการโดยใน ช่วงเวลา 11.01 น.-12.00 น. และ 15.01 น.-16.00 น. ซึ่งเป็นช่วงเวลาที่ผู้มารับบริการนำเข้า (Import) สูงกว่าผู้มารับบริการส่งออก (Export) ดังนั้นในช่วงเวลานี้จะต้องกำหนดเคาน์เตอร์นำเข้า (Import) ให้ มีจำนวนมากกว่าเคาน์เตอร์ส่งออก (Export) โดยกำหนดจำนวนเคาน์เตอร์นำเข้า (Import) อย่างเดียว (Import only) 2 เคาน์เตอร์ เคาน์เตอร์บริการส่งออก (Export) อย่างเดียว (Export only) 1 เคาน์เตอร์และ เคาน์เตอร์พิเศษ 2 เคาน์เตอร์ตามลำดับซึ่งเคาน์เตอร์พิเศษนี้จะสามารถให้บริการทุกประเภท

จากความรู้พื้นฐานที่ได้บรรยายในบพนี้ จะนำไปช่วยสร้างเว็บไซต์สั่งอาหารโดยใช้ระบบแถวคอยซึ่งในบทความนี้จะเป็นการอธิบายถึงการวิเคราะห์ ออกแบบระบบการทำงานของผู้ดูแลระบบ /ผู้ใช้ระบบและความก้าวหน้าของเว็บไซต์

### บทที่ 3

## วิธีการดำเนินการวิจัย

ในบทนี้ผู้วิจัยขอเสนอวิธีดำเนินการวิจัยซึ่งแบ่งออกเป็น 3 ส่วนคือการศึกษาระบบและรวบรวมข้อมูล การวิเคราะห์และการออกแบบระบบข้อมูล และการพัฒนาระบบ

#### 3.1 การศึกษาระบบและรวบรวมข้อมูล

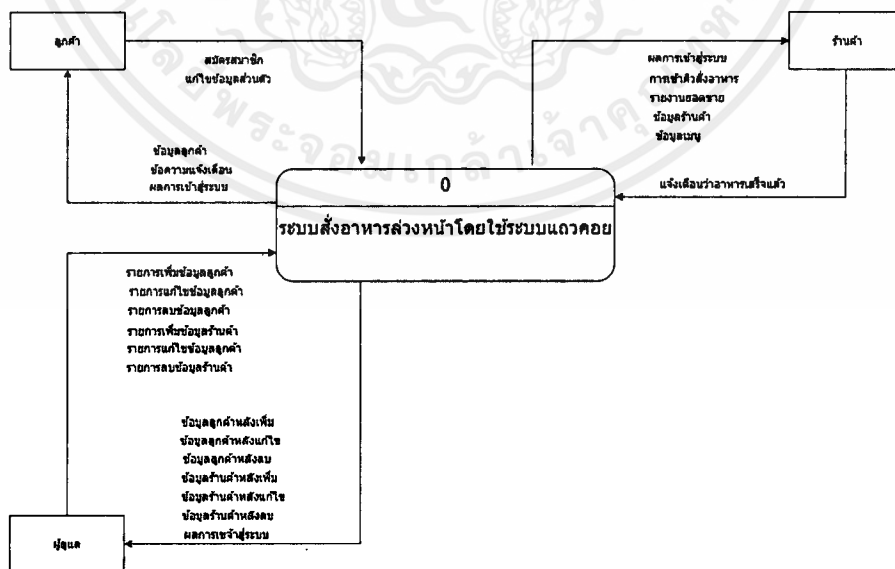
การศึกษาและรวบรวมข้อมูลการสร้าง Q-Canteen website นั้นจะมุ่งเน้นปัญหาที่เกิดขึ้นภายในร้านอาหารเพื่อนำมาจัดทำปัญหาพิเศษนี้ซึ่งจะพบว่าในปัจจุบันนั้นได้มีการใช้โทรศัพท์มือถือมากมายซึ่งทำให้สามารถเข้าเว็บไซต์ทุกระบบปฏิบัติการ ดังนั้นผู้จัดทำปัญหาพิเศษจึงได้นำแนวคิดนี้มาสร้างโดยร่วมกับทฤษฎีแถวคอย โดยนำมาประยุกต์ใช้เพื่อให้สิ่งที่ได้ก็ทำได้ และทำให้ลดเวลาที่เสียเวลาไปได้อีกด้วย

#### 3.2 การวิเคราะห์และการออกแบบระบบ

การวิเคราะห์และการออกแบบ Q-Canteen website นั้นทางผู้จัดทำได้แบ่งการออกแบบได้เป็น 4 ส่วนคือ

##### 3.2.1 แผนภาพกระแสข้อมูล (Dataflow Diagram : DFD)

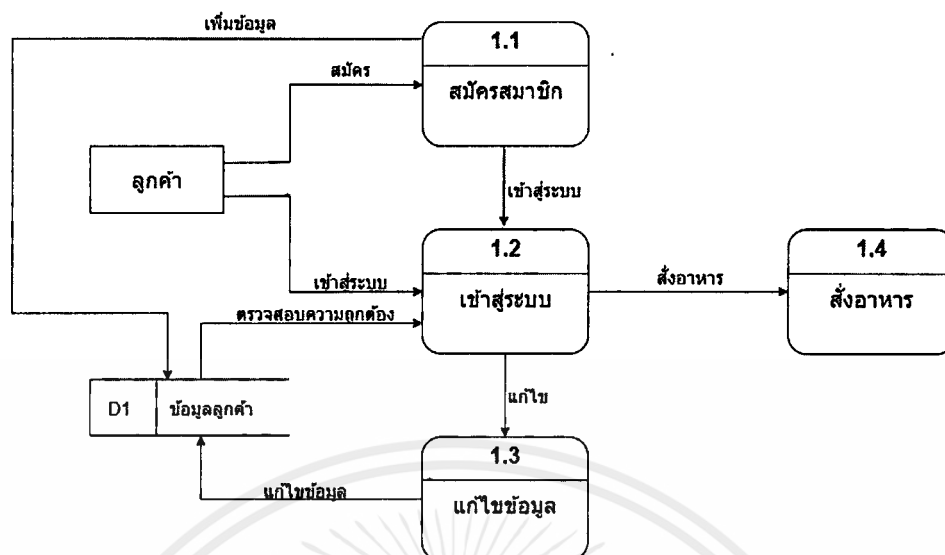
แสดงภาพรวมการทำงานของระบบสั่งอาหารล่วงหน้าโดยใช้ระบบแถวคอยจากรูปที่ 3.1 แผนภาพบริบท (Context Diagram) มีการทำงานของระบบจะแบ่งออกเป็น 3 ส่วนคือ ส่วนลูกค้า ร้านค้า และผู้ดูแลระบบ และมีการทำงานภายในระบบดังรูป



รูปที่ 3.1 แผนภาพบริบท (Context Diagram)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้





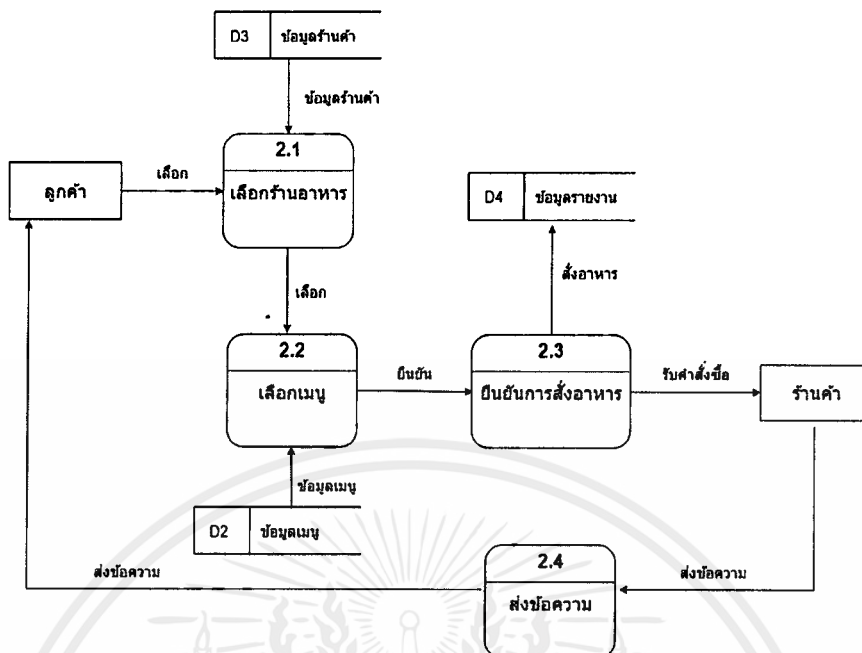
รูปที่ 3.3 แผนภาพกระแสข้อมูล ระดับที่ 2 กระบวนการเข้าสู่ระบบ

จากรูปที่ 3.3 แผนภาพกระแสข้อมูล ระดับที่ 2 กระบวนการเข้าสู่ระบบ เป็นการสมัครสมาชิกและเข้าสู่ระบบเพื่อสั่งอาหาร มีกระบวนการทำงานดังนี้

1. กระบวนการที่ 1.1 สมัครสมาชิก จะให้ลูกค้าทำการกรอกข้อมูลของลูกค้า แล้ว จะ ทำการบันทึกข้อมูลเข้าสู่ระบบ
2. กระบวนการที่ 1.2 เข้าสู่ระบบ เมื่อลูกค้าเป็นสมาชิกแล้ว ระบบจะให้ลูกค้ากรอกชื่อผู้ใช้ และรหัสผ่าน จากนั้นระบบจะทำการตรวจสอบความถูกต้องกับแฟ้มข้อมูล ว่าลูกค้ากรอกข้อมูลถูกต้องหรือไม่

เมื่อเข้าสู่ระบบสำเร็จลูกค้าจะสามารถเลือกได้ว่าจะต้องการแก้ไขข้อมูลหรือจะทำการสั่งอาหาร

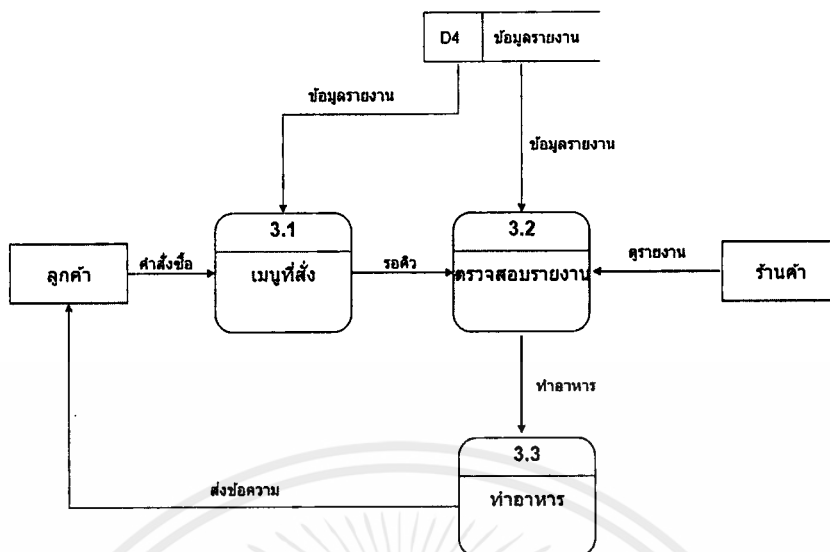
3. กระบวนการที่ 1.3 แก้ไขข้อมูล จะสามารถแก้ไขข้อมูลของลูกค้าได้และเมื่อแก้ไขแล้วระบบจะให้ทำการบันทึกข้อมูลเพื่อเป็นการยืนยัน
4. กระบวนการที่ 1.4 สั่งอาหาร ระบบจะให้ลูกค้าเข้าสู่ขั้นตอนการสั่งอาหาร



รูปที่ 3.4 แผนภาพกระแสข้อมูล ระดับที่ 2 กระบวนการสั่งอาหาร

จากรูปที่ 3.4 แผนภาพกระแสข้อมูล ระดับที่ 2 กระบวนการสั่งอาหาร เป็นขั้นตอนการสั่งอาหาร มีกระบวนการทำงานดังนี้

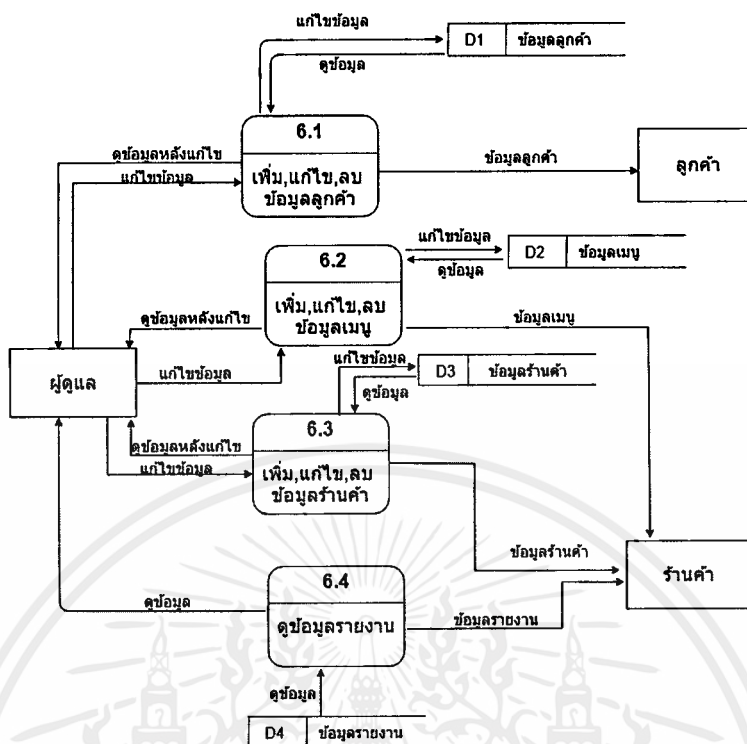
1. กระบวนการที่ 2.1 เลือกร้านอาหาร ลูกค้าจะทำการเลือกร้านอาหารที่ต้องการและสามารถดูได้ว่าร้านที่เลือกมีคิวรอเท่าไร
2. กระบวนการที่ 2.2 เลือกเมนู ระบบจะให้ลูกค้าเลือกอาหารในรายการที่มีอยู่ จากนั้นระบบจะให้เลือกว่าจะสั่งอาหารรายการนั้นทั้งหมดกี่จาน และจะมารับช่วงเวลาใด
3. กระบวนการที่ 2.3 ยืนยันการสั่งอาหาร เมื่อเลือกเมนูเสร็จจะให้ทำการยืนยันว่าจะสั่งอาหารหรือไม่ ถ้ายืนยันการสั่งแล้วข้อมูลรายการอาหารที่สั่งจะถูกนำไปเก็บในแฟ้มข้อมูลรายงาน
4. กระบวนการที่ 2.4 ส่งข้อความ ลูกค้าจะได้รับข้อความแจ้งเตือนเมื่ออาหารเสร็จ



รูปที่ 3.5 แผนภาพกระแสข้อมูล ระดับที่ 2 กระบวนการรายงาน

จากรูปที่ 3.5 แผนภาพกระแสข้อมูล ระดับที่ 2 กระบวนการรายงาน เป็นขั้นตอนการดูรายงานโดยที่ร้านค้าสามารถเลือกดูได้ว่าจะดูรายงานต่างๆหรือจะดูคิวที่ลูกค้ารอ มีกระบวนการทำงานดังนี้

1. กระบวนการที่ 3.1 เมนูที่สั่ง ระบบจะรับข้อมูลการสั่งซื้อของลูกค้ามา แล้วส่งต่อไปให้ร้านค้าในรูปแบบรายงาน
2. กระบวนการที่ 3.2 ตรวจสอบรายการ เป็นกระบวนการที่ร้านค้าจะทำการตรวจสอบว่ามีลูกค้าอยู่ในคิวสั่งอาหารหรือไม่ และสามารถดูรายงานการขายต่างๆได้ที่กระบวนการนี้
3. กระบวนการที่ 3.3 ทำอาหาร เมื่อดูคิวลูกค้าที่สั่งอาหาร ร้านค้าจะทำอาหารตามคิวที่ได้ และเมื่อทำอาหารเสร็จจะส่งข้อความแจ้งเตือนไปที่ลูกค้า



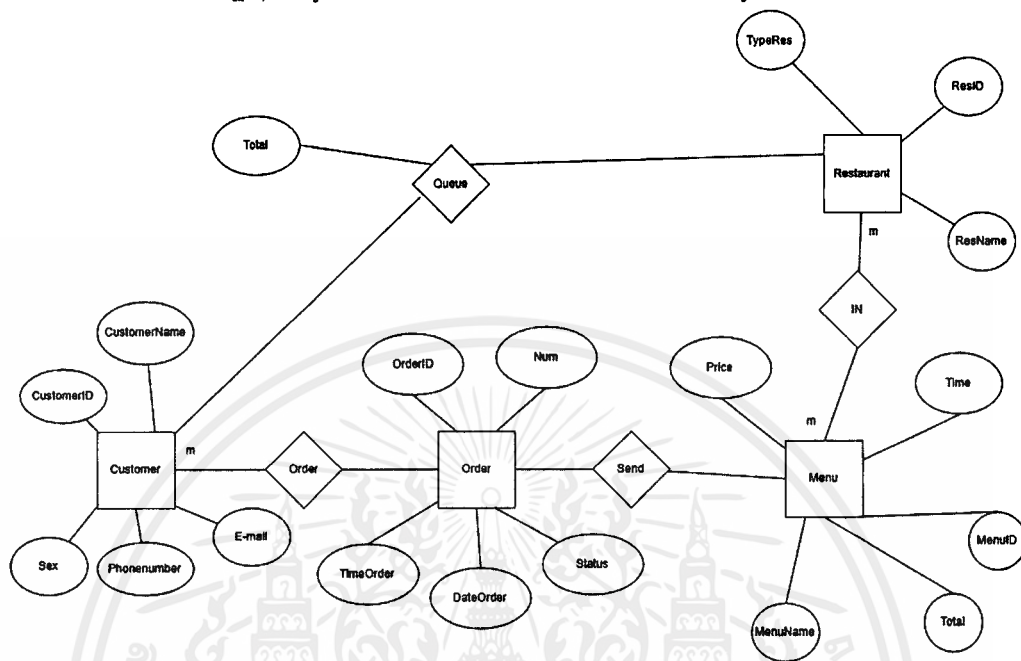
รูปที่ 3.6 แผนภาพกระแสข้อมูล ระดับที่ 2 กระบวนการเพิ่ม,ลบ,แก้ไขข้อมูล

จากรูปที่ 3.6 แผนภาพกระแสข้อมูล ระดับที่ 2 กระบวนการเพิ่ม,ลบ,แก้ไขข้อมูล เป็นส่วนการทำงานของผู้ดูแลระบบซึ่งในส่วนนี้จะสามารถเพิ่ม ลบ หรือแก้ไขข้อมูลในส่วนต่างๆของระบบได้ มีกระบวนการทำงานดังนี้

1. กระบวนการที่ 6.1 เพิ่ม,ลบ,แก้ไขข้อมูลลูกค้า ผู้ดูแลจะสามารถสร้าง ลบ หรือแก้ไขข้อมูลลูกค้าได้
2. กระบวนการที่ 6.2 เพิ่ม,ลบ,แก้ไขข้อมูลเมนู ร้านค้าไม่สามารถเพิ่ม ลบ หรือแก้ไขข้อมูลเมนูเองได้ จะทำได้โดยการติดต่อผู้ดูแลให้เพิ่ม ลบ หรือแก้ไขข้อมูลเมนู
3. กระบวนการที่ 6.3 เพิ่ม,ลบ,แก้ไขข้อมูลร้านค้า ร้านค้าไม่สามารถเพิ่ม ลบ หรือแก้ไขข้อมูลร้านค้าเองได้ จะทำได้โดยการติดต่อผู้ดูแลให้เพิ่ม ลบ หรือแก้ไขข้อมูลเมนู
4. กระบวนการที่ 6.4 ดูข้อมูลรายงาน ผู้ดูแลจะสามารถดูได้เพียงข้อมูลรายงานได้เพียงอย่างเดียว ไม่สามารถแก้ไขข้อมูลได้

### 3.2.2 การเขียน E-R Diagram

การออกแบบฐานข้อมูลโดยใช้ E-R Diagram จะได้แผนภาพ ดังรูปที่ 3.7 E-R Diagram



รูปที่ 3.7 E-R Diagram

จากรูปที่ 3.7 E-R Diagram คือผังที่แสดงความสัมพันธ์ของข้อมูลใช้ในโปรแกรม ประกอบไปด้วยตารางต่างๆประกอบไปด้วย ตาราง Customer, ตาราง Menu, ตาราง Restaurant, ตาราง CustomerAndRestaurant และตาราง Order ซึ่งสามารถดูความหมายของตารางได้ที่พจนานุกรมข้อมูลในหัวข้อ 3.2.3

### 3.2.3 พจนานุกรมข้อมูล (Data dictionary)

เป็นที่เก็บรายละเอียดต่างๆเกี่ยวกับข้อมูลในฐานข้อมูล ช่วยจัดเก็บข้อมูลให้เป็นหมวดหมู่ ทำให้สะดวกในการหารายละเอียดของข้อมูล ซึ่งจะของแสดงในตารางดังต่อไปนี้

#### ตาราง Customer

ชื่อแอทริบิวต์	ประเภทข้อมูล	ขนาด	ความหมาย	คีย์
CustomerID	INT	8	รหัสลูกค้า	Pk
CustomerName	VARCHAR	100	ชื่อลูกค้า	
Sex	VARCHAR	8	เพศ	
Phonenumber	INT	10	เบอร์โทรศัพท์	
E_mail	VARCHAR	30	E-mail	
Password_Customer	VARCHAR	15	รหัสผ่าน	

ตารางที่ 3.1 พจนานุกรมข้อมูลตาราง Customer

#### ตาราง Menu

ชื่อแอทริบิวต์	ประเภทข้อมูล	ขนาด	ความหมาย	คีย์
MenuID	VARCHAR	8	รหัสเมนูอาหาร	Pk
MenuName	VARCHAR	100	ชื่อเมนูอาหาร	
Price	INT	10	ราคาเมนูอาหาร	
Time	INT	5	ระยะเวลาการทำอาหาร	
Total	INT	8	จำนวนเมนูอาหารที่สั่ง	
ResID	VARCHAR	8	รหัสร้านค้า	Fk

ตารางที่ 3.2 พจนานุกรมข้อมูลตาราง Menu

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ตาราง CustomerAndRestaurant

ชื่อแอทริบิวต์	ประเภทข้อมูล	ขนาด	ความหมาย	คีย์
ResID	INT	8	รหัสเมนูอาหาร	Fk
CustomerID	INT	8	รหัสลูกค้า	Fk
Total	INT	10	จำนวนครั้งที่ลูกค้ามาสั่ง	

ตารางที่ 3.3 พจนานุกรมข้อมูลตาราง CustomerAndMenu

## ตาราง Restaurant

ชื่อแอทริบิวต์	ประเภทข้อมูล	ขนาด	ความหมาย	คีย์
ResID	INT	8	รหัสร้านค้า	Pk
ResName	VARCHAR	20	ชื่อร้านค้า	
ID	VARCHAR	15	ชื่อผู้ใช้	
Password	VARCHAR	15	รหัสผ่าน	
TypeRes	VARCHAR	20	ประเภทร้านค้า	
De_1	VARCHAR	300	คำอธิบาย1	
De_2	VARCHAR	300	คำอธิบาย2	

ตารางที่ 3.4 พจนานุกรมข้อมูลตาราง Restaurant

## ตาราง Order

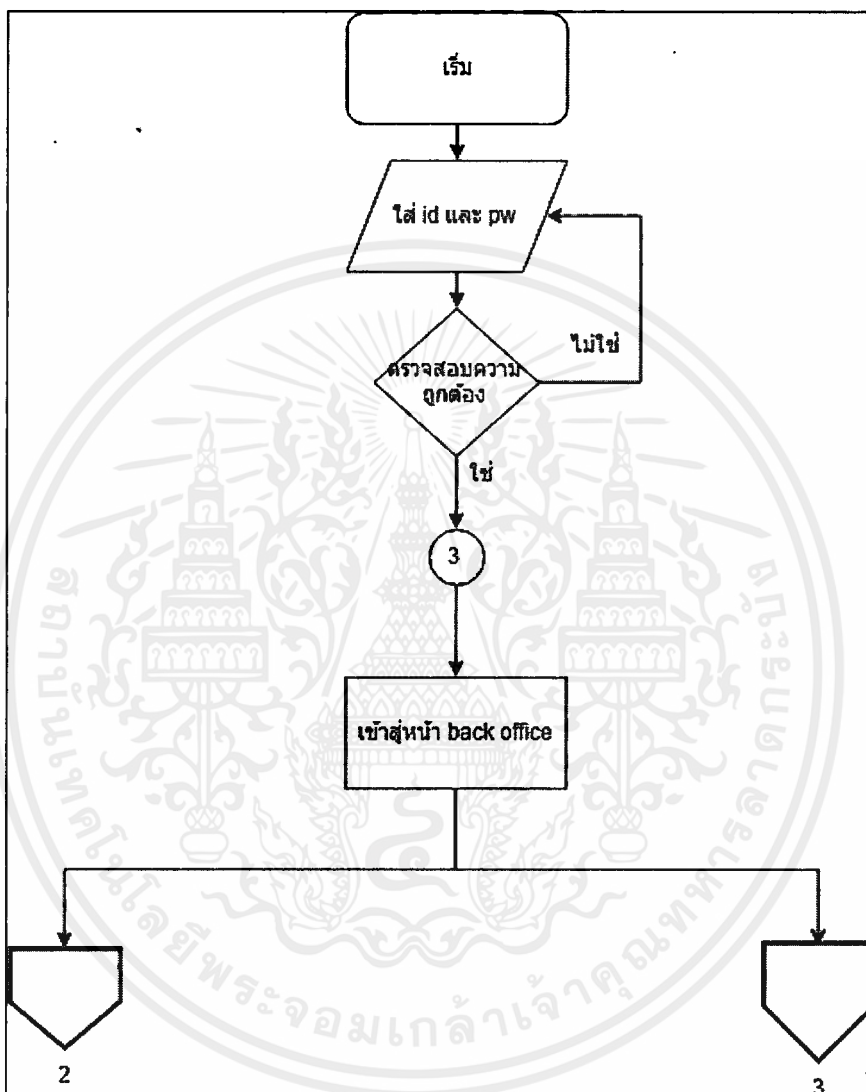
ชื่อแอทริบิวต์	ประเภทข้อมูล	ขนาด	ความหมาย	คีย์
OrderID	INT	8	รหัสการสั่ง	Pk
ResID	INT	8	รหัสร้านค้า	Fk
MenuID	INT	8	รหัสเมนูอาหาร	Fk
CustomerID	INT	8	รหัสลูกค้า	Fk
Num	INT	8	จำนวนอาหารที่สั่งในแต่ละครั้ง	
TimeOrder	TIME		เวลาที่มารับ	
DateOrder	DATE		วันที่มารับ	
Status	Enum('ไม่เสร็จ', 'เสร็จ')		สถานะ	

ตารางที่ 3.5 พจนานุกรมข้อมูลตาราง Order

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.2.4 การเขียนผังงาน

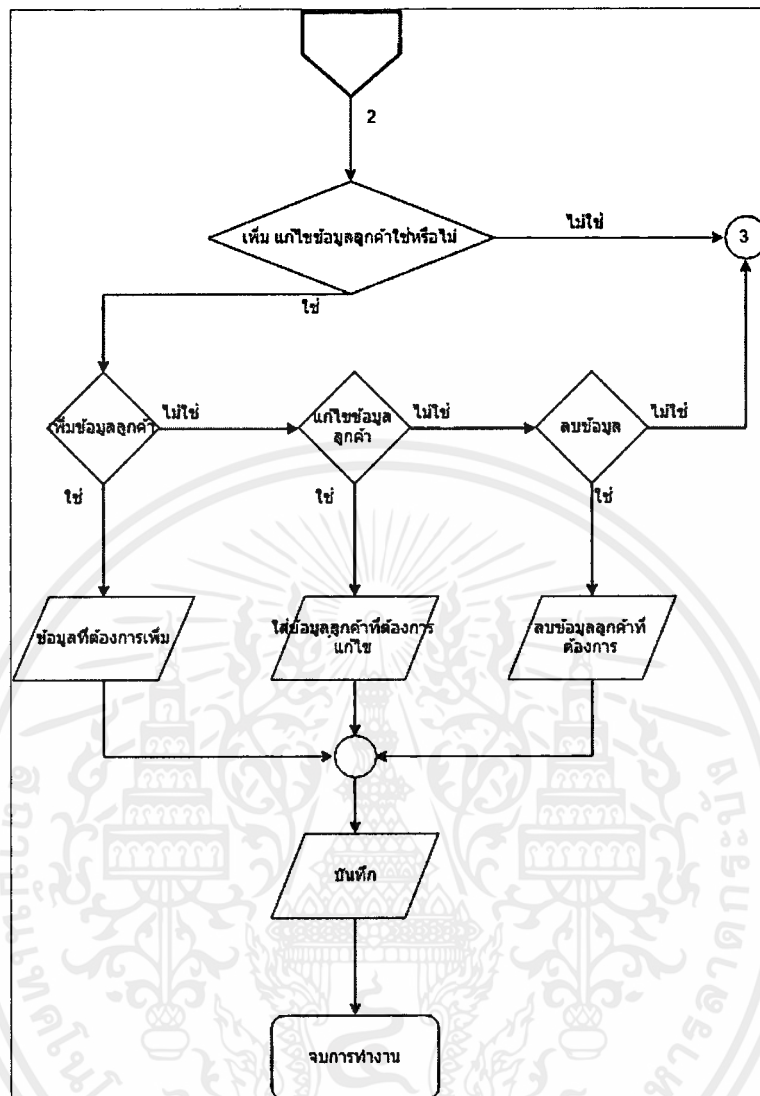
ทางผู้จัดทำได้เขียนไว้ 3 ส่วนคือแบ็กออฟฟิศ (Back Office) หน้าร้านค้า และหน้าลูกค้าโดยจะอธิบายลักษณะโครงสร้างของ แบ็กออฟฟิศ หน้าร้านค้า และหน้าลูกค้าตามลำดับ



รูปที่ 3.8 ผังงานแสดงหน้าหลักแบ็กออฟฟิศ (Back Office)

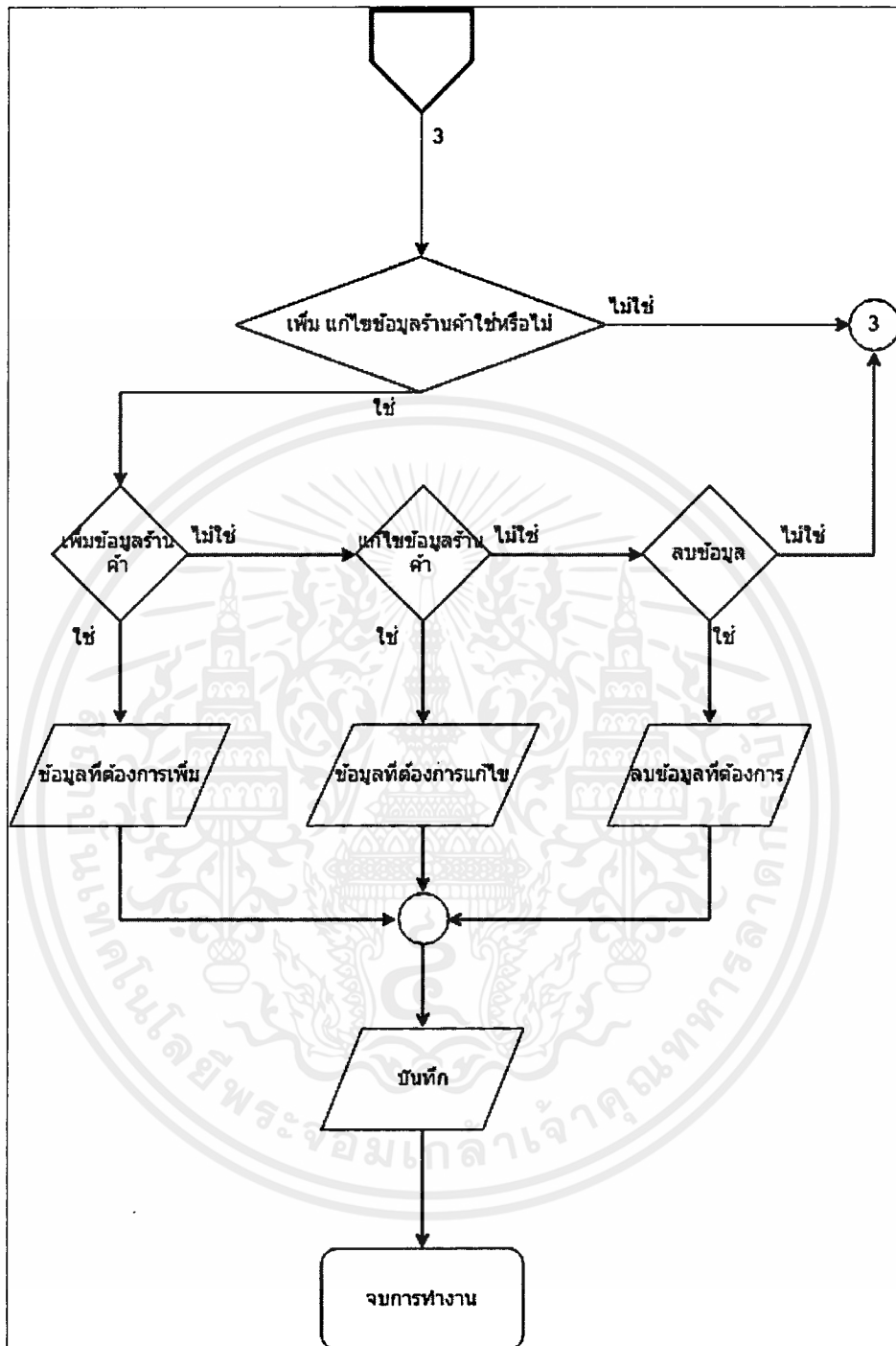
จากรูปที่ 3.8 ผังงานแสดงหน้าหลักแบ็กออฟฟิศ (Back Office) เริ่มจากการใส่ อดี (ID) และรหัสผ่าน (password) แล้วตรวจสอบความถูกต้องเมื่อไม่ใช่จะวนซ้ำ (Loop) แต่ถ้าใช่จะเข้าสู่หน้าแบ็กออฟฟิศ จากนั้นเป็นการแยกไปหน้าต่างๆอย่างหน้าที่ 2 และ3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.9 แสดงผังงานหน้า 2 เกี่ยวกับการเพิ่มแก้ไขข้อมูลลูกค้า

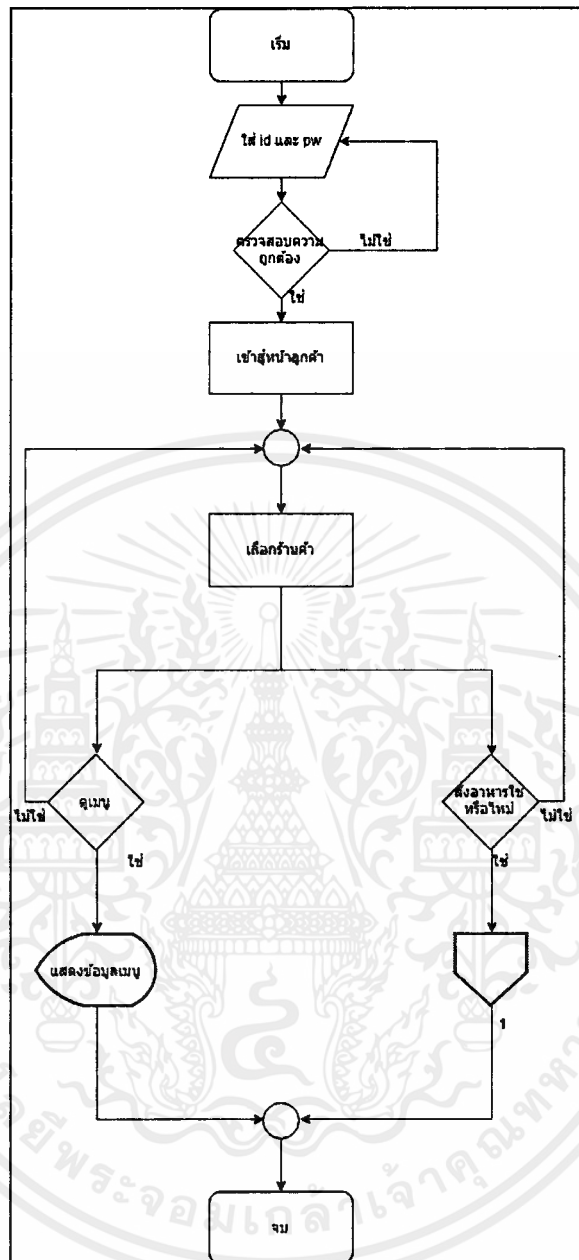
จากรูปที่ 3.9 แสดงผังงานหน้า 2 เกี่ยวกับการเพิ่มแก้ไขข้อมูลลูกค้า เริ่มจากจุดตัดสินใจจะแยกเป็น 3 ส่วนคือเพิ่มข้อมูล แก้ไขข้อมูล และลบข้อมูล จากนั้นบันทึกและจบการทำงาน



รูปที่ 3.10 แสดงผังงานหน้า 3 เกี่ยวกับเพิ่มแก้ไขข้อมูลร้านค้า

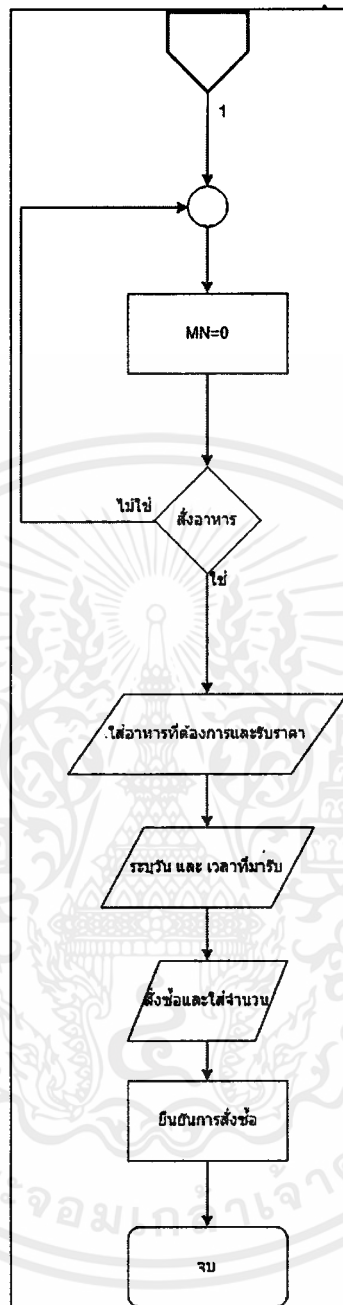
จากรูปที่ 3.10 แสดงผังงานหน้า 3 เกี่ยวกับเพิ่มแก้ไขข้อมูลร้านค้า ซึ่งโครงสร้างจะคล้ายคลึงของการเพิ่มแก้ไขข้อมูลลูกค้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



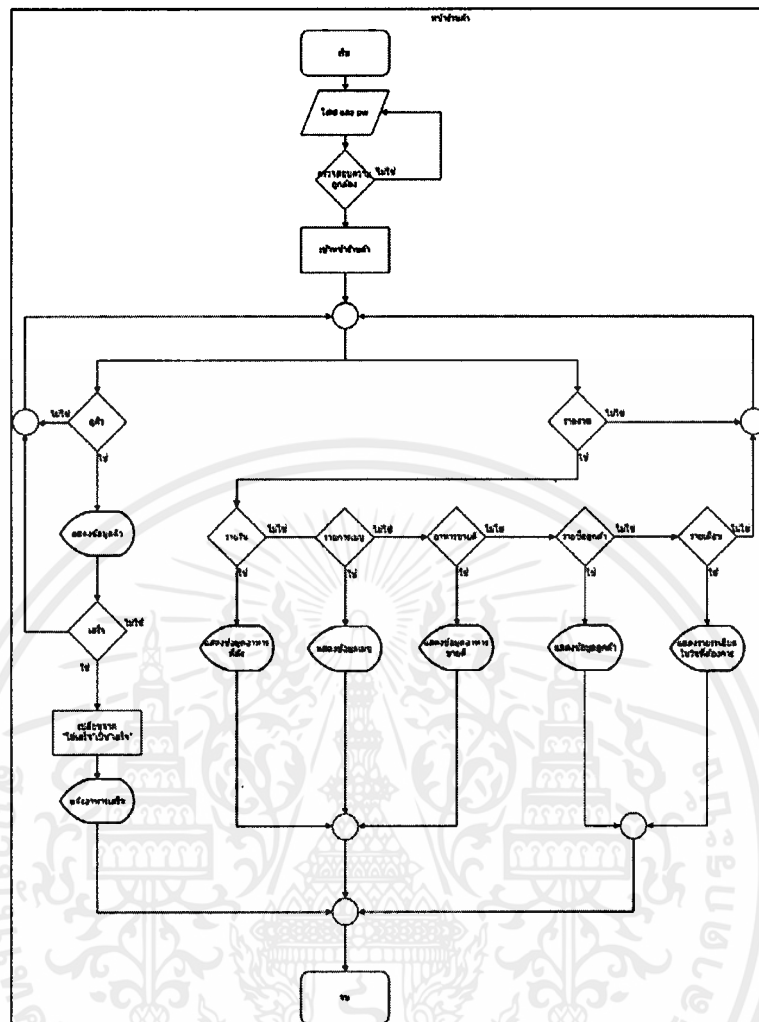
รูปที่ 3.11 แสดงผังงานการทำงานของหน้าลูกค้า

จากรูปที่ 3.11 แสดงผังงานการทำงานของหน้าลูกค้าเริ่มจากใส่ไอดี และรหัสผ่านแล้วตรวจสอบความถูกต้องเมื่อไม่ใช่จะวนซ้ำ แต่ถ้าใช่จะเข้าสู่หน้าลูกค้าจากนั้นเป็นการเลือกร้านค้าซึ่งสามารถเลือกได้ 2 อย่างคือดูเมนูและเลือกสั่งอาหาร ถ้าเลือกที่ดูเมนูจะเป็นจุดตัดสินใจถ้าใช่จะแสดงข้อมูลเมนูแต่ถ้าไม่ใช่จะวนซ้ำไปที่หน้าลูกค้าแล้วให้เลือกร้านค้าอีกครั้ง ถ้าเลือกที่สั่งอาหารจะเป็นจุดตัดสินใจถ้าใช่จะไปหน้าสั่งอาหาร ถ้าไม่ใช่จะวนซ้ำไปที่หน้าลูกค้าแล้วเลือกร้านค้าอีกครั้ง



รูปที่ 3.12 แสดงผังงานการทำงานของหน้าลูกค้า

จากรูปที่ 3.12 แสดงผังงานการทำงานของหน้าลูกค้า ส่วนนี้จะเกี่ยวกับการสั่งอาหารเริ่มจากกำหนดค่า MN ซึ่งเป็นตัวแปรของราคาของอาหารที่กำหนดไว้เป็น 0 ก่อนแต่แรก จากนั้นจะเป็นส่วนของการสั่งอาหารจะเป็นจุดตัดสินใจ ถ้าไม่ใช่จะวนซ้ำ แต่ถ้าใช่จะให้เลือกอาหารที่กำหนดไว้ ระบุวันเวลาที่มารับ ใส่จำนวน แล้วยืนยันการสั่งซื้อและจบการทำงาน



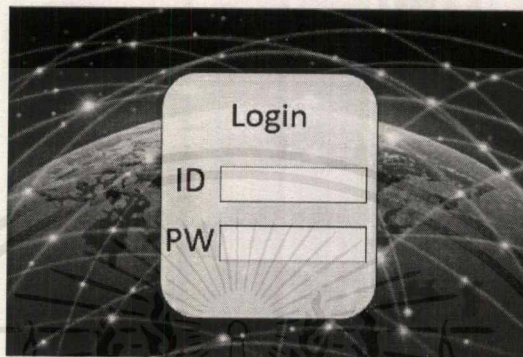
รูปที่ 3.13 แสดงผังงานการทำงานของหน้าร้านค้า

จากรูปที่ 3.13 เป็นหน้าของร้านค้า เริ่มจากใส่ไอดีและรหัสผ่านแล้วตรวจสอบความถูกต้อง เมื่อไม่ใช้จะวนซ้ำ แต่ถ้าใช่จะเข้าสู่หน้าร้านค้าจะแยกได้ 2 อย่างคือดูคิว และรายการ ถ้าเลือกดูคิวจะแสดงข้อมูลของคิวรายวัน และเมื่อทำอาหารเสร็จระบบจะส่งข้อความไปยังลูกค้าที่สั่ง แต่ถ้าเลือกรายงานจะแสดงข้อมูลต่างๆเช่น ข้อมูลรายวัน เมนู อาหารขายดี รายชื่อลูกค้าที่ใช้บริการ และข้อมูลรายเดือน และจบการทำงาน

### 3.2.5 ส่วนต่อประสานกับผู้ใช้ (User Interface : UI)

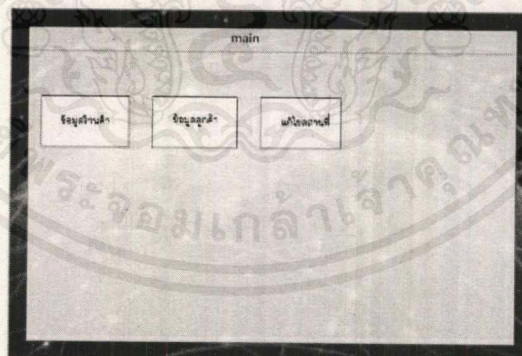
แสดงหน้าผู้ใช้ที่ออกแบบไว้มีอยู่ 3 ส่วนคือส่วนแบ็กออฟฟิศ ส่วนหน้าลูกค้า และส่วนหน้าแม่ค้า

จากรูปที่ 3.14 หน้า login นี้เป็นส่วนแบ็กออฟฟิศ และส่วนหน้าแม่ค้า



รูปที่ 3.14 หน้า login

จากรูปที่ 3.15 หน้าแบ็กออฟฟิศ เมื่อรหัสผู้ใช้เป็นรหัสของผู้ดูแลจะเข้ามาหน้าแบ็กออฟฟิศส่วนนี้จะสามารถเพิ่ม แก้ไขข้อมูลลูกค้า และร้านค้า



รูปที่ 3.15 หน้าแบ็กออฟฟิศ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากรูป 3.16 ส่วนหน้าร้านค้าและหน้าดูแถวคอย เมื่อรหัสผู้ใช้เป็นรหัสของร้านค้าจะเข้ามาหน้าร้านค้าส่วนนี้สามารถดูคิว และดูรายงาน

ร้านที่ 1 ชื่อ

รูปภาพ

ค่าอธิบายร้าน1

ดูคิว

รายงาน

ค่าอธิบายร้าน2

จำนวนคิว 00.00.00 น.

ชื่อ	รายการ	เวลาตั้ง	เวลาจับ
<input type="checkbox"/> เก๋	ข้าวผัด	1	12.30
<input type="checkbox"/> โทม	ข้าวปุ้น	1	12.30
	ผัดกะเพรา	1	12.35

เสร็จ

รูปที่ 3.16 ส่วนหน้าร้านค้าและหน้าดูแถวคอย

จากรูป 3.17 รายงานหลังการขายของร้านค้า จะแสดงรายละเอียดรายรับ รายการอาหารที่ขาย รายการอาหารที่ขายดี และรายงานย้อนหลัง

รายงานหลังการขาย

จำนวนลูกค้าในวันนี้ 50 คน

รายได้ทั้งหมด  2000 บาท

จำนวนขายดี

รายชื่อลูกค้า

ย้อนหลัง

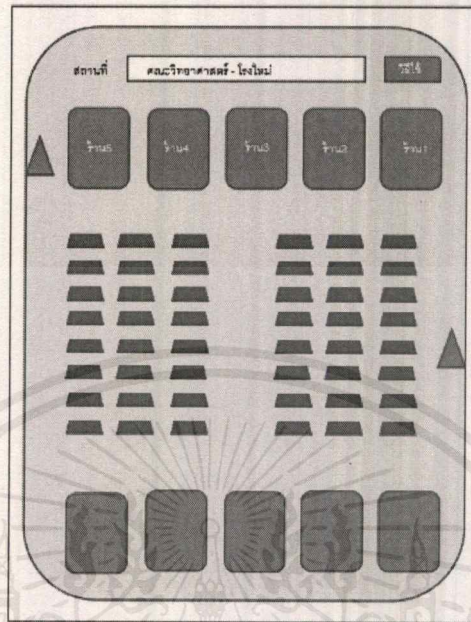
รายการ	เวลา	ราคา
รวม		

กราฟ

รูปที่ 3.17 รายงานหลังการขายของร้านค้า

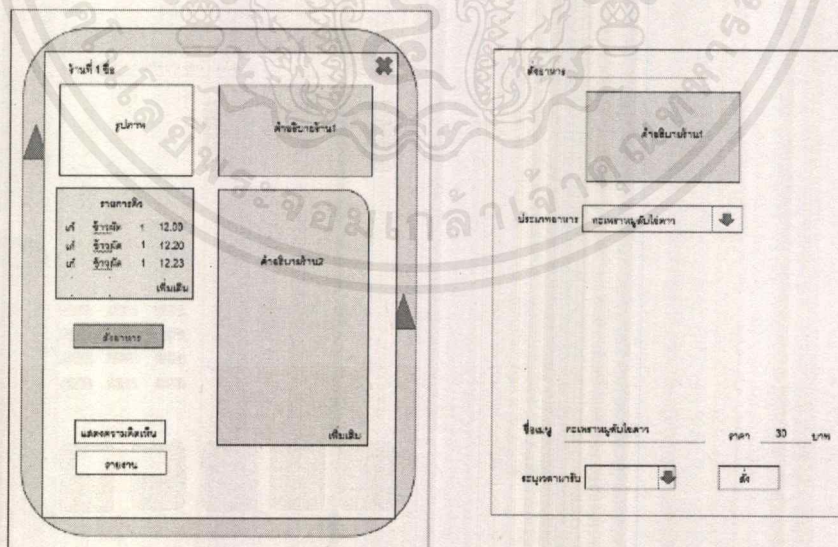
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากรูป 3.18 ส่วนหน้าลูกค้าสามารถเลือกร้านค้าเพื่อสั่งอาหาร



รูปที่ 3.18 ส่วนหน้าลูกค้า

จากรูป 3.19 ส่วนหน้าร้านค้าที่ลูกค้าเข้ามาสั่งอาหาร

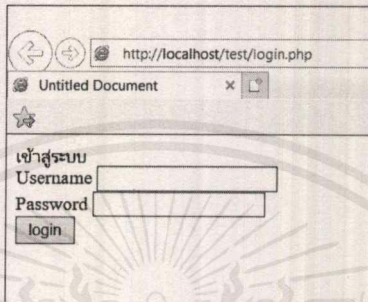


รูปที่ 3.19 ส่วนหน้าร้านค้าที่ลูกค้าเข้ามา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

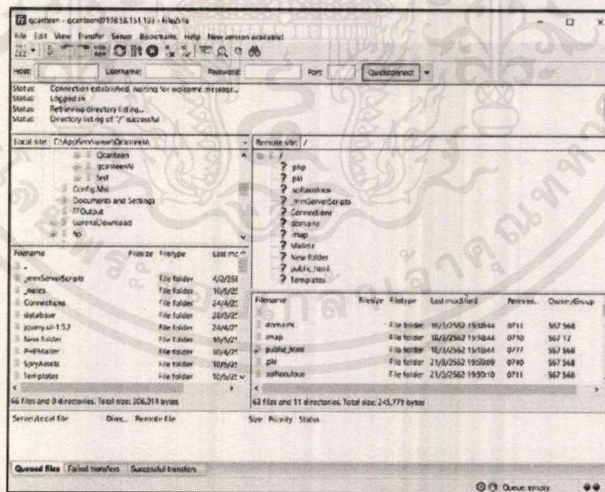
### 3.3 การพัฒนาระบบ

ผู้จัดทำจะสร้างเป็นเว็บไซต์โดยใช้ภาษาพีเอชพี ในการสร้างเว็บโดยเริ่มจากการสร้างเซิร์ฟเวอร์ซึ่งใช้เป็นคอมพิวเตอร์เป็นตู้เซิร์ฟเวอร์เอง หรือlocalhost แล้วใช้ MySQL ในการสร้างฐานข้อมูล จากนั้นใช้โปรแกรม Adobe Dreamweaver CS6 ในการสร้าง จึงได้ตัวอย่างหน้า login ดังรูป 3.20 แสดงหน้า login จากเบราว์เซอร์



รูปที่ 3.20 แสดงหน้า login จากเบราว์เซอร์

จากรูป 3.21 หน้าโปรแกรม FileZillaClient ที่ใช้อัพโหลดทั้งหมดขึ้นเซิร์ฟเวอร์ (sever) เมื่อพัฒนาระบบเสร็จสิ้น



รูปที่ 3.21 หน้าโปรแกรม FileZillaClient

จากวิธีการดำเนินงานวิเคราะห์และออกแบบหน้าจอต่างๆ ของเว็บไซต์นั้น ในบทถัดไปจะเป็นการบรรยายถึงการดำเนินงานของการทำเว็บไซต์ส่งอาหารโดยใช้ระบบแถวคอย และเป็นการอธิบายหัวข้อและวิธีใช้งาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 4

### การทดสอบระบบ

Q – Canteen Website ที่ผู้จัดทำได้วิเคราะห์ออกแบบและพัฒนาระบบจะช่วยให้การสั่งอาหารเป็นไปอย่างสะดวกรวดเร็วและมีประสิทธิภาพ โดย ประกอบด้วยลักษณะการใช้งาน 2 ส่วน คือ ออกแบบการดำเนินการในส่วนการเก็บข้อมูลในระบบ และการทดสอบกระบวนการทำงานแต่ละส่วนการทำงาน มีรายละเอียด ดังนี้

#### 4.1 ออกแบบการดำเนินการในส่วนการเก็บข้อมูลในระบบ

ออกแบบการดำเนินการในส่วนการเก็บข้อมูลในระบบเพื่อกำหนดให้ข้อมูลที่จัดเก็บมีความสามารถจัดการอย่างเป็นระเบียบแบ่งออกเป็น 4 ส่วนดังนี้

##### 4.1.1 ค่าคงที่

1. ร้านค้า เป็นสื่อกลางในการซื้อขายสินค้าระหว่างผู้ประกอบการกับผู้รับบริการ
2. เมนูอาหาร ตัวเลือกในการตัดสินใจสั่งซื้ออาหารตามความต้องการของผู้รับบริการ
3. สมาชิก ผู้ที่แจ้งความประสงค์ หรือ ความต้องการ เพื่อให้บุคคลใดบุคคลหนึ่งตอบสนองตามความต้องการของตนเองและตนเองรู้สึกพอใจ

##### 4.1.2 การเข้าใช้งานระบบ

การกระทำระหว่างผู้ดูแล ร้านค้า ลูกค้า เพื่อทำให้เกิดการดำเนินการ หรือเพื่อใช้การทำงานให้เป็นประโยชน์

##### 4.1.3 การสั่งอาหาร

การบันทึกรายการสั่งอาหาร ระบบจะทำการบันทึกรายการสั่งอาหาร เมื่อลูกค้าทำการสั่งอาหารเสร็จสิ้น

##### 4.1.4 แสดงรายการอาหารที่สั่ง

ระบบจะแสดงรายการอาหารที่ลูกค้าสั่งและเปลี่ยนสถานะรายการอาหารที่ทำเสร็จเมื่อร้านค้าทำอาหารเสร็จ

## 4.2 การทดสอบกระบวนการทำงานแต่ละส่วนการทำงาน

กระบวนการทำงานแต่ละส่วนการทำงานประกอบด้วยส่วนทำงาน 3 ส่วนคือหน้าร้านค้า หน้าผู้ดูแล และหน้าลูกค้า มีรายละเอียดดังนี้

### 4.2.1 การใช้งานหน้าร้านค้า

ในส่วนของหน้าร้านค้าสามารถดูคิวที่ลูกค้าสั่ง และดูรายงานต่างๆของร้านค้าได้

#### 1. การเข้าสู่ระบบร้านค้า

รูปที่ 4.1 หน้าจอการลงชื่อเข้าใช้ระบบ



การเข้าสู่ระบบร้านค้า โดยใส่ข้อมูล ชื่อผู้ใช้งาน ( ID ) และรหัสผ่าน (Password) ให้ถูกต้อง จากนั้นกดปุ่ม  ดังรูปที่ 4.1

#### 2. ดูคิวลูกค้า

เป็นกระบวนการทำงานเกี่ยวกับการจัดการ ข้อมูลของคิวลูกค้า โดยสามารถเรียกดูคิวในแต่ละวันได้

หน้าหลัก	ดูคิว	รายงาน				
รายการคิวสั่งอาหาร						
ชื่อคนสั่ง	เมนู	ราคา	เวลาที่มารับ	วันที่มารับ	จำนวนที่สั่ง	สถานะ
นฤเบศร์ ละออง	กะเพราหมูกรอบ	35	00:12:15	2019-05-10	1	เสร็จ
นฤเบศร์ ละออง	กะเพราหมูกรอบ	35	00:15:00	2019-05-10	1	เสร็จ
นฤเบศร์ ละออง	กะเพราหมู	35	00:15:02	2019-05-10	1	เสร็จ
นฤเบศร์ ละออง	กะเพราหมู	35	00:16:08	2019-05-10	1	เสร็จ
นฤเบศร์ ละออง	มัตริกแกงหมูสับ	35	00:16:13	2019-05-10	1	เสร็จ

รูปที่ 4.2 หน้าจอการจัดการคิว

พนักงานร้านค้าสามารถเรียกดูรายชื่อลูกค้า จำนวนคิวหรือจำนวนรายการอาหารที่ลูกค้าต้องการ ซึ่งจะแสดงเวลาสั่งและเวลารับอาหารที่สั่งไว้ โดยกดปุ่ม  และเมื่ออาหารเสร็จ ให้กดที่ปุ่ม  ดังรูปที่ 4.2 จากนั้นระบบจะส่งข้อความไปยัง E-mail ของลูกค้าทันที

## 3. รายงาน

เป็นกระบวนการทำงานเกี่ยวกับการจัดการ ข้อมูลของรายงานโดยจะเป็นรูปแบบ การรายงานหลังการขาย ดังรูปที่ 4.3 (ก.) หน้าจอแสดงผลรายงาน

หน้าหลัก	ดูคิว	รายงาน
ข้อมูล : ร้าน2		
ประเภทร้าน : อาหารตามสั่ง		
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">อาหารตาม</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">ลูกค้าที่มาใช้ บริการ</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">เพราะหมู ไก่ เนื้อ</div> </div>		
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">รายการเมนู</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">อาหารขายดี</div> </div>		
ยอดขายรายวัน		
ยอดขายรายเดือน		
ยอดขายรายปี		

รูปที่ 4.3 (ก.) หน้าจอแสดงผลรายงาน

พนักงานร้านค้าสามารถเรียกดูรายงานหลังการขาย เพื่อใช้ในการดูรายละเอียดต่างๆของทางร้าน เช่น จำนวนลูกค้าที่มาใช้บริการ รายได้ทั้งหมด อาหารขายดี เป็นต้น

หน้าหลัก	ดูคิว	รายงาน					
ยอดขายของวันนี้							
รหัสการสั่งซื้อ	ชื่อลูกค้า	ชื่อเมนู	จำนวนการสั่ง	ราคา	เวลาที่สั่ง	วันที่สั่ง	ราคารวม
13	นฤเบศร์ ละออง	กะเพราหมูกรอบ	1	35	00:15:00	2019-05-10	35
14	นฤเบศร์ ละออง	กะเพราหมู	1	35	00:15:02	2019-05-10	35
15	นฤเบศร์ ละออง	กะเพราหมู	1	35	00:16:08	2019-05-10	35
16	นฤเบศร์ ละออง	กะเพราหมูกรอบ	1	35	00:12:15	2019-05-10	35
17	นฤเบศร์ ละออง	ผัดพริกแกงหมูสับ	1	35	00:16:13	2019-05-10	35

รูปที่ 4.3 (ข.) ยอดขายของวันนี้

จากรูป 4.3 (ข.) เป็นตัวอย่างยอดขายของวันนี้ เพื่อเรียกดูรายการอาหารและจำนวนที่ลูกค้าสั่ง(งาน) รวมถึงรายได้ในแต่ละวัน โดยกดปุ่ม

รายงาน → ยอดขายรายวัน

หน้าหลัก	ดูคิว	รายงาน	ยอดขายรายเดือน				
รหัสการสั่งซื้อ	ชื่อลูกค้า	ชื่อเมนู	จำนวน	ราคา	เวลาที่มารับ	วันที่มารับ	ราคารวม
1	ศร	กะเพราหมูกรอบ	1	35	00:19:12	2019-05-08	35
4	ศร	กะเพราหมู	10	35	00:12:23	2019-05-09	350
5	แมว	กะเพราหมู	2	35	00:12:16	2019-05-09	70
6	นถเบศร ละออง	ผัดพริกแกงหมูสับ	2	35	00:12:16	2019-05-09	70
7	1515656	ผัดพริกแกงหมูสับ	4	35	00:00:05	2019-05-16	140
8	1515656	กะเพราทะเล	10	40	00:00:05	2019-05-16	400
9	นถเบศร ละออง	ผัดพริกแกงหมูสับ	1	35	00:22:19	2019-05-09	35
10	1515656	กะเพราหมู	1	35	00:00:05	2019-05-09	35
11	ศราวุธ สุขโภชน์	กะเพราหมู	2	35	00:00:05	2019-05-09	70
13	นถเบศร ละออง	กะเพราหมูกรอบ	1	35	00:15:00	2019-05-10	35
14	นถเบศร ละออง	กะเพราหมู	1	35	00:15:02	2019-05-10	35
15	นถเบศร ละออง	กะเพราหมู	1	35	00:16:08	2019-05-10	35
16	นถเบศร ละออง	กะเพราหมูกรอบ	1	35	00:12:15	2019-05-10	35
17	นถเบศร ละออง	ผัดพริกแกงหมูสับ	1	35	00:16:13	2019-05-10	35

รูปที่ 4.3 (ค.) ยอดขายรายเดือน

จากรูป 4.3 (ค.) เป็นตัวอย่างยอดขายรายเดือน เพื่อเรียกดูรายการอาหารและจำนวนที่ลูกค้าสั่ง(งาน) รวมถึงรายได้ในแต่ละเดือน โดยกดปุ่ม รายงาน → ยอดขายรายเดือน

หน้าหลัก	ดูคิว	รายงาน	รายการเมนูทั้งหมด		
			ชื่อเมนู	ราคา	เวลาที่ทำ
			กะเพราหมู	35	00:00:00
			กะเพราหมูกรอบ	35	00:00:05
			กะเพราทะเล	40	00:00:05
			ผัดพริกแกงหมูสับ	35	00:00:05
			ผัดพริกแกงไก่	35	00:00:05

รูปที่ 4.3 (ง.) รายการเมนู

จากรูป 4.3 (ง.) เป็นตัวอย่างรายการเมนู เพื่อเรียกดูชื่อเมนูอาหารและราคาอาหารต่อจานโดยกดปุ่ม รายงาน → รายการเมนู

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลูกค้าที่มาใช้บริการ	
ชื่อลูกค้า	จำนวนครั้งที่มาใช้บริการ
นฤเบศร ละออง	58
นายสมอน ชอนโซ	5
ศร	4
ศราวุธ สุขโภชน์	1
น้อย	1
แมว	0
นาย กฤษณเดช อ่อนศรี	0
สมนร	0
นฤเบศร ละออง	0
ศรินทร์	0
สุปราณี ชลเดช	0
ประสพโชค จันทรรถา	0
พงศ์ศร	0
ศรพงศ์	0

รูปที่ 4.3 (จ.) ลูกค้าที่มาใช้บริการ

จากรูป 4.3 (จ.) เป็นตัวอย่างลูกค้าที่มาใช้บริการ เพื่อเรียกดูจำนวนครั้งในการใช้บริการของลูกค้าแต่ละคน โดยกดปุ่ม

รายงาน → ลูกค้าที่มาใช้บริการ

อาหารขายดี	
ชื่อเมนู	จำนวนที่สั่ง
กะเพราหมู	51
กะเพราหมูกรอบ	3
ผัดพริกแกงหมูสับ	3
กะเพราทะเล	0
ผัดพริกแกงไก่	0

รูปที่ 4.3 (ฉ.) อาหารขายดี

จากรูป 4.3 (ฉ.) เป็นตัวอย่างอาหารขายดี เพื่อเรียกดูรายการอาหาร ที่มียอดการสั่งซื้อมากที่สุดตามลำดับ โดยกดปุ่ม

รายงาน → อาหารขายดี


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 4.2.2 การใช้งานหน้าผู้ดูแล

ในส่วนของผู้ดูแล สามารถทำการเพิ่ม ลบ แก้ไข ข้อมูลเกี่ยวกับร้านค้าและลูกค้า

##### 1. การเข้าสู่ระบบผู้ดูแล

รูปที่ 4.4 หน้าจอการลงชื่อเข้าใช้ระบบ

การเข้าสู่ระบบผู้ดูแล โดยใส่ข้อมูล ชื่อผู้ใช้ (ID) และ รหัสผ่าน (Password) ให้ถูกต้องจากนั้นกดปุ่ม  Login ดังรูปที่ 4.4

##### 2. หน้าหลักผู้ดูแล

เป็นกระบวนการทำงานเกี่ยวกับการจัดการ ข้อมูลร้านค้า ข้อมูลลูกค้า ซึ่งสามารถกระทำได้ 3 แบบ คือ การเพิ่ม การแก้ไข การลบ

รูปที่ 4.5 หน้าจอหลักผู้ดูแล

##### 3. จัดการข้อมูลลูกค้า

เป็นกระบวนการทำงานเกี่ยวกับการจัดการ ข้อมูลลูกค้า ซึ่งสามารถกระทำได้ 3 แบบ คือ การเพิ่ม การแก้ไข การลบ

รูปที่ 4.6 (ก.) หน้าจอ เพิ่ม แก้ไขข้อมูลลูกค้า

ผู้ดูแลสามารถสามารถ เพิ่ม การแก้ไข ลบข้อมูลต่างๆของลูกค้าได้

**เพิ่มข้อมูลลูกค้า**

รหัสนักศึกษา:   
 ชื่อ:   
 เพศ: ชาย  หญิง   
 เบอร์โทร:   
 E\_mail:   
 ID:   
 Password:

รูปที่ 4.6 (ข.) การเพิ่มข้อมูลลูกค้า

จากรูป 4.6 (ข.) เป็นตัวอย่างการเพิ่มข้อมูลลูกค้า เพื่อต้องการเพิ่มข้อมูลต่างๆของ  
ลูกค้า ในกรณีลูกค้ามีปัญหาในการสมัครสมาชิก โดยกดปุ่ม  →

รหัสนักศึกษา	ID	Passport	ชื่อ	เพศ	เบอร์โทร	E-mail	แก้ไขข้อมูล	ลบข้อมูล
0	0000	0000	0000	ชาย	0	0000@0000	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
222	222	222	222	ชาย	0000000	boy2222540@hotmail.com	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
500	500	500	500	ชาย	0000000	500@500.com	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1234	1234	1234	1234	ชาย	0	boy1234@1234.com	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1215	1215	1215	1215	ชาย	0	1215@1215.com	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1545	1545	1545	1545	ชาย	0	1545	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2151842	boy2540	1478488	นายสมชาย งามดี	ชาย	00000000	boy2540@1234.com	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
58050005	55555	123456789	นาย กฤษณะเดช ธรรมดี	ชาย	0981895914	58050005@hotmail.com	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
58050013	sa	123456	นายสมชาย งามดี	ชาย	0989423426	boy2540@hotmail.com	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
58050084	boy2540	024869600	นายสมชาย งามดี	ชาย	0000902926	boy2540@1234.com	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
58050105	sa	1234	นายสมชาย งามดี	ชาย	018807964	58050105	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
58050177	boy2540	0862411901	นายสมชาย งามดี	ชาย	0969411901	58050177@1234.com	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
59160980	59160980	59160980	นายสมชาย งามดี	ชาย	0843015473	59160980@hotmail.com	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
19160981	f	f	นายสมชาย งามดี	ชาย	13134	19160981	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
580500022	55555	1222222	นายสมชาย งามดี	ชาย	081895914	001	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

รูปที่ 4.6 (ค.) ดู แก้ไขข้อมูลลูกค้า

จากรูป 4.6 (ค.) เป็นตัวอย่าง ดู แก้ไขข้อมูลลูกค้า เพื่อต้องการแก้ไข และ ลบข้อมูล  
ต่างๆของลูกค้าโดยกดปุ่ม  →

4. จัดการข้อมูลร้านค้า

เป็นกระบวนการทำงานเกี่ยวกับการจัดการ ข้อมูลร้านค้า ซึ่งสามารถกระทำได้ 3 แบบ คือ การเพิ่ม การแก้ไข การลบ



รูปที่ 4.7 (ก.) หน้าจอ เพิ่ม แก้ไขข้อมูลร้านค้า

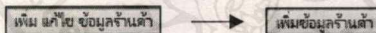
ผู้ดูแลสามารถสามารถ เพิ่ม การแก้ไข ลบข้อมูลต่างๆของร้านค้าได้



รูปที่ 4.7 (ข.) การเพิ่มข้อมูลร้านค้า

จากรูป 4.7 (ข). เป็นตัวอย่างการเพิ่มข้อมูลร้านค้า เพื่อต้องการเพิ่มข้อมูลต่างๆของร้านค้า

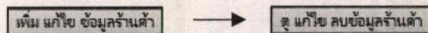
โดยกดปุ่ม



รหัสร้าน	ID	Password	ประเภทร้าน	ชื่อร้าน	สถานะ	อธิบาย1	อธิบาย2	แก้ไขข้อมูล	ลบข้อมูล
3	User	4321	ก๋วยเตี๋ยว	ร้าน3	USER	ร้านก๋วยเตี๋ยว เจ๊น้อย	ก๋วยเตี๋ยวมียา น้ำตก ไก่ต้ม หมูต้ม	แก้ไข	ลบ
4	User2	1234	อาหารตามสั่ง	ร้าน2	USER	อาหารตามสั่ง	กะเพราหมู ไก่ เนื้อ	แก้ไข	ลบ
5	asd	asd	asd	asd	USER	asd	asd	แก้ไข	ลบ

รูปที่ 4.7 (ค.) ดู แก้ไขข้อมูลร้านค้า

จากรูป 4.7 (ค.) เป็นตัวอย่าง ดู แก้ไขข้อมูลร้านค้า เพื่อต้องการแก้ไข และ ลบข้อมูลต่างๆของร้านค้าโดยกดปุ่ม



รหัสร้าน:	<input type="text"/>
ชื่อเมนู:	<input type="text"/>
ราคา:	<input type="text"/>
เวลา:	<input type="text"/>
จำนวนเริ่มต้น:	<input type="text" value="0"/>
<input type="button" value="Insert record"/>	
<input type="button" value="ย้อนกลับ"/> <input type="button" value="ดู แก้ไข ลบรายชื่ออาหาร"/>	

รูปที่ 4.7 (ง.) เพิ่มเมนูอาหาร

จากรูป 4.7 (ง.) เป็นตัวอย่างเพิ่มเมนูอาหาร เพื่อต้องการเพิ่มรายการหรือเมนูอาหารตามที่ร้านค้าต้องการ โดยกดปุ่ม  →

#### 4.2.3 การใช้งานหน้าลูกค้า

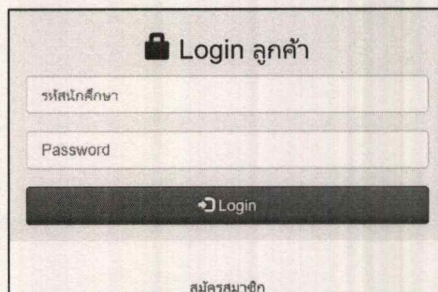
##### 1. สมัครสมาชิก

<b>สมัครสมาชิก!!</b>	
รหัสนักศึกษา: เช่น 58059999	<input type="text"/>
ชื่อ: ภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษ	<input type="text"/>
เพศ: เช่น ชาย	<input type="text"/>
เบอร์โทร: เช่น 0811111111	<input type="text"/>
E_mail: เช่น abc@gmail.com	<input type="text"/>
Password: ภาษาอังกฤษหรือตัวเลข	<input type="text"/>
<input type="button" value="ยืนยัน"/>	


รูปที่ 4.8 หน้าจอการสมัครสมาชิก

การสมัครสมาชิก เป็นขั้นตอนแรกที่ลูกค้าทุกท่านต้องดำเนินการให้เรียบร้อยก่อนจะใช้บริการ โดยให้ลูกค้ากรอกข้อมูลส่วนตัวต่างๆให้ถูกต้อง จากนั้นกดปุ่ม  ดังรูปที่ 4.8

## 2. การเข้าสู่ระบบลูกค้า

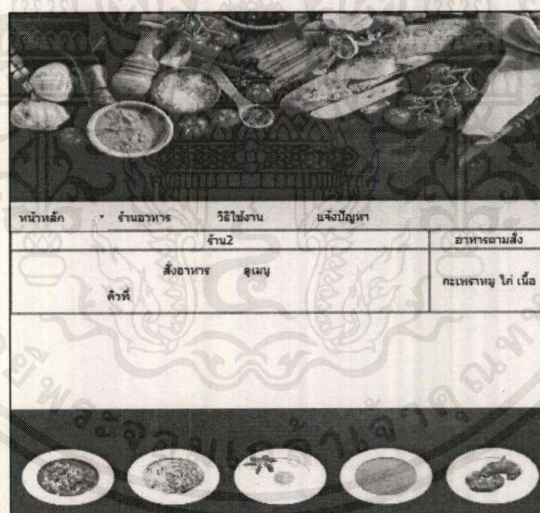


รูปที่ 4.9 หน้าจอการลงชื่อเข้าใช้ระบบ

การเข้าสู่ระบบลูกค้า โดยใส่ข้อมูล รหัสนักศึกษา และ รหัสผ่าน ให้ถูกต้อง จากนั้นกดปุ่ม  Login ดังรูปที่ 4.9

## 3. การสั่งอาหาร

เป็นกระบวนการทำงานเกี่ยวกับการจัดการ ข้อมูลการสั่งอาหาร โดยสามารถดูข้อมูลต่างๆของร้านนั้นๆได้ และสั่งอาหารที่ต้องการโดยสามารถระบุเวลารับได้



รูปที่ 4.10 หน้าจอเข้าสู่หน้าร้านอาหาร

ลูกค้าสามารถดูข้อมูลต่างๆของร้านนั้นๆได้ และสั่งอาหารที่ต้องการได้โดยสามารถระบุเวลารับอาหารได้

ร้านค้า:    
 ชื่อผู้สั่ง:    
 เมนู:    
 จำนวน:    
 เวลาที่มารับ:    
 วันที่มารับ:

รูปที่ 4.11 หน้าจอการสั่งอาหาร

จากรูป 4.11 หลังจากทำการกดปุ่ม **สั่งอาหาร** จากในรูปที่ 4.10 ลูกค้าสามารถเลือกเมนูอาหาร โดยกดปุ่ม  เพื่อเลือกรายการอาหารที่ต้องการ ระบุวันเวลาที่มารับและกดปุ่ม

ชื่อเมนู	ราคา	สั่งอาหาร
กะเพราไก่	35	
กะเพราไก่ทอด	35	
ข้าวหมูกรอบ	35	
กะเพราเนื้อ	40	
ราดหน้าเนื้อ	40	
ราดหน้าไก่	35	
ผัดขี้นกงเนื้อ	40	
ผัดขี้นกงไก่	35	
ข้าวผัดไก่	35	
ข้าวผัดทะเล	40	
ข้าวผัดเนื้อ	40	
ข้าวผัดไก่	35	
ต้มยำทะเล	35	
ต้มยำทะเล+ข้าว	40	
ต้มยำเนื้อ	35	
ต้มยำเนื้อ+ข้าว	40	

รูปที่ 4.12 หน้าจอการดูเมนู

จากรูป 4.12 หลังจากทำการกดปุ่ม **ดูเมนู** จากในรูปที่ 4.10 ลูกค้าสามารถดูรายละเอียดรายการอาหารต่างๆของทางร้านนั้นๆได้

#### 4. ดูคิวของร้านค้า

เป็นกระบวนการทำงานเกี่ยวกับการจัดการ ข้อมูลการดูคิวของร้านให้บริการ

คิวที่	สั่งอาหาร	ดูเมนู

รูปที่ 4.13 หน้าจอการแสดงคิวของร้าน

จากรูปที่ 4.11 ลูกค้าสามารถดูคิวที่จะแสดงคิวที่ ชื่อเมนู และจำนวนที่สั่ง ซึ่งจะแสดงที่หน้าร้านของแต่ละร้าน

ในบทต่อไปจะเป็นการสรุปผลการดำเนินงานและข้อเสนอแนะของการทำปัญหา

พิเศษ

## บทที่ 5

### สรุปผล และข้อเสนอแนะ

การจัดทำเว็บไซต์สั่งอาหารโดยใช้ระบบแถวคอย เพื่อแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นจากการเข้ารับบริการในการสั่งอาหารที่โรงอาหารคณะวิทยาศาสตร์

#### 5.1 สรุปผล

เว็บไซต์สั่งอาหารโดยใช้ระบบแถวคอย เป็นเว็บไซต์ที่สร้างขึ้นมาเพื่อจัดการปัญหาการรอคิวอาหารหน้าร้านและการตกหล่นของคิว ทางผู้วิจัยได้ใช้โปรแกรม Adobe Dreamweaver CS6 และใช้ภาษา PHP ในการสร้างเว็บไซต์ โดยเว็บไซต์จะแก้ปัญหาการรอคิวหน้าร้านอาหารด้วยการส่งอีเมลแจ้งเตือนไปยังผู้ที่สั่งอาหารผ่านเว็บไซต์เมื่ออาหารเสร็จ และแก้ปัญหาการตกหล่นของคิวเมื่อสั่งอาหารผ่านเว็บไซต์ โดยการเข้าถึงเว็บไซต์จาก <http://103.58.151.133/~qcanteen>

#### 5.2 ข้อเสนอแนะ

งานวิจัยนี้เป็นการสร้างเว็บไซต์สั่งอาหารโดยศึกษาจากโรงอาหารเพียงแห่งเดียว ดังนั้นอาจจะยังมีข้อผิดพลาดหรือไม่ครอบคลุมพอในการสั่งอาหารในโรงอาหารแห่งอื่นๆ ผู้ที่ต้องการศึกษาเพิ่มเติมหรือนำไปต่อยอดในด้านต่างๆได้ ทางผู้วิจัยคิดว่าควรเพิ่มการสั่งอาหารจากโรงอาหารแห่งเดียวเป็นหลายๆแห่ง และอาจจะพัฒนาต่อให้กลายเป็นแอปพลิเคชันสำหรับการสั่งอาหารสำหรับสมาร์ทโฟนเพื่อให้สามารถสั่งอาหารได้สะดวกยิ่งขึ้น

## เอกสารอ้างอิง

- จอมขวัญ แก้วล้วน. (2555). การวิเคราะห์ระบบแถวคอยในการให้บริการของร้านค้าในร้านอาหาร: กรณีศึกษาโรงเรียนกองทัพบกอุปถัมภ์เพชรารุทวิทยุ. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (สถิติ) สาขาวิชาสถิติ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์นเรศวร วัฒนมงคล. (2561). การสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- ธัญพัฒน์ วงศ์รัตน์. (2554). เรียนลัดสร้างเว็บแอปพลิเคชันด้วย PHP & MySQL ฉบับ Workshop. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ: บริษัท สวีสติ ไอที จำกัด.
- นเรศวร วัฒนมงคล. (2561). การสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- ประภัสสร ศรีเผด็จ, จิตรพงษ์ เจริญจิตร, ปิยะณัฐ สังข์เจริญ, นพรัตน์ อังคนานนท์ และสงกรานต์ วิชิตพงษ์. (2559). การพัฒนาระบบการจองคิวบนสมาร์ตโฟน กรณีศึกษาการจองคิวร้านสัก. ใน: การประชุมมหาดใหญ่วิชาการระดับชาติ และนานาชาติ ครั้งที่ 7. ศ.(พิเศษ) ดร.กาญจนา เภารังษี, ดร.จันทรวินา ธนะโสภณ และผู้ช่วยศาสตราจารย์สุภาวดี โพธิยะราช,สงขลา. 1397-1408.
- พื้นฐานโปรแกรม Adobe Dreamweaver (ออนไลน์). สืบค้นเมื่อวันที่ 30 ตุลาคม 2561 เข้าได้ถึงจาก <https://krupiyadanai.wordpress.com>
- มนตรี กัลชาญพันธ์. (2560). การให้บริการของพนักงาน ธนาคารเพื่อการเกษตรและสหกรณ์ การเกษตรสาขาพิษณุโลก จังหวัดพิษณุโลก ตามหลักสังคหวัดตุ ๔. วิทยานิพนธ์ปริญญาพุทธศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาพระพุทธศาสนา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหาจุฬาลงกรณราชวิทยาลัย
- สกุลรัตน์ บั่นคง. (2558). การแก้ปัญหาความล่าช้าในระบบแถวคอยของเคาน์เตอร์บริการ. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการการขนส่งและโลจิสติกส์ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยบูรพา
- โอกาส เอี่ยมสิริวงศ์. (2551). ระบบฐานข้อมูล. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ: ซีเอ็ดดูเคชั่น.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้