

การพัฒนาระบบสั่งอาหารและรถเข็นเสิร์ฟอาหารอัตโนมัติด้วยอินเทอร์เน็ตของ
สรรพสิ่งของร้าน T Coffee & Restaurant

พงษ์ประภัทร จูพุ่ม

เพื่อความสมบูรณ์แห่งปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต (เทคโนโลยีสารสนเทศ)
สาขาวิชาคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ ภาควิชาวิทยาศาสตร์ประยุกต์
คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์
พ.ศ. 2565
ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์

การพัฒนาระบบสั่งอาหารและรถเข็นเสิร์ฟอาหารอัตโนมัติด้วยอินเทอร์เน็ตของ
สรรพสิ่งของร้าน T Coffee & Restaurant

พงษ์ประภัทร จูพุ่ม

เพื่อความสมบูรณ์แห่งปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต (เทคโนโลยีสารสนเทศ)
สาขาวิชาคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ ภาควิชาวิทยาศาสตร์ประยุกต์
คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์
พ.ศ. 2565
ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์

ปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ
เรื่อง การพัฒนาระบบสั่งอาหารและรถเข็นเสิร์ฟอาหารอัตโนมัติด้วยอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่งของ
ร้าน T Coffee & Restaurant

นามผู้จัดทำโครงการ นายพงษ์ประภัทร จูพุ่ม
ได้พิจารณาเห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของรายวิชาโครงการงานด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ
ตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต (เทคโนโลยีสารสนเทศ)
ของมหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์

ลงชื่อ.....อาจารย์ที่ปรึกษา
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นฤพนธ์ พนาวงค์)

ลงชื่อ.....อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม
(รองศาสตราจารย์ ดร.อรสา เตติวัฒน์)

ลงชื่อ.....กรรมการ
(อาจารย์คณินณัฐ โขติพรสีมา)

ลงชื่อ.....
(ดร.สมพร พูลพงษ์)

หัวหน้าสาขาวิชาคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ
วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

กิตติกรรมประกาศ

การพัฒนาระบบสั่งอาหารและรถเข็นเสิร์ฟอาหารอัตโนมัติด้วยอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่งของร้าน T Coffee & Restaurant นี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดีได้รับความอนุเคราะห์ในการจัดทำโครงการนี้จากหลาย ๆ ท่าน ทางผู้จัดทำขอขอบพระคุณทุกท่านที่มีส่วนร่วมในความสำเร็จครั้งนี้

ขอขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นฤพนธ์ พนาวงศ์อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการ ผู้ให้คำแนะนำและควบคุมการทำงาน ติดตามการทำงานให้ความรู้และชี้แนะแนวทางที่เป็นประโยชน์ในการจัดทำโครงการ

ขอขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร.อรสา เตตวิวัฒน์ อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม ผู้ให้คำแนะนำ และ ติดตามการทำงานให้ความรู้และชี้แนะแนวทางที่เป็นประโยชน์ในการจัดทำโครงการ

ขอขอบพระคุณ อาจารย์ทุก ๆ ท่าน ที่ได้ให้วิชาความรู้ และหลักวิชาการต่าง ๆ เพื่อเป็นพื้นฐานในการดำเนินชีวิตและการทำงาน

และต้องขอขอบคุณบุคคลสำคัญที่สุดในชีวิตที่ทำให้ผู้จัดทำได้มีวันนี้ นั่นคือ บิดา มารดา และบุคคลในครอบครัวอันเป็นที่เคารพรักซึ่งได้เลี้ยงดูคอยสั่งสอนผู้จัดทำมาเป็นอย่างดีพร้อมทั้งให้โอกาสในการศึกษาอย่างเต็มที่และยังให้กำลังใจ ความรักเสมอมา ผู้จัดทำขอกราบขอบพระคุณมา ณ ที่นี้ด้วย สุดท้ายนี้คุณค่าและประโยชน์ ที่ได้มาจากโครงการวิจัยฉบับนี้ ผู้จัดทำขอมอบแด่ผู้มีพระคุณทุกท่าน

พงษ์ประภัทร จูพุ่ม

บทคัดย่อ

ร้าน T Coffee & Restaurant เป็นร้านที่ให้บริการทั้งด้านอาหารและเครื่องดื่มตามความต้องการของลูกค้า ซึ่งทุก ๆ วันจะมีช่วงเวลาที่มีจำนวนลูกค้ามาใช้บริการเยอะ ทำให้มีการบริการที่ล่าช้า รับประทานไม่ทัน หรือมีการจตอออเดอร์ผิดพลาด รวมถึงการเสิร์ฟผิดโต๊ะ โดยโครงการนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาความต้องการของผู้ใช้ระบบสั่งและเสิร์ฟอาหารของร้าน T Coffee & Restaurant เพื่อออกแบบและพัฒนาระบบสั่งอาหารของร้าน T Coffee & Restaurant เพื่อออกแบบและพัฒนารถเข็นเสิร์ฟอาหารอัตโนมัติของร้าน T Coffee & Restaurant และประเมินประสิทธิภาพของระบบสั่งอาหารและรถเข็นเสิร์ฟอาหารอัตโนมัติ โดยมีวิธีดำเนินงานเริ่มจากสัมภาษณ์ปัญหาและความต้องการของร้าน T Coffee & Restaurant หลังจากนั้นทำการพัฒนาระบบโดยใช้โปรแกรม Sublime Text และใช้การเขียน HTML5, CSS, JavaScript, SQL และ PHP ในการพัฒนาระบบสั่งอาหาร ใช้โปรแกรม Arduino.ide และใช้ภาษา C ในการพัฒนารถเข็นเสิร์ฟอาหารอัตโนมัติ จากนั้นนำไปทดลองใช้และทำการประเมินประสิทธิภาพของระบบ ประกอบด้วย ผู้จัดการพนักงาน และลูกค้า จำนวน 10 คน ผลจากการประเมินพบว่าผู้มีความพึงพอใจต่อประสิทธิภาพของระบบอยู่ในระดับมาก โดยมีค่าเฉลี่ย 4.87 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.37 ซึ่งแสดงว่าระบบนี้สามารถช่วยให้รับออเดอร์ และเสิร์ฟอาหารได้อย่างมีประสิทธิภาพ ระบบนี้ใช้งานง่าย ผู้ใช้สามารถใช้โปรแกรมได้ทั้งสมาร์ทโฟน แท็บเล็ต และเดสก์ท็อป

คำสำคัญ : ระบบสั่งอาหารและรถเข็นเสิร์ฟอาหารอัตโนมัติ, การประเมินประสิทธิภาพ

Abstract

T Coffee & Restaurant is a restaurant that serves both food and beverages according to customers' needs. Every day, There is a time when there are many customers and have effected by causing a delay in service did not receive the order in time or there is an error in the order including serving the wrong table. The objective of this project is study the needs of users of T Coffee & Restaurant's food ordering and serving system, Designed and development of T Coffee & Restaurant's food by ordering system. T Coffee & Restaurant's automated food cart, and evaluation it efficiency. Food ordering system and automatic food service cart. The method of operation starts from interviewing the problems and needs of T Coffee & Restaurant, and then develops the system by using Sublime Text program and using HTML5, CSS, JavaScript, SQL and PHP writing to develop a food ordering system. Use Arduino.ide program and use C language to develop an automatic food cart. Then, the system was tested and evaluated the efficiency of the system, consisting of managers, employees and 10 customers. The results of the evaluation revealed that users were satisfied with the system's performance at a high level with a mean of 4.87 and a standard deviation of 0.37, indicating that this system can help take orders and serve food efficiently The system is easy to use. Users can use the program on smartphones, tablets and desktops.

Keywords : Food ordering system and automatic food service cart, Evaluated the efficiency

สารบัญ

หน้า

กิตติกรรมประกาศ	ก
บทคัดย่อ	ข
Abstarct	ค
สารบัญ	ง
สารบัญภาพ	ฉ
สารบัญตาราง	ณ
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ.....	2
1.3 คำถามการวิจัย	2
1.4 สมมติฐานของโครงการ.....	2
1.5 ขอบเขตของโครงการ.....	2
1.6 คำสำคัญหรือคำจำกัดความที่ใช้ในโครงการ	4
1.7 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	4
1.8 แผนการดำเนินการศึกษา	5
บทที่ 2 ทฤษฎี เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	6
2.1 ข้อมูลเกี่ยวกับร้าน T Coffee & Restaurant	6
2.2 แนวคิดเกี่ยวกับการวิเคราะห์ และออกแบบระบบ	7
2.3 แนวคิดเกี่ยวกับการพัฒนาระบบ.....	8
2.4 แนวคิดเกี่ยวกับอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง	10
2.5 แนวคิดเกี่ยวกับการเคลื่อนที่ของหุ่นยนต์	12
2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	14
2.7 กรอบแนวคิดที่ใช้ในโครงการ	15
บทที่ 3 วิธีการดำเนินงาน	16
3.1 เครื่องมือที่ใช้ในการสอบถามความต้องการ	16
3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิเคราะห์และออกแบบระบบ	16
3.3 เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาระบบ	19
3.4 เครื่องมือสำหรับการประเมินประสิทธิภาพการทำงานของระบบ	20
3.5 ประชากรกลุ่มตัวอย่าง	21

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
3.6 ขั้นตอนการดำเนินโครงการ	22
บทที่ 4 ผลการศึกษา	24
4.1 ผลการศึกษาความต้องการ	24
4.2 ผลการวิเคราะห์และออกแบบระบบ	25
4.3 ผลการออกแบบหน้าจอ และโมเดลรถ	42
4.4 ผลการพัฒนาระบบฯ	47
4.5 ผลการทดสอบระบบ	53
4.6 ผลการประเมินระบบฯ	58
บทที่ 5 สรุปผลการศึกษาและข้อมูล	62
5.1 สรุปผลการศึกษา	62
5.2 อภิปรายผลการศึกษา	63
5.3 ข้อจำกัดของระบบฯ	64
5.4 คุณค่าของการศึกษา	64
5.5 ข้อเสนอแนะ	64
บรรณานุกรม	65
ภาคผนวก	67
ภาคผนวก ก: แบบสัมภาษณ์ความต้องการระบบ	68
ภาคผนวก ข: แบบสอบถามเพื่อประเมินประสิทธิภาพ	70
ภาคผนวก ค: คู่มือการใช้งานระบบ	73
ภาคผนวก ง: รูปภาพกิจกรรม ฯลฯ ระหว่างการพัฒนาระบบ	94
ประวัติผู้ศึกษา	95

สารบัญภาพ

ภาพ	หน้า
2.1 กรอบแนวคิดของระบบ.....	15
4.1 USE CASE DIAGRAM ภาพรวมของระบบสั่งอาหาร.....	25
4.2 USE CASE DIAGRAM ของผู้จัดการ	29
4.3 USE CASE DIAGRAM ของพนักงาน.....	30
4.4 USE CASE DIAGRAM ของลูกค้า	30
4.5 CLASS DIAGRAM ระบบสั่งอาหาร.....	31
4.6 ACTIVITY DIAGRAM ผู้จัดการเพิ่มผู้ใช้งาน.....	33
4.7 ACTIVITY DIAGRAM ผู้จัดการเพิ่มเมนูอาหาร.....	34
4.8 ACTIVITY DIAGRAM ผู้จัดการ/พนักงานเข้าสู่ระบบ.....	35
4.9 ACTIVITY DIAGRAM ลูกค้าสั่งออเดอร์.....	36
4.10 ACTIVITY DIAGRAM พนักงานดูออเดอร์.....	36
4.11 ACTIVITY DIAGRAM พนักงานสั่งการรถเข็นเสิร์ฟอาหารอัตโนมัติ.....	37
4.12 ACTIVITY DIAGRAM ผู้จัดการดูยอดขาย.....	38
4.13 FLOWCHART DIAGRAM การทำงานระบบสั่งอาหารของรถเข็นเสิร์ฟอาหาร อัตโนมัติ.....	39
4 14 FLOWCHART DIAGRAM การทำงานระบบกลับจุดเดิมของรถเข็นเสิร์ฟอาหาร อัตโนมัติ	40
4.15 FLOWCHART DIAGRAM การทำงานระบบตรวจจับสิ่งกีดขวางของรถเข็น เสิร์ฟอาหารอัตโนมัติ	41
4.16 การออกแบบหน้าจอ หน้าสั่งอาหาร.....	42
4.17 การออกแบบหน้าจอ หน้าเข้าสู่ระบบ	42
4.18 การออกแบบหน้าจอ หน้ารับออเดอร์	43
4.19 การออกแบบหน้าจอ หน้าดูยอดขาย.....	43
4.20 การออกแบบหน้าจอ หน้าจัดการเมนูอาหาร	44
4.21 การออกแบบหน้าจอ หน้าจัดการผู้ใช้งาน	44
4.22 ผลการออกแบบโมเดลรถเข็นเสิร์ฟอาหารอัตโนมัติ	45
4.23 ผลการออกแบบต่อวงจรระหว่างบอร์ด ESP32 กับโมดูล HC-SR04, โมดูล IRINFRARED จำนวน 2 ตัว, โมดูล L298N และปุ่มกด SWITCH.....	46
4.24 ผลการพัฒนาระบบสั่งอาหาร หน้าสั่งอาหาร	47
4.25 ผลการพัฒนาระบบสั่งอาหาร หน้าเข้าสู่ระบบ.....	48
4.26 ผลการพัฒนาระบบสั่งอาหาร หน้ารับออเดอร์.....	48
4.27 ผลการพัฒนาระบบสั่งอาหาร หน้าคิดเงิน.....	49
4.28 ผลการพัฒนาระบบสั่งอาหาร หน้ารายงานยอดขาย	49

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพ	หน้า
4.29 ผลการพัฒนาระบบสั่งอาหาร หน้าจัดการเมนูอาหาร.....	50
4.30 ผลการพัฒนาระบบสั่งอาหาร หน้าจัดการผู้ใช้งาน.....	50
4.31 ผลการพัฒนาโมเดลรถเข็นเสิร์ฟอาหารอัตโนมัติ.....	51
4.32 ผลการพัฒนาแผงวงจรรถเข็นเสิร์ฟอาหารอัตโนมัติ	52
4.33 ภาพหน้าสั่งอาหารสำหรับเลือกสั่งอาหาร.....	53
4.34 ภาพหน้าระบุจำนวน และยืนยันที่จะสั่งอาหาร.....	53
4.35 ภาพแสดงออเดอร์ที่ถูกคำสั่ง และยืนยันรับออเดอร์โดยกดปุ่มดำเนินการ.....	54
4.36 ภาพแสดงการสั่งการรถเข็นเสิร์ฟอาหารอัตโนมัติ	54
4.37 ภาพแสดงการหยุดของรถเข็นเสิร์ฟอาหารอัตโนมัติ เมื่อรถถึงจุดหมายแล้ว.....	55
4.38 ภาพรถหยุดเมื่อตรวจพบสิ่งกีดขวาง	55
4.39 ภาพการกดปุ่มสีแดงเพื่อสั่งการให้รถกลับเส้นทางเดิม	56
4.40 ภาพแสดงการเคลื่อนที่กลับเส้นทางเดิมของรถเข็นเสิร์ฟอาหาร.....	56
4.41 ภาพแสดงการหยุดของรถเข็นเสิร์ฟอาหารอัตโนมัติ เมื่อรถถึงจุดหมายแล้ว.....	57
4.42 ภาพรถหยุดเมื่อตรวจพบสิ่งกีดขวาง	57
ค.1 ดาวน์โหลด XAMPP	73
ค.2 ไฟล์ติดตั้ง XAMPP	74
ค.3 หน้าแรกของการติดตั้ง XAMPP.....	74
ค.4 หน้าการเลือกโปรแกรมที่ต้องการติดตั้ง	69
ค.5 หน้าเลือกที่อยู่โฟลเดอร์ XAMPP	75
ค.6 หน้าเลือกภาษาของโปรแกรม XAMPP	75
ค.7 หน้าสอนการใช้งาน XAMPP	76
ค.8 หน้าเริ่มการติดตั้ง XAMPP	76
ค.9 หน้าติดตั้ง XAMPP สำเร็จ.....	77
ค.10 หน้าเปิด SERVICE ของ XAMPP	77
ค.11 หน้าเปิด SERVICE ของ XAMPP สำเร็จ.....	78
ค.12 หน้าจัดการฐานข้อมูลของ PHPMYADMIN	78
ค.13 หน้า IMPORT ไฟล์ฐานข้อมูลของ PHPMYADMIN.....	79
ค.14 หน้า แสดงตารางในฐานข้อมูล	79
ค.15 โฟลเดอร์สำหรับติดตั้งระบบ	80
ค.16 โฟลเดอร์สำหรับติดตั้งระบบ	80
ค.17 หน้าเลือกเมนูอาหารสำหรับลูกค้า	81
ค.18 หน้าสั่งอาหารสำหรับลูกค้า	82
ค.19 หน้าแสดงเมนูอาหารที่สั่งทั้งหมดสำหรับลูกค้า.....	82
ค.20 หน้าเข้าสู่ระบบสำหรับพนักงาน	83

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพ	หน้า
ค.21	หน้ายืนยันออเดอร์สำหรับพนักงาน..... 84
ค.22	หน้าสั่งการรถเข็นเสิร์ฟอาหารอัตโนมัติสำหรับพนักงาน 85
ค.23	หน้าคิดเงินสำหรับพนักงาน..... 86
ค.24	หน้าเข้าสู่ระบบสำหรับผู้จัดการ..... 87
ค.25	หน้ายืนยันออเดอร์สำหรับผู้จัดการ..... 88
ค.26	หน้าสั่งการรถเข็นเสิร์ฟอาหารอัตโนมัติสำหรับพนักงาน 89
ค.27	หน้าคิดเงินสำหรับพนักงาน..... 90
ค.28	หน้าจัดการผู้ใช้งานสำหรับผู้จัดการ..... 91
ค.29	หน้าจัดการเมนูอาหารสำหรับผู้จัดการ 92
ค.30	หน้าดูยอดขายสำหรับผู้จัดการ..... 93
ง.1	ลงพื้นที่สอบถามปัญหาที่เกิดขึ้น และความต้องการด้านระบบ ฯ จากผู้จัดการร้าน 94
ง.2	ลงพื้นที่สอบถามปัญหาที่เกิดขึ้น และความต้องการด้านระบบ ฯ จากผู้จัดการร้าน 94

สารบัญตาราง

ตาราง	หน้า
1.1 แผนการดำเนินการศึกษา	5
4.1 USE CASE DESCRIPTION เข้าสู่ระบบ.....	26
4.2 USE CASE DESCRIPTION กำหนดสิทธิ์ผู้ใช้งาน.....	26
4.3 USE CASE DESCRIPTION จัดการผู้ใช้งาน.....	26
4.4 USE CASE DESCRIPTION จัดการเมนูอาหาร.....	27
4.5 USE CASE DESCRIPTION ดูรายงานยอดขาย	28
4.6 USE CASE DESCRIPTION รับออเดอร์.....	28
4.7 USE CASE DESCRIPTION สั่งการรถเสิร์ฟอาหาร	28
4.8 USE CASE DESCRIPTION สั่งอาหาร.....	29
4.9 รายละเอียดของคลาส USER.....	31
4.10 รายละเอียดของคลาส MENU_FOOD.....	32
4.11 รายละเอียดของคลาส TYPE_MENU	32
4.12 รายละเอียดของคลาส NEWORDER.....	32
4.13 รายละเอียดของคลาส SERVEFOOD.....	32
4.14 ข้อมูลเพศของผู้ประเมินความพึงพอใจในประสิทธิภาพของระบบฯ.....	58
4.15 ข้อมูลสถานะของผู้ประเมินความพอใจในประสิทธิภาพของระบบฯ	58
4.16 ข้อมูลอายุของผู้ตอบแบบประเมินความพึงพอใจในประสิทธิภาพของระบบฯ.....	59
4.17 ข้อมูลระดับการศึกษาของผู้ตอบแบบประเมินความพึงพอใจประสิทธิภาพของระบบฯ....	59
4.18 สรุปผลการประเมินความพึงพอใจในประสิทธิภาพของระบบฯ ด้านต่าง ๆ	60

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ร้าน T Coffee & Restaurant เป็นร้านที่คอยบริการทั้งด้านอาหารและเครื่องดื่มตามความต้องการของลูกค้าซึ่งร้าน T Coffee & Restaurant เป็นอีกหนึ่งร้านที่มีคนเลือกใช้บริการจำนวนมาก ร้านตั้งอยู่ในตัวเมืองนครสวรรค์บริเวณหลังโรงแรมพาราไดโซ เลย์ร้าน NOB NOB มาประมาณ 150 เมตร โดยทางร้านเปิดบริการเวลา 09.00-21.00 น. ซึ่งร้าน T Coffee & Restaurant ก็เป็นอีกหนึ่งร้านที่มีบรรยากาศดี อาหารสะอาดและมีเมนูให้เลือกมากมาย อีกทั้งยังสามารถมานั่งเล่นกับเพื่อน ๆ นั่งทำงาน หรือนั่งพักผ่อนก็ได้เช่นกัน ร้าน T Coffee & Restaurant มีอาหารให้เลือกมากมายหลายชนิด ไม่ว่าจะเป็นอาหารหวาน อาหารคาว ผลไม้ รวมถึงเครื่องดื่มต่าง ๆ ก็มีให้เลือกเยอะแยะมากมาย คนจึงนิยมพาครอบครัวไปรับประทานกันอยู่ตลอด ส่วนราคาก็เหมาะสมกับอาหาร และยังเหมาะสำหรับวัยทำงานหรือกลุ่มนักศึกษาที่ไม่ค่อยมีเวลาในการทำอาหารรับประทานเองที่บ้านอีกด้วย ยิ่งเป็นช่วงเวลาสำคัญต่าง ๆ ของคนในครอบครัวเช่น วันเกิด และเทศกาลต่าง ๆ เช่นปีใหม่ สงกรานต์ และการฉลองต่าง ๆ ก็มีการไปใช้บริการที่ร้าน T Coffee & Restaurant เป็นจำนวนมาก เพราะการไปรับประทานที่ร้านอาหารสะดวกสบายกว่าทำเองไม่ต้องยุ่งยากและเสียเวลาในการทำ

ซึ่งในทุก ๆ วันจะมีช่วงเวลาที่มียอดลูกค้ามาใช้บริการเยอะเกินกว่าจำนวนพนักงานบริการที่ทางร้านมี ทำให้มีการบริการที่ล่าช้า รับผิดชอบต่อไม่ทัน หรือมีการจัดออเดอร์ผิดพลาดไป รวมถึงการเสิร์ฟอาหารและเครื่องดื่มผิดโต๊ะ เพราะอาจจะด้วยเหตุผลที่ว่ากำลังเร่งรีบและยุ่งวุ่นวาย จึงทำให้เกิดความล่าช้าในการบริการ รับผิดชอบต่อผิด และเสิร์ฟผิดโต๊ะได้นั่นเอง ด้วยปัญหาที่กล่าวมานั้น ทำให้ร้าน T Coffee & Restaurant ต้องแก้ปัญหาด้วยการจ้างพนักงานบริการเป็นจำนวนมากขึ้น ซึ่งเป็นการเพิ่มรายจ่ายให้กับทางร้านมากขึ้นจากเดิมอีกด้วย แต่ก็ยังมีลูกค้าที่เข้ารับบริการร้องเรียนในเรื่องการบริการอยู่บ้าง อาทิเช่น สั่งอีกอย่างได้อีกอย่าง ได้ของที่สั่งไม่ครบตามจำนวนที่สั่ง หรือนั่งรอการรับออเดอร์จากพนักงานนานมาก รวมถึงการจัดส่งอาหารผิดโต๊ะ ส่งผลให้ร้านต้องสูญเสียลูกค้าที่จะมาเข้ารับการใช้บริการในครั้งต่อไปอีกจำนวนไม่น้อยเลยทีเดียว

ในปัจจุบันเทคโนโลยีมีความก้าวหน้าในด้านต่าง ๆ มากมายเข้ามาเพิ่มความสะดวกสบายให้กับมนุษย์ เช่น Internet of Things (IoT) ที่สามารถนำมาประยุกต์ใช้ในสิ่งต่าง ๆ ซึ่งเป็นอุปกรณ์ที่เชื่อมต่อโดยง่ายด้วยสวิตช์ On และ Off กับอินเทอร์เน็ต หรือเชื่อมต่ออุปกรณ์เข้าด้วยกัน ซึ่งรวมถึงทุกสิ่งทุกอย่างจากโทรศัพท์มือถือ เป็นการพัฒนาอินเทอร์เน็ตที่ก้าวล้ำไปอีกขั้น โดยการผสมผสานเทคโนโลยีกับอุปกรณ์และสิ่งต่าง ๆ เข้าด้วยกัน จนทำให้มนุษย์สามารถพูดคุยกับอุปกรณ์ และสิ่งต่าง ๆ นับล้านชิ้นผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ไม่ว่าจะเป็นเครื่องจักรในโรงงาน รถยนต์ เครื่องใช้ภายในบ้าน และอื่น ๆ อีกมากมาย ที่เข้ามาช่วยทำให้การใช้ชีวิตของคนเราเปลี่ยนไปในทิศทางที่ดีขึ้น สะดวกขึ้น และปลอดภัยยิ่งขึ้น (พนิตา พงษ์ไพบูลย์, ม.ป.ป.)

จากปัญหาที่กล่าวมาข้างต้นนั้นผู้จัดทำจึงมีแนวคิดที่จะจัดทำสิ่งอำนวยความสะดวกให้กับร้าน T Coffee & Restaurant 2 ประการคือ ระบบสั่งอาหาร เพื่อแก้ปัญหาความล่าช้าในการรับออเดอร์รวมถึงการแก้ปัญหาความผิดพลาดในการรับออเดอร์ของพนักงาน และอีกหนึ่งอย่างคือ รถเข็นเสิร์ฟอาหารอัตโนมัติโดยใช้อินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง (IoT) เข้ามาใช้ เพื่อการจัดเสิร์ฟอาหารได้อย่างถูกต้อง และยังเป็นการลดรายจ่ายการจ้างพนักงานพาท-โหม้ (ชั่วคราว) ของทางร้าน เหลือเพียงพนักงานประจำตามจำนวนที่ทางร้านกำหนดได้อย่างเดิม

1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ

- 1) เพื่อศึกษาความต้องการของผู้ใช้ระบบสั่งและเสิร์ฟอาหารของร้าน T Coffee & Restaurant
- 2) เพื่อออกแบบและพัฒนาระบบสั่งอาหารของร้าน T Coffee & Restaurant
- 3) เพื่อออกแบบและพัฒนารถเข็นเสิร์ฟอาหารอัตโนมัติของร้าน T Coffee & Restaurant
- 4) เพื่อประเมินประสิทธิภาพของระบบสั่งอาหารและรถเข็นเสิร์ฟอาหารอัตโนมัติ

1.3 คำถามการวิจัย

รูปแบบความต้องการของระบบสั่งอาหารและรถเข็นเสิร์ฟอาหารอัตโนมัติด้วยอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่งของร้าน T Coffee & Restaurant มีอะไรบ้าง

1.4 สมมติฐานของโครงการ

- 1) ระบบสั่งอาหารที่พัฒนาขึ้นมาสามารถรับออเดอร์ได้อย่างถูกต้อง
- 2) รถเข็นเสิร์ฟอาหารอัตโนมัติที่ประดิษฐ์ขึ้นสามารถเสิร์ฟอาหารได้อย่างถูกต้อง แม่นยำ

1.5 ขอบเขตของโครงการ

ในการศึกษาระบบสั่งอาหารและรถเข็นเสิร์ฟอาหารอัตโนมัติด้วยอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่งของร้าน T Coffee & Restaurant มีขอบเขตในการศึกษาประกอบด้วย ขอบเขตด้านพื้นที่ ขอบเขตด้านเวลา ขอบเขตด้านเทคโนโลยี ขอบเขตระบบงาน ขอบเขตด้านข้อมูล ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

1.5.1 ขอบเขตด้านพื้นที่

พื้นที่ที่ใช้ในการศึกษา คือ ร้าน T Coffee & Restaurant

1.5.2 ขอบเขตด้านเวลา

เริ่มดำเนินการศึกษาและการพัฒนาระบบสั่งอาหารและรถเข็นเสิร์ฟอาหารอัตโนมัติด้วยอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่งของร้าน T Coffee & Restaurant ตั้งแต่ เดือนพฤศจิกายน 2562 จนถึงเดือนตุลาคม 2563

1.5.3 ขอบเขตด้านเทคโนโลยี

การพัฒนาระบบสั่งอาหารและรถเข็นเสิร์ฟอาหารอัตโนมัติด้วยอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่งของร้าน T Coffee & Restaurant ใช้โปรแกรมและอุปกรณ์ดังนี้

- 1) ใช้ Sublime Text 3 เวอร์ชัน 3.2.2. เพื่อใช้ในการเขียนโค้ดเว็บแอปพลิเคชัน
- 2) ใช้ภาษา PHP เวอร์ชัน 7.2.4 ในการพัฒนาระบบสั่งอาหาร
- 3) ใช้ Xampp เวอร์ชัน 7.4.4 ซึ่งเป็นโปรแกรมที่รวบรวมโปรแกรม ต่าง ๆ เข้าไว้ด้วยกัน เพื่อให้ติดตั้งง่าย ไม่ยุ่งยาก ประกอบด้วย
 - Apache เวอร์ชัน 2.4.43 เป็นตัวจำลองการทำงานของเว็บเซิร์ฟเวอร์บนเครื่อง Client
 - MySQL เวอร์ชัน 5.7.21 เป็นระบบจัดการฐานข้อมูล
 - FileZilla เวอร์ชัน 3.47.2.1 ทำหน้าที่ในการถ่ายโอนไฟล์ระหว่างเครื่องคอมพิวเตอร์ของเรากับเว็บเซิร์ฟเวอร์
 - Mercury Mail Server เป็นโปรแกรมที่ใช้ทำระบบเมลเซิร์ฟเวอร์
- 4) ใช้ phpMyAdmin เวอร์ชัน 5.0.2 ในการบริหารจัดการฐานข้อมูล MySQL
- 5) ใช้ Arduino IDE เวอร์ชัน 1.8.12 เขียนโค้ดคำสั่งการทำงานของรถเข็นเสิร์ฟอาหาร
- 6) ใช้ Fritzing เวอร์ชัน 0.9.3 ใช้ในการออกแบบการต่อวงจรอิเล็กทรอนิกส์
- 7) ใช้บอร์ด Arduino ESP32 เป็นตัวควบคุมการทำงานของรถเข็นเสิร์ฟอาหาร
- 8) ใช้โมดูล HC-SR04 อัลตราโซนิกเป็นอุปกรณ์วัดระยะทาง
- 9) ใช้ IR Infrared เป็นอุปกรณ์ตรวจจับเส้นสีดำ
- 10) ใช้โมดูล ISD1820 เป็นอุปกรณ์บันทึกเสียงและเล่นเสียง

1.5.4 ขอบเขตระบบงาน

- 1) ระบบสั่งอาหาร
 - ระบบสำหรับลูกค้า
 - สามารถสั่งรายการอาหารได้
 - สามารถสั่งจำนวนอาหารได้
 - ระบบสำหรับแอดมิน
 - สามารถรับออเดอร์ที่ลูกค้าสั่งได้
 - สามารถส่งการรถเข็นเสิร์ฟอาหารได้
 - สามารถจัดการรายการอาหารได้
 - สามารถจัดการผู้ใช้งานได้
 - สามารถดูยอดขายทั้งหมดได้

- ระบบสำหรับพนักงาน

- สามารถรับออเดอร์ที่ถูกคำสั่งได้
- สามารถสั่งการรถเข็นเสิร์ฟอาหารได้

2) รถเข็นเดินเสิร์ฟอาหารแบบอัตโนมัติ

- สามารถเคลื่อนที่ไปตามเส้นทางที่กำหนดได้
- สามารถหยุดเสิร์ฟอาหารตามจุดที่กำหนดได้
- สามารถหลบสิ่งกีดขวางได้

1.5.5 ขอบเขตด้านข้อมูล

1) ข้อมูลรายการอาหาร

- ประเภทอาหาร
 - อาหารหวาน
 - เครื่องดื่ม
- ราคาอาหาร

2) ข้อมูลหมายเลขโต๊ะ

1.6 คำสำคัญหรือคำจำกัดความที่ใช้ในโครงงาน

การพัฒนาระบบสั่งอาหารและรถเข็นเสิร์ฟอาหารอัตโนมัติด้วยอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่งของร้าน T Coffee & Restaurant มีคำสำคัญหรือคำจำกัดความที่ใช้ ดังนี้

ระบบสั่งอาหาร หมายถึง เว็บไซต์ในการสั่งอาหารของร้าน T Coffee & Restaurant

รถเข็นเสิร์ฟอาหารอัตโนมัติ หมายถึง หุ่นยนต์รูปแบบรถ ใช้ในการเสิร์ฟอาหารตามจุดที่กำหนด

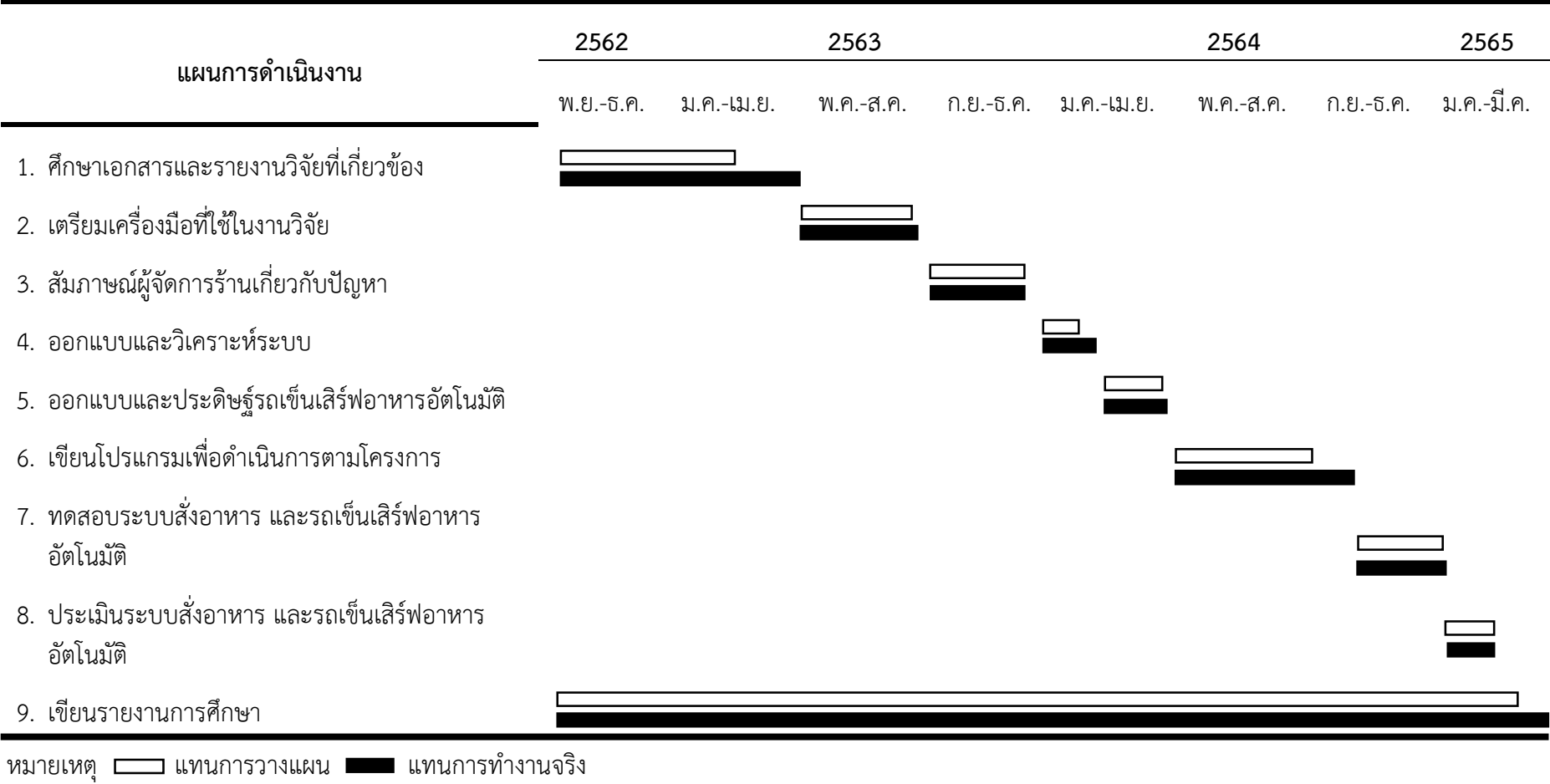
อินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง (Internet of Things : IoT) หมายถึง การเชื่อมต่อวัตถุต่าง ๆ เข้ากับอินเทอร์เน็ตเพื่อเพิ่มความสะดวกในการทำสิ่งต่าง ๆ ในชีวิตประจำวัน

1.7 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

ในการศึกษาและพัฒนาระบบสั่งอาหารและรถเข็นเสิร์ฟอาหารอัตโนมัติด้วยอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่งของร้าน T Coffee & Restaurant เมื่อพัฒนาระบบ ฯ สำเร็จแล้วสามารถนำไปใช้งานได้จริงและคาดว่าประโยชน์ที่ได้รับมีดังนี้

- 1) ได้ระบบสั่งอาหาร
- 2) ได้รถเข็นเสิร์ฟอาหารอัตโนมัติ
- 3) สามารถช่วยรับออเดอร์แทนพนักงานรับออเดอร์ได้
- 4) สามารถช่วยเสิร์ฟอาหารแทนพนักงานเสิร์ฟได้
- 5) สามารถช่วยเจ้าของร้านลดค่าใช้จ่ายในการว่าจ้างพนักงานเพิ่มได้

1.8 แผนการดำเนินการศึกษา ดังแสดงในตารางที่ 1.1



ตาราง 1.1 แผนการดำเนินการศึกษา

บทที่ 2

ทฤษฎี เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การพัฒนาระบบสั่งอาหารและรถเข็นเสิร์ฟอาหารอัตโนมัติด้วยอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่งของร้าน T Coffee & Restaurant ผู้ศึกษาได้จัดทำการศึกษา และรวบรวมแนวคิด ทฤษฎี เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง โดยนำเสนอข้อมูลเกี่ยวกับหัวข้อดังต่อไปนี้

- 2.1 ข้อมูลเกี่ยวกับร้าน T Coffee & Restaurant
- 2.2 แนวคิดเกี่ยวกับการวิเคราะห์ และออกแบบระบบ
- 2.3 แนวคิดเกี่ยวกับการพัฒนาระบบ
- 2.4 แนวคิดเกี่ยวกับอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง
- 2.5 แนวคิดเกี่ยวกับการเคลื่อนที่ของหุ่นยนต์
- 2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
- 2.7 กรอบแนวคิดที่ใช้ในโครงการ

2.1 ข้อมูลเกี่ยวกับร้าน T Coffee & Restaurant

ร้าน T Coffee & Restaurant เป็นร้านที่ให้บริการทั้งด้านอาหารและเครื่องดื่มตามความต้องการของลูกค้าซึ่งร้าน T Coffee & Restaurant นั้นเป็นร้านที่มีผู้บริการจำนวนมาก ร้านตั้งอยู่ในตัวเมืองนครสวรรค์บริเวณหลังโรงแรมพาราไดโซ เลยร้าน NOB NOB มาประมาณ 150 เมตร อยู่ตรงข้ามกับร้านต้มเลือดหมูแม่ประยูร โดยทางร้านเปิดบริการเวลา 09.00-21.00 น. เป็นร้านที่มีบรรยากาศดี อาหารสะอาดและมีเมนูให้เลือกมากมาย อีกทั้งยังสามารถมานั่งเล่นกับเพื่อน ๆ นั่งทำงาน หรือมานั่งพักผ่อนก็ได้เช่นกัน สำหรับอาหารนั้น ทางร้านมีเมนูอาหารให้เลือกมากมายหลายชนิด ไม่ว่าจะเป็นอาหารหวาน อาหารคาว ผลไม้ รวมถึงเครื่องดื่มต่าง ๆ ราคามีความเหมาะสมกับอาหาร เหมาะสำหรับวัยทำงานหรือกลุ่มนักศึกษาที่ไม่ค่อยมีเวลาในการทำอาหารรับประทานเองที่บ้าน ซึ่งช่วงเวลาสำคัญต่าง ๆ เช่น วันเกิด วันขึ้นปีใหม่ วันสงกรานต์ เป็นต้น จะเป็นช่วงเวลาที่มียุ้เข้าใช้บริการเป็นจำนวนมาก

ซึ่งในทุก ๆ วันจะมีช่วงเวลาที่มียุ้ลูกค้ามาใช้บริการเยอะเกินกว่าจำนวนพนักงานบริการที่ทางร้านมี ทำให้มีการบริการที่ล่าช้า รับผิดชอบต่อไม่ทัน หรือมีการจตอออเดอร์ผิดพลาดไป รวมถึงการเสิร์ฟอาหารและเครื่องดื่มผิดโต๊ะ เพราะอาจจะด้วยเหตุผลที่ว่ากำลังเร่งรีบและยุ่งวุ่นวาย จึงทำให้เกิดความล่าช้าในการบริการ รับผิดชอบต่อผิด และเสิร์ฟผิดโต๊ะได้นั่นเอง ด้วยปัญหาที่กล่าวมานั้น ทำให้ร้าน T Coffee & Restaurant ต้องแก้ปัญหาด้วยการจ้างพนักงานบริการเป็นจำนวนมากขึ้น ซึ่งเป็นการเพิ่ม

รายจ่ายให้กับทางร้านมากขึ้นจากเดิมอีกด้วย แต่ก็ยังมีลูกค้าที่เข้ารับบริการร้องเรียนในเรื่องการบริการอยู่บ้าง อาทิเช่น สั่งอีกอย่างได้อีกอย่าง ได้ของที่สั่งไม่ครบตามจำนวนที่สั่ง หรือนั่งรอการรับออเดอร์จากพนักงานนานมาก รวมถึงการจัดส่งอาหารผิดโต๊ะ ส่งผลให้ร้านต้องสูญเสียลูกค้าที่จะมาเข้ารับการใช้บริการในครั้งต่อไปอีกจำนวนไม่น้อยเลยทีเดียว

จากข้อมูลนี้ ผู้ศึกษาได้ทราบวิธีการรับออเดอร์ และเสิร์ฟอาหาร ของทางร้าน T Coffee & Restaurant ได้เป็นอย่างดี จึงมีแนวคิดที่จะจัดทำสิ่งอำนวยความสะดวกให้กับทางร้าน T Coffee & Restaurant คือ ระบบสั่งอาหารและรถเข็นเสิร์ฟอาหารอัตโนมัติ

2.2 แนวคิดเกี่ยวกับการวิเคราะห์ และออกแบบระบบ

ชลธิชา อาจิวชัย (ม.ป.ป.) ได้อธิบายความหมายของการวิเคราะห์และออกแบบระบบ (System Analysis and Design) สามารถแบ่งการให้ความหมายออกเป็น 2 ส่วน ดังนี้

2.2.1 การวิเคราะห์ระบบ (systems analysis) เป็นการศึกษาถึงปัญหาที่เกิดขึ้นในระบบงานปัจจุบัน (Current System) เพื่อออกแบบระบบการทำงานใหม่ (New System) นอกจากออกแบบสร้างระบบงานใหม่แล้ว เป้าหมายในการวิเคราะห์ระบบต้องการปรับปรุงและแก้ไขระบบงานเดิมให้มีทิศทางที่ดีขึ้น โดยก่อนที่ระบบงานใหม่ ยังไม่นำมาใช้งาน ระบบงานที่ดำเนินการอยู่ในปัจจุบันเรียกว่า ระบบปัจจุบัน แต่ถ้าต่อมามีการพัฒนาระบบใหม่และนำมาใช้งาน เราจะเรียกระบบปัจจุบันที่เคยใช้นั้นว่า ระบบเก่า (Old system)

2.2.2 การออกแบบระบบ (System Design) เป็นการนำผลลัพธ์ที่ได้จากการวิเคราะห์ระบบมาพัฒนาเป็นรูปแบบทางกายภาพ (Physical Model) โดยเริ่มจากการออกแบบงานทางด้านฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ ทั้งในส่วนนำข้อมูลเข้า (Input) ส่วนประมวลผล (Process) ส่วนแสดงผลลัพธ์ (Output) ส่วนจัดเก็บข้อมูล (Storage) การออกแบบจำลองข้อมูล การออกแบบรายงานและการออกแบบหน้าจอในการติดต่อกับผู้ใช้ระบบ ซึ่งจะต้องมุ่งเน้นการวิเคราะห์ว่าช่วยแก้ปัญหาอะไร (What) และการออกแบบช่วยแก้ปัญหาอย่างไร (How)

Diakunwadee (2561) ได้อธิบายการออกแบบระบบว่ามีองค์ประกอบ 2 อย่าง ดังต่อไปนี้

1) User interface (UI) คืออะไรก็ได้ที่ผู้ใช้ได้ตอบกับการใช้ผลิตภัณฑ์หรือบริการดิจิทัล ซึ่งรวมถึงทุกอย่างตั้งแต่หน้าจอและ touchscreens แป้นพิมพ์ เสียงและแม้แต่แสงไฟ อย่างไรก็ตาม เพื่อให้เข้าใจถึงวิวัฒนาการของ UI การเรียนรู้เพิ่มเติมเกี่ยวกับประวัติความเป็นมาและวิธีการพัฒนาแนวทางปฏิบัติและอาชีพเป็นอย่างไรนั้นช่วยได้มาก

2) User experience (UX) มีการพัฒนามาจากผลของการปรับปรุง UI เมื่อมีบางอย่างให้ผู้ใช้ได้โต้ตอบกับประสบการณ์ของพวกเขา ไม่ว่าจะเป็นแง่บวก ลบหรือเป็นกลาง สามารถเปลี่ยนวิธีที่ผู้ใช้รู้สึกเกี่ยวกับการโต้ตอบเหล่านั้น

จากงานแนวคิดนี้ ผู้ศึกษาได้รับความรู้เกี่ยวกับการวิเคราะห์ระบบ การออกแบบระบบ การออกแบบ User interface (UI) และการออกแบบ User experience (UX) ได้เป็นอย่างดี ผู้ศึกษาได้นำ UX และ UI มาช่วยในการออกแบบระบบ เพื่อให้ระบบใช้งานได้ดียิ่งขึ้น

2.3 แนวคิดเกี่ยวกับการพัฒนาระบบ

ในการศึกษาแนวคิดเกี่ยวกับการพัฒนาระบบมีรายละเอียด คือ ความหมายของระบบและการพัฒนาระบบ รูปแบบของการพัฒนาระบบ และวงจรการพัฒนาระบบ ดังต่อไปนี้

2.3.1 ความหมายของระบบและการพัฒนาระบบ

ระบบ หมายถึง การทำงานร่วมกันของส่วนประกอบแต่ละส่วนอย่างมีความสัมพันธ์กันอย่างต่อเนื่องเพื่อไปสู่ความสำเร็จตามเป้าหมายที่ได้วางไว้ (สุพรรณ ยวงทอง ,ม.ป.ป.)

การพัฒนาระบบ หมายถึง การสร้างระบบงานใหม่หรือปรับเปลี่ยนระบบงานเดิมที่มีอยู่แล้วให้สามารถทำงานเพื่อแก้ปัญหาการดำเนินงานทางธุรกิจได้ตามความต้องการของผู้ใช้งานโดยอาจนำคอมพิวเตอร์เข้ามาช่วยในการนำข้อมูลเข้าสู่ระบบเพื่อประมวลผลเรียบเรียง เปลี่ยนแปลงและจัดทำให้ได้ผลลัพธ์ตามต้องการ (อรพรรณ คงมัน ,2561)

2.3.2 รูปแบบของการพัฒนาระบบ

Maling por'tl และคณะ (2555) ได้อธิบายรูปแบบของการการพัฒนาระบบมี 4 รูปแบบ ดังนี้

1) การพัฒนาระบบแบบน้ำตก (Waterfall Model) แต่ละขั้นตอนของการพัฒนาระบบจะเริ่มได้ก็ต่อเมื่อได้ทำขั้นตอนก่อนหน้านี้เสร็จเรียบร้อยแล้วและจะไม่ย้อนกลับไปทำขั้นตอนก่อนหน้านี้อีก

2) การพัฒนาระบบแบบน้ำตกที่ย้อนกลับขั้นตอนได้ (Adapted Waterfall) เป็นรูปแบบการพัฒนาที่หากดำเนินการในขั้นตอนใดอยู่สามารถย้อนกลับไปขั้นตอนก่อนหน้านี้ได้เพื่อแก้ไขข้อผิดพลาดหรือเพื่อต้องการความชัดเจน

3) การพัฒนาระบบอย่างรวดเร็ว (Rapid Application Development) เป็นรูปแบบการพัฒนาที่มีการทำซ้ำบางขั้นตอนจนกว่าขั้นตอนต่าง ๆ ของระบบที่สร้างจะได้รับการยอมรับ

4) การพัฒนาระบบในรูปแบบขดลวด (Evolutionary Model SDLC) เป็นการพัฒนาระบบแบบวนรอบเพื่อให้การพัฒนาระบบมีความรวดเร็วโดยการพัฒนาระบบจะเริ่มจากแกนกลางในกรอบแรกของการพัฒนาจะได้ ระบบรุ่นแรกออกมาและจะปรับปรุงให้ดีขึ้นในรุ่นที่สอง และดำเนินการแบบนี้ไปเรื่อย ๆ จนกว่าจะได้รุ่นที่สมบูรณ์

2.3.3 วงจรการพัฒนากระบวน

SDLC เป็นตัวย่อมาจาก Systems Development Life Cycle วงจรการพัฒนากระบวน (System Development Life Cycle : SDLC)

วงจรการพัฒนากระบวน คือ กระบวนในการพัฒนากระบวนสารสนเทศ เพื่อแก้ปัญหาทางธุรกิจและตอบสนองความต้องการของผู้ใช้ได้ โดยภายในวงจรนั้นจะแบ่งกระบวนการพัฒนาออกเป็นกลุ่มงานหลัก ๆ ดังนี้ ด้านการวางแผน (Planning Phase) ด้านการวิเคราะห์ (Analysis Phase) ด้านการออกแบบ (Design Phase) ด้านการสร้างและพัฒนา (Implementation Phase)

ขั้นตอนการพัฒนากระบวนมีอยู่ด้วยกัน 7 ขั้นตอนด้วยกัน คือ

1) เข้าใจปัญหา (Problem Recognition) ระบบสารสนเทศจะเกิดขึ้นได้ก็ต่อเมื่อผู้บริหารหรือผู้ใช้ตระหนักว่า ต้องการระบบสารสนเทศหรือระบบจัดการเดิม ได้แก่ระบบเอกสารในตู้เอกสาร ไม่มีประสิทธิภาพเพียงพอที่ตอบสนองความต้องการในปัจจุบัน

2) ศึกษาความเป็นไปได้ (Feasibility Study) จุดประสงค์ของการศึกษาความเป็นไปได้ก็คือ การกำหนดว่าปัญหาคืออะไรและตัดสินใจว่า การพัฒนาระบบสารสนเทศ หรือการแก้ไขระบบสารสนเทศเดิมมีความเป็นไปได้หรือไม่โดยเสียค่าใช้จ่ายและเวลาน้อยที่สุด และได้ผลเป็นที่น่าพอใจ

3) วิเคราะห์ (Analysis) เริ่มเข้าสู่การวิเคราะห์ระบบ การวิเคราะห์ระบบเริ่มตั้งแต่การศึกษาระบบการทำงานของธุรกิจนั้น ในกรณีที่ระบบเรศึกษานั้นเป็นระบบสารสนเทศอยู่แล้วจะต้องศึกษาว่าทำงานอย่างไร เพราะเป็นการยากที่จะออกแบบระบบใหม่โดยที่ไม่ทราบว่าระบบเดิมทำงานอย่างไร หรือธุรกิจดำเนินการอย่างไร หลังจากนั้นกำหนดความต้องการของระบบใหม่ ซึ่งนักวิเคราะห์ระบบจะต้องใช้เทคนิคในการเก็บข้อมูล (Fact-Gathering Techniques) ดังรูป ได้แก่ ศึกษาเอกสารที่มีอยู่ ตรวจสอบวิธีการทำงานในปัจจุบัน สัมภาษณ์ผู้ใช้และผู้จัดการที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับระบบ เอกสารที่มีอยู่ได้แก่ คู่มือการใช้งาน แผนผังใช้งานขององค์กร รายงานต่างๆที่หมุนเวียนใน ระบบการศึกษาวิธีการทำงานในปัจจุบันจะให้นักวิเคราะห์ระบบรู้ว่าระบบจริงๆทำงานอย่างไร ซึ่งบางครั้งค้นพบข้อผิดพลาดได้ ตัวอย่าง เช่น เมื่อบริษัทได้รับใบเรียกเก็บเงินจะมีขั้นตอนอย่างไรในการจ่ายเงิน ขั้นตอนที่เสมียนป้อนใบเรียกเก็บเงินอย่างไร ฝ่ายสังเกตการทำงานของผู้เกี่ยวข้อง เพื่อให้เข้าใจและเห็นจริงๆ ว่าขั้นตอนการทำงานเป็นอย่างไร ซึ่งจะทำให้นักวิเคราะห์ระบบค้นพบจุดสำคัญของระบบว่าอยู่ที่ใด

4) ออกแบบ (Design) ในระยะแรกของการออกแบบ นักวิเคราะห์ระบบจะนำการตัดสินใจ ของฝ่ายบริหารที่ได้จากขั้นตอนการวิเคราะห์การเลือกซื้อคอมพิวเตอร์ ฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ด้วย (ถ้ามีหรือเป็นไปได้) หลังจากนั้นนักวิเคราะห์ระบบจะนำแผนภาพต่าง ๆ ที่เขียนขึ้นในขั้นตอนการวิเคราะห์มาแปลงเป็นแผนภาพลำดับขั้น (แบบต้นไม้) ดังรูปข้างล่าง เพื่อให้มองเห็นภาพลักษณะที่แน่นอนของโปรแกรมว่ามีความสัมพันธ์กันอย่างไร และโปรแกรมอะไรบ้างที่จะต้องเขียนในระบบ หลังจากนั้นก็เริ่มตัดสินใจว่าจะจัดโครงสร้างจากโปรแกรมอย่างไร การเชื่อมระหว่างโปรแกรมควรจะทำอย่างไร ในขั้นตอนการวิเคราะห์นักวิเคราะห์ระบบต้องหาว่า "จะต้องทำอะไร (What)" แต่ในขั้นตอนการออกแบบ

ต้องรู้ว่า "จะต้องทำอะไร (How)" ในการออกแบบโปรแกรมต้องคำนึงถึงความปลอดภัย (Security) ของระบบด้วย เพื่อป้องกันการผิดพลาดที่อาจจะเกิดขึ้น

5) การสร้างหรือพัฒนาระบบ (Construction) ในขั้นตอนนี้โปรแกรมเมอร์จะเริ่มเขียนและทดสอบโปรแกรมว่า ทำงานถูกต้องหรือไม่ ต้องมีการทดสอบกับข้อมูลจริงที่เลือกแล้ว ถ้าทุกอย่างเรียบร้อย เราจะได้โปรแกรมที่พร้อมที่จะนำไปใช้งานจริงต่อไป หลังจากนั้นต้องเตรียมคู่มือการใช้และการฝึกอบรมผู้ใช้งานจริงของระบบ

6) การปรับเปลี่ยน (Conversion) ขั้นตอนนี้บริษัทนำระบบใหม่มาใช้แทนของเก่าภายใต้การดูแลของนักวิเคราะห์ระบบ การป้อนข้อมูลต้องทำให้เรียบร้อย และในที่สุดบริษัทเริ่มต้นใช้งานระบบใหม่นี้ได้

7) การบำรุงรักษา (Maintenance) การบำรุงรักษาได้แก่ การแก้ไขโปรแกรมหลังจากการใช้งานแล้ว สาเหตุที่ต้องแก้ไขโปรแกรมหลังจากใช้งานแล้ว สาเหตุที่ต้องแก้ไขระบบส่วนใหญ่มี 2 ข้อ คือ มีปัญหาในโปรแกรม (Bug) หรือการดำเนินงานในองค์กรหรือธุรกิจเปลี่ยนไป จากสถิติของระบบที่พัฒนาแล้วทั้งหมดประมาณ 40% ของค่าใช้จ่ายในการแก้ไขโปรแกรม เนื่องจากมี "Bug" ดังนั้นนักวิเคราะห์ระบบควรให้ความสำคัญกับการบำรุงรักษา ซึ่งปกติจะคิดว่าไม่มีความสำคัญมากนัก เมื่อธุรกิจขยายตัวมากขึ้น ความต้องการของระบบอาจจะเพิ่มมากขึ้น เช่น ต้องการรายงานเพิ่มขึ้น ระบบที่ดีควรจะแก้ไขเพิ่มเติมสิ่งที่ต้องการได้ การบำรุงรักษาระบบ ควรจะอยู่ภายใต้การดูแลของนักวิเคราะห์ระบบ เมื่อผู้บริหารต้องการแก้ไขส่วนใดนักวิเคราะห์ระบบต้องเตรียมแผนภาพต่าง ๆ และศึกษาผลกระทบต่อระบบและให้ผู้บริหารตัดสินใจต่อไปว่าควรจะแก้ไขหรือไม่ (เกียรติพงษ์ อุดมธนะธีระ, 2562)

2.4 แนวคิดเกี่ยวกับอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง

ในการศึกษาแนวคิดเกี่ยวกับอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่งมีรายละเอียด คือ ความหมายของอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง ความหมายของเซนเซอร์ ประเภทของเซนเซอร์ และบอร์ดาอูยโน่ ดังต่อไปนี้

2.4.1 ความหมายของอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง

Krongkaew Phompanya (2563) กล่าวว่า Internet of Things (IoT) คือ การที่อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ต่างๆ สามารถเชื่อมโยงหรือส่งข้อมูลถึงกันได้ด้วยอินเทอร์เน็ต โดยไม่ต้องป้อนข้อมูล การเชื่อมโยงนี้ช่วยให้เราสามารถสั่งการควบคุมการใช้งานอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ต่างๆ ผ่านทางเครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้ ไปจนถึงการเชื่อมโยงการใช้งานอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ต่างๆ ผ่านทางเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเข้ากับการใช้งานอื่นๆ จนเกิดเป็นบรรดา Smart ต่างๆ ได้แก่ Smart Device, Smart Grid, Smart Home, Smart Network, Smart Intelligent Transportation ทั้งหมดที่เราเคยได้ยินนั่นเอง ซึ่งแตกต่างจากในอดีตที่อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์เป็นเพียงสื่อกลางในการส่งและแสดงข้อมูลเท่านั้น

2.4.2 ความหมายของเซนเซอร์

เซนเซอร์ คือ ชุดอุปกรณ์ วงจร หรือ ระบบ ที่ทำหน้าที่ตรวจวัดการเปลี่ยนแปลง คุณสมบัติ หรือลักษณะของสิ่งต่าง ๆ โดยรอบวัตถุเป้าหมาย และนำข้อมูลจำนวนมหาศาลที่ได้จากการตรวจวัด เข้าสู่กระบวนการแจกแจง และวิเคราะห์พฤติกรรมของการเปลี่ยนแปลง ประมวลผลเป็นองค์ความรู้และปัญญาประดิษฐ์ให้มนุษย์สามารถนำองค์ความรู้มาใช้เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพลดขั้นตอนของกระบวนการทำงาน

2.4.3 ประเภทของเซนเซอร์

อุปกรณ์เซนเซอร์สามารถแบ่งได้เป็น 3 ประเภท ประกอบด้วย

1) เซนเซอร์ด้านกายภาพ (Physical Sensor) คือ เซนเซอร์ที่ใช้ในการตรวจวัดคุณสมบัติทางกายภาพต่าง ๆ เป็นเซ็นเซอร์ที่ใช้เซลล์พิเศษที่มีความไว ต่อ แสง, การเคลื่อนไหว, อุณหภูมิ, สนามแม่เหล็ก, แรงโน้มถ่วง, ความชื้น, การสั่นสะเทือน, แรงดัน, สนามไฟฟ้า, เสียง และลักษณะทางกายภาพอื่น ๆ ของสภาพแวดล้อมภายนอก/ภายใน เช่น แรงยึด, การเคลื่อนไหวของอวัยวะ รวมทั้ง สารพิษ, สารอาหาร, และสภาพแวดล้อมการเผาผลาญภายใน เช่น ระดับน้ำตาล, ระดับออกซิเจน, ฮอร์โมน, สารสื่อประสาท เป็นต้น

2) เซนเซอร์ด้านเคมี (Chemical Sensor) คือ เซนเซอร์ที่ใช้ในการตรวจวัดสารเคมีต่าง ๆ โดยอาศัยปฏิกิริยาจำเพาะทางเคมี และมีการแปลงเป็นข้อมูลหรือสัญญาณที่สามารถอ่านวิเคราะห์ได้ เช่น เซนเซอร์ตรวจวัดสารเคมีปนเปื้อนในสิ่งแวดล้อม หรือดินและน้ำเซนเซอร์ และ อุปกรณ์ในการตรวจวิเคราะห์ทดสอบ สัมพันธ์กันอย่างไร? ทิศทางการพัฒนาอุปกรณ์ในการตรวจวิเคราะห์ทดสอบมีแนวโน้มจะประยุกต์เป็นอุปกรณ์เซนเซอร์ที่เป็นเครื่องมืออิเล็กทรอนิกส์ที่สามารถอ่านผลได้ง่าย แสดงผลเป็นระบบดิจิทัลหรือตัวเลข โดยไม่จำ เป็นต้องอาศัยผู้เชี่ยวชาญในการตรวจวิเคราะห์และอ่านผลผู้ใช้สามารถใช้ อุปกรณ์ดังกล่าวได้ด้วยตัวเอง (Point-of-Care: PoC) จากลักษณะเฉพาะของเซนเซอร์ที่สามารถใช้เป็น อุปกรณ์ในการตรวจวิเคราะห์ที่มีขนาดพกพาสะดวกและใช้งานง่ายนั้น จึงถูกนำมาประยุกต์ใช้ในอุตสาหกรรมต่าง ๆ

3) เซนเซอร์ทางชีวภาพ(Biosensor) คือ เซนเซอร์ที่อาศัยเทคนิคการนำ สารชีวภาพ (Biological Recognition Material) มาเป็นตัวทำปฏิกิริยาจำเพาะกับสารเป้าหมาย เช่น เซนเซอร์ที่ใช้ในการตรวจวัดระดับน้ำตาลในเลือด

2.4.4 บอร์ดอาduino

Arduino อ่านว่า (อา-ดู-อี-โน้ หรือ อาดูโน้) เป็นบอร์ดไมโครคอนโทรเลอร์ตระกูล AVR ที่มีการพัฒนาแบบ Open Source คือมีการเปิดเผยข้อมูลทั้งด้านฮาร์ดแวร์ และซอร์แวร์ ตัวบอร์ด Arduino ถูกออกแบบมาให้ใช้งานได้ง่าย ดังนั้นจึงเหมาะสำหรับผู้เริ่มต้นศึกษา ทั้งนี้ผู้ใช้งานยังสามารถดัดแปลง เพิ่มเติม พัฒนาต่อยอดทั้งตัวบอร์ด หรือโปรแกรมต่อได้อีกด้วย

จากแนวคิดนี้ ผู้ศึกษาได้รับความรู้เกี่ยวกับอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง (Internet of Things : IoT) ได้เป็นอย่างดี ผู้ศึกษาได้นำเอาข้อมูลในแนวคิดนี้มาปรับใช้ในการประยุกต์ใช้กับระบบสั่งอาหารเพื่ออำนวยความสะดวกให้กับร้าน T Coffee & Restaurant

โดยการเรียนรู้มีอุปกรณ์ที่ใช้ คือ

1) บอร์ด Arduino ESP32 เป็นไมโครคอนโทรลเลอร์ที่มาพร้อม WIFI มาตรฐาน 802.11 b/g/n และบลูทูธ เวอร์ชัน 4.2 เป็นรุ่นต่อ ยอดความสำเร็จของ ESP8266 โดยในรุ่นนี้ได้ออกมาแก้ไขข้อเสียของ ESP8266 ทั้งหมด

2) โมดูล HC-SR04 คืออุปกรณ์ที่ใช้ในการวัดระยะทางเริ่มจากหัววัดของเซนเซอร์ถึงสิ่งของต่าง ๆ ได้อย่างแม่นยำ ใช้สำหรับตรวจจับวัตถุหรือสิ่งกีดขวางด้านหน้าของหุ่นยนต์

3) Infrared barrier module เป็นเซ็นเซอร์ที่ใช้แสงอินฟราเรดตรวจจับ โดยมีการส่งออกแสงอินฟราเรด และกระทบวัตถุ แล้วสะท้อนกลับมาด้วยแสงอินฟราเรดจากการทำงาน ของโฟโตไดโอด (photo diode) ใช้ในการตรวจจับเส้นสีดำเพื่อใช้ในการเคลื่อนที่ ของหุ่นยนต์ใช้สำหรับตรวจจับเส้นสีดำ

4) โมดูล TCS230 มีการทำงานโดยแปลง ความถี่แสงไปยังความถี่ที่สามารถกำหนดค่า โฟโตไดโอด ซิลิคอนและความถี่ ปัจจุบันแปลงบน CMOS เสาคือวงจรรวม เอาต์พุตเป็นคลื่นสี่เหลี่ยม โดยมีความถี่ตรงตามสัดส่วนความเข้มแสง (irradiance) ความถี่ เอาต์พุตเต็มรูปแบบสามารถปรับขนาดได้ด้วยค่าที่กำหนดไว้ล่วงหน้าสามค่าผ่านทางหมุดอินพุตควบคุม 2 ตัว ดิจิตอลอินพุต และเอาต์พุตแบบดิจิตอลช่วยให้สามารถเชื่อมต่อกับ ไมโครคอนโทรลเลอร์หรือวงจรอื่น ๆ ใช้สำหรับตรวจจับสีของหมายเลขห้องบนเส้นสีดำ

5) โมดูล ISD1820 เป็นโมดูล MP3 ขนาดเล็กและราคาต่ำพร้อมเอาต์พุตที่เรียบง่าย ต่อลำโพงโดยตรง โมดูลนี้สามารถใช้เป็นโมดูลแบบสแตนด์อะโลนที่มีแบตเตอรี่ลำโพงและปุ่มกดหรือใช้ร่วมกับ Arduino UNO หรืออุปกรณ์อื่น ๆ ที่มีความสามารถ RX / TX ใช้สำหรับการ แจ้งเตือนให้กับผู้ใช้งาน

2.5 แนวคิดเกี่ยวกับการเคลื่อนที่ของหุ่นยนต์

Plookpedia (2560) ได้อธิบายการเคลื่อนที่ (locomotion) ว่าเป็นการกระทำด้วยกำลังเพื่อให้เกิดการเคลื่อนที่จากที่หนึ่งไปยังอีกที่หนึ่ง ส่วนใหญ่แล้วการเคลื่อนที่ของหุ่นยนต์จะพิจารณาออกแบบตามวัตถุประสงค์ของการใช้งานและสภาพการทำงานของหุ่นยนต์เป็นสำคัญ หากหุ่นยนต์ใช้ในโรงงานอุตสาหกรรมซึ่งงานส่วนใหญ่เป็นงานที่ทำในขอบเขตจำกัดการเคลื่อนที่ของหุ่นยนต์ก็ไม่มี ความจำเป็นจึงออกแบบให้มีลักษณะเป็นแขนกลชนิดติดตั้งอยู่กับที่แต่หากเป็นงานเชิงสำรวจงานตรวจการณ์หรือมีขอบเขตการทำงานกว้างและต้องเคลื่อนที่ไปยังตำแหน่งต่าง ๆ ก็จะออกแบบหุ่นยนต์ให้สามารถเคลื่อนที่

ได้ความสามารถในการเคลื่อนที่ (mobility) หมายถึง ความสามารถของระบบขับเคลื่อนที่จะนำพาหุ่นยนต์ให้เคลื่อนที่ไปบนพื้นผิวและผ่านสิ่งกีดขวางต่าง ๆ ทำการเคลื่อนที่ (gait, locomotion gait) หมายถึง รูปแบบของการเคลื่อนไหวเพื่อให้เกิดการเคลื่อนที่ซึ่งแบ่งออกเป็นทำการเคลื่อนที่อย่างง่ายและทำการเคลื่อนที่ประกอบโดยทำการเคลื่อนที่ประกอบอาจประกอบด้วยทำการเคลื่อนที่อย่างง่าย ๒ ทำขึ้นไป วิธีการเคลื่อนที่ขึ้นอยู่กับชนิดของตัวขับเคลื่อน เช่น การเคลื่อนที่ของหุ่นยนต์ ๔ ขา (quadruped robot) มีทำการเคลื่อนที่ ๓ แบบ ในการทำให้ขาเคลื่อนที่เป็นคู่ ๆ ได้แก่ การเดินแบบกึ่งเดินกึ่งวิ่ง (trot) การเดิน (pace) และการกระโดด (bound) การเคลื่อนที่ของหุ่นยนต์สามารถแบ่งเป็นประเภทใหญ่ 6 ประเภท ดังนี้

- 1) การเคลื่อนที่โดยใช้ล้อ (Wheel-drive locomotion) คือ หุ่นยนต์ที่ใช้ล้อในการเคลื่อนที่ที่เหมาะสมสำหรับหุ่นยนต์ทั่วไปที่ใช้งานบนพื้นราบ
- 2) การเคลื่อนที่โดยใช้ล้อสายพาน (Track-drive locomotion) คือ ในการเคลื่อนที่ที่เหมาะสมสำหรับหุ่นยนต์ที่ใช้งานในพื้นที่ขรุขระ หรือพื้นที่ที่มีความต่างระดับ
- 3) การเคลื่อนที่โดยใช้ขา (Legged locomotion) คือ หุ่นยนต์ที่ใช้ขาในการเคลื่อนที่โดยเลียนแบบจากสิ่งมีชีวิต เช่น หุ่นยนต์ เดิน 4 ขา หรือหุ่นยนต์เดิน 2 ขา
- 4) การเคลื่อนที่โดยการบิน (Flight locomotion) คือ หุ่นยนต์ที่ใช้ปีกหรือใบพัดในการเคลื่อนที่ หรือเรียกว่าหุ่นยนต์บิน
- 5) การเคลื่อนที่ในน้ำ (Swimming locomotion) คือ หุ่นยนต์ที่ใช้ใบพัดหรือครีบในการเคลื่อนที่ และมีถึงอับเฉาใช้ในการ ควบคุมการลอยตัวของหุ่นยนต์
- 6) การเคลื่อนที่รูปแบบอื่น (Other locomotion) คือ หุ่นยนต์ที่ไม่ใช้ขาและล้อในการเคลื่อนที่ เช่น หุ่นยนต์งูจะใช้การรวมแรงที่เกิดจากการบิดไปมาเคลื่อนที่

จากแนวคิดนี้ ผู้ศึกษาได้รับความรู้เกี่ยวกับการเคลื่อนที่ของหุ่นยนต์ได้เป็นอย่างดี และได้ทราบแนวทางการเคลื่อนที่แบบต่าง ๆ ผู้ศึกษาได้นำเอาข้อมูลในแนวคิดนี้มาปรับใช้ในการประยุกต์ใช้กับรถเข็นเสิร์ฟอาหารอัตโนมัติโดยใช้การเคลื่อนที่แบบใช้ล้อ (Wheel-drive locomotion) เพื่อให้รถเข็นเสิร์ฟอาหารสามารถเดินตามเส้นทางได้เหมาะสมกับพื้นที่ของร้าน T Coffee & Restaurant

2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ผู้วิจัยได้ศึกษาวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาระบบสั่งอาหารและรถเข็นเสิร์ฟอาหารอัตโนมัติ ดังนี้

กัลยกร วรกุลลัญฐานีย์ และพรทิพย์ สัมปัตตะวนิช (2559) ได้กล่าวถึงส่วนประสมทางการตลาด (Marketing mix) ว่าเป็นกระบวนการที่ทำให้เกิดการแลกเปลี่ยนขึ้น การทำความเข้าใจในความต้องการของผู้บริโภค และการกระบวนการแลกเปลี่ยนสามารถเกิดขึ้นได้โดยมี 4 ด้าน ซึ่งประกอบด้วย ผลิตภัณฑ์ (Products) ราคา (Prices) สถานที่ (Place) การส่งเสริมการจัดจำหน่าย (Promotion) ซึ่งงานวิจัยนี้ ผู้ศึกษาได้รับความรู้เกี่ยวกับความต้องการของผู้ใช้ และนำมาประยุกต์ใช้ศึกษาความต้องการระบบได้เป็นอย่างดี

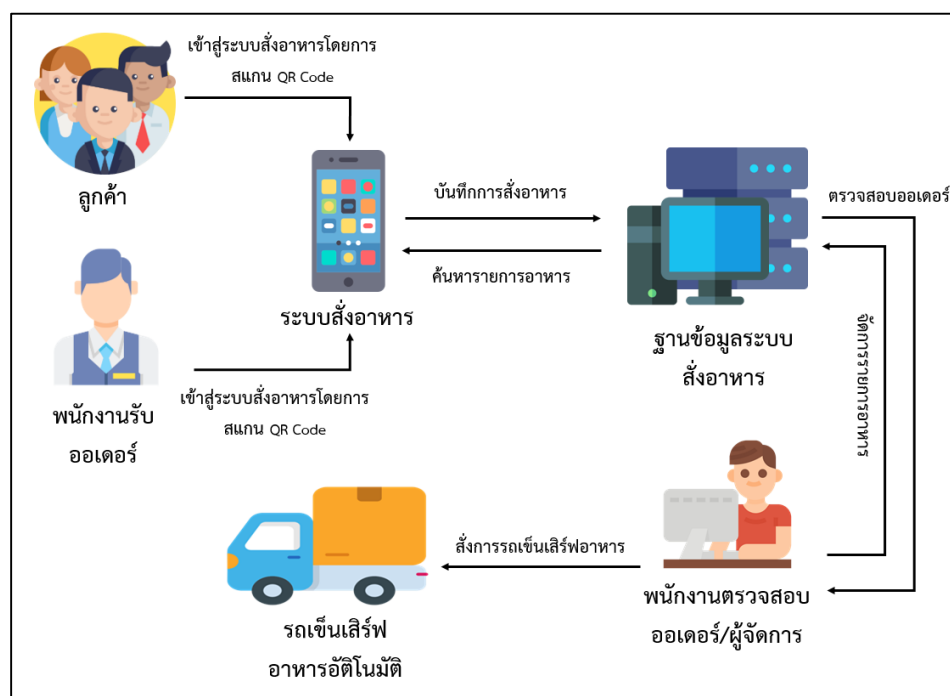
สุรศักดิ์ ล่องอำไพ และคณะ (2562) ได้นำเสนอหุ่นยนต์เดินเอกสารโดยใช้อินเทอร์เน็ตในสรรพสิ่ง และสั่งการผ่านทางแอปพลิเคชันไลน์ เพื่ออำนวยความสะดวกในการส่งเอกสารไปแต่ละห้อง โดยใช้ภาษา C ในการเขียนโค้ดควบคุมหุ่นยนต์ ใช้บอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ อาดูยโน ยูโน อาสาม (Arduino Uno R3) ในการตรวจจับสิ่งกีดขวาง ใช้เซ็นเซอร์อัลตราโซนิก และตรวจจับเส้นทางที่เป็นเส้นสีดำด้วยเซ็นเซอร์อินฟราเรด ส่วนบอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์วีโมส ดีหนึ่ง (Wemos D1) ใช้ในการตรวจจับสีเพื่อตรวจสอบตำแหน่งห้องต่าง ๆ โดยสั่งการจากแอปพลิเคชันไลน์ ผ่านไมโครคอนโทรลเลอร์ไปควบคุม มอเตอร์ให้เคลื่อนที่ได้ ซึ่งงานวิจัยนี้ ผู้ศึกษาได้รับความรู้เกี่ยวกับอุปกรณ์เซ็นเซอร์ และการประดิษฐ์รถเข็นเสิร์ฟอาหารอัตโนมัติได้เป็นอย่างดี ผู้จัดทำได้นำเอาข้อมูลในงานวิจัยนี้มาปรับใช้ในการประยุกต์ใช้กับรถเข็นเสิร์ฟอาหารเพื่อให้รถสามารถเดินตามเส้นทางได้ถูกต้องตามเส้นทางและจุดที่กำหนดได้

ธนภัทร เจริญขวัญ (2558) พัฒนาและประเมินคุณภาพระบบสารสนเทศเพื่อสนับสนุนการประกันคุณภาพการศึกษา ของสถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา โดยรูปแบบที่ใช้การพัฒนา คือ ADDIE มี 5 ขั้นตอน ได้แก่ การวิเคราะห์การออกแบบ การพัฒนา การทดลองใช้ และการประเมินผล เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนา ได้แก่ โปรแกรมภาษา PHP และระบบจัดการฐานข้อมูลMySQL ในขั้นตอนการประเมินระบบที่พัฒนา มีการประเมิน 2 ครั้ง ครั้งที่ 1 ประเมินประสิทธิภาพของระบบโดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน และครั้งที่ 2 ประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งาน จำนวน 12 ท่าน ซึ่งงานวิจัยนี้ ผู้ศึกษาได้รับความรู้เกี่ยวกับการประเมินคุณภาพระบบสารสนเทศได้เป็นอย่างดี ผู้จัดทำได้นำเอาข้อมูลในงานวิจัยนี้มาปรับใช้ในการประเมินระบบสั่งอาหาร และรถเข็นเสิร์ฟอาหารของร้าน T Coffee & Restaurant

นนิดา สร้อยดอกสน (2556) ได้ทำการพัฒนาระบบสั่งอาหารบนไอแพด เพื่อทำให้เกิดความแตกต่าง และสร้างความประทับใจให้กับลูกค้า ระบบนี้ช่วยในการปรับเปลี่ยนรูปแบบการบริการจัดการร้านอาหาร ช่วยเพิ่มจุดแข็งของร้านอาหาร เพิ่มประสิทธิภาพในการให้บริการลูกค้าให้มีความสะดวก รวดเร็ว และสามารถตอบสนองความต้องการของลูกค้า โดยแบ่งระบบได้เป็น 2 ส่วน ได้แก่ ส่วนของแอปพลิเคชันบนไอแพด ถูกพัฒนาขึ้นด้วยภาษา Objective-C และใช้ XCode เป็นเครื่องมือในการพัฒนา

และ SQLite ในการจัดการฐานข้อมูลบนไออนแพด และส่วนของเซิร์ฟเวอร์ ถูกพัฒนาด้วยภาษา C#.NET และใช้ Microsoft Visual Studio เป็นเครื่องมือในการพัฒนา และ Microsoft SQL Server R2 ในการจัดการฐานข้อมูล ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้ระบบอยู่ในระดับมากที่สุด ซึ่งงานวิจัยนี้ ผู้ศึกษาได้รับความรู้เกี่ยวกับการพัฒนาระบบสั่งอาหารได้เป็นอย่างดี ผู้จัดทำได้นำเอาข้อมูลในงานวิจัยนี้มาปรับใช้ในการออกแบบและเขียนโปรแกรมสั่งอาหารของร้าน T Coffee & Restaurant

2.7 กรอบแนวคิดที่ใช้ในโครงการ



ภาพ 2.1 กรอบแนวคิดระบบสั่งอาหารและรถเข็นเสิร์ฟอาหารอัตโนมัติด้วยอินเทอร์เนตของสรรพสิ่งของร้าน T Coffee & Restaurant

กรอบแนวคิดระบบสั่งอาหารและรถเข็นเสิร์ฟอาหารอัตโนมัติด้วยอินเทอร์เนตของสรรพสิ่งของร้าน T Coffee & Restaurant แบ่งออกเป็น 4 ส่วน

ส่วนที่ 1 ลูกค้าใช้บริการร้าน T Coffee & Restaurant และสั่งอาหารผ่านระบบสั่งอาหารโดยการสแกน QR code

ส่วนที่ 2 ผู้จัดการ/พนักงานตรวจสอบออเดอร์ทำการตรวจสอบออเดอร์

ส่วนที่ 3 ผู้จัดการ/พนักงานตรวจสอบออเดอร์สั่งการรถเข็นเสิร์ฟอาหารอัตโนมัติ

ส่วนที่ 4 รถเข็นเสิร์ฟอาหารอัตโนมัติจัดส่งเสิร์ฟอาหารให้ลูกค้าตามจุดที่กำหนด

บทที่ 3

วิธีการดำเนินงาน

วิธีการดำเนินงานในการพัฒนาระบบสั่งอาหารและรถเข็นเสิร์ฟอาหารอัตโนมัติด้วยอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่งของร้าน T Coffee & Restaurant ประกอบด้วยหัวข้อ ดังนี้

- 3.1 เครื่องมือที่ใช้ในการสอบถามความต้องการ
- 3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิเคราะห์และออกแบบระบบ
- 3.3 เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาระบบ
- 3.4 เครื่องมือที่ใช้ในการประเมินความพึงพอใจในระบบ
- 3.5 ประชากรที่ใช้ในการศึกษา
- 3.6 ระเบียบวิธีการดำเนินโครงการ

3.1 เครื่องมือที่ใช้ในการสอบถามความต้องการ

เครื่องมือที่ใช้ในการสอบถามความต้องการของระบบสั่งอาหารและรถเข็นเสิร์ฟอาหารอัตโนมัติด้วยอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่งของร้าน T Coffee & Restaurant คือ แบบสัมภาษณ์ซึ่งประกอบด้วยหัวข้อดังนี้

- 1) ข้อมูลระบบงานเดิม
- 2) ปัญหาของระบบงานเดิมในปัจจุบัน
- 3) ความต้องการของระบบเชิงเนื้อหา
- 4) ความต้องการด้านฟังก์ชัน

รายละเอียดของแบบสัมภาษณ์ความต้องการระบบอยู่ใน ภาคผนวก ก หน้า 68

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิเคราะห์และออกแบบระบบ

เครื่องมือที่ใช้ในการวิเคราะห์และออกแบบของระบบสั่งอาหารและรถเข็นเสิร์ฟอาหารอัตโนมัติด้วยอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่งของร้าน T Coffee & Restaurant คือ เว็บแอปพลิเคชัน Draw.io ซึ่งใช้ในการวิเคราะห์และออกแบบ 1) Use Case Diagram 2) Class Diagram 3) Activity Diagram และ 4) Flowchart มีรายละเอียดดังนี้

3.2.1 เว็บแอปพลิเคชัน Draw.io เป็นเครื่องมือออกแบบไดอะแกรมต่าง ๆ ผ่านเว็บไซต์ได้เลย โดยไม่ต้องลงโปรแกรม ผ่านเว็บไซต์ www.draw.io และไม่จำเป็นต้องสมัครสมาชิกและที่สำคัญคือสามารถใช้งานได้ฟรี อีกทั้งยังสามารถบันทึกลงในเครื่องคอมพิวเตอร์ หรือ Google Drive ได้ทันที ทั้งสะดวก และใช้งานง่าย

Draw.io มีความเกี่ยวข้องกับ Software Engineering คือเป็นเครื่องมือที่ใช้สร้างไดอะแกรม Flow Chart ในส่วนของการออกแบบระบบ เมื่อเก็บความต้องการของลูกค้าแล้ว ก่อนที่จะนำไปให้ฝั่งโปรแกรมเมอร์เขียนโปรแกรม จะต้องมีการออกแบบเพื่อให้เข้าใจตรงกัน และเข้าใจกระบวนการทำงาน (Perawat.Jins, 2560)

3.2.2 Use Case Diagram เป็นแผนภาพที่แสดงการทำงานของผู้ใช้ระบบ (User) และความสัมพันธ์กับระบบย่อย (Sub systems) ภายในระบบใหญ่ ในการเขียน Use Case Diagram ผู้ใช้ระบบ (User) จะถูกกำหนดว่าให้ เป็น Actor และ ระบบย่อย (Sub systems) คือ Use Case จุดประสงค์หลักของการเขียน Use Case Diagram ก็เพื่อเล่าเรื่องราวทั้งหมดของระบบว่ามีการทำงานอะไรบ้าง เป็นการดึง Requirement หรือเรื่องราวต่าง ๆ ของ ระบบจากผู้ใช้งาน ซึ่งถือว่าเป็นจุดเริ่มต้นในการวิเคราะห์และออกแบบระบบ

3.2.3 Class Diagram คือ แผนภาพที่ใช้แสดง Class และความสัมพันธ์ในแง่ต่าง ๆ (Relation) ระหว่าง Class เหล่านั้น ซึ่งความสัมพันธ์ที่กล่าวถึงใน Class Diagram นี้ถือเป็นความสัมพันธ์เชิงสถิตย (Static Relationship) หมายถึงความสัมพันธ์ที่มีอยู่แล้วเป็นปกติในระหว่าง Class ต่าง ๆ ไม่ใช่ความสัมพันธ์ที่เกิดขึ้นเนื่องจากกิจกรรมต่าง ๆ ซึ่งเรียกว่าความสัมพันธ์เชิงกิจกรรม (Dynamic Relationship) สิ่งที่ปรากฏใน Class Diagram นั้นประกอบด้วยกลุ่มของ Class และกลุ่มของ Relationship โดยสัญลักษณ์ที่ใช้ในการแสดง Class นั้นจะแทนด้วยสี่เหลี่ยมแบ่งออกเป็น 3 ส่วน โดยแต่ละส่วนนั้น (จากบนลงล่าง) จะใช้ในการแสดง ชื่อของ Class, Attribute และ ฟังก์ชันต่าง ๆ ตามลำดับ

3.2.4 Activity Diagram คือ แผนภาพกิจกรรมที่ใช้อธิบายกิจกรรมที่เกิดขึ้นในลักษณะกระแสนการไหลของการทำงานจะมีลักษณะเดียวกับ Flowchart โดยขั้นตอนในการทำงานแต่ละขั้นจะเรียกว่า Activity การใช้งาน Activity Diagram โดยจะอธิบายกระแสนการไหลของการทำงาน (Workflow) และแสดงขั้นตอนการทำงานของระบบ Activity เป็นการทำงานต่าง ๆ

3.2.5 Flowchart คือ เครื่องมือแสดงขั้นตอน หรือกระบวนการทำงานที่กระชับ เข้าใจง่าย โดยใช้สัญลักษณ์ที่เป็นมาตรฐานเดียวกัน และใช้ข้อความสั้น ๆ อธิบายข้อมูล ผลลัพธ์ คำสั่ง หรือจุดตัดสินใจของขั้นตอน และเชื่อมโยงขั้นตอนเหล่านั้นด้วยเส้นที่มีลูกศรชี้ทิศทางการทำงานตั้งแต่เริ่มต้นจนจบกระบวนการ

3.3 เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาระบบ

ในการพัฒนาระบบสั่งอาหารและรถเข็นเสิร์ฟอาหารอัตโนมัติด้วยอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่งของร้าน T Coffee & Restaurant ประกอบด้วย ฮาร์ดแวร์ และซอฟต์แวร์ ดังนี้

3.3.1 ด้านฮาร์ดแวร์

- 1) คอมพิวเตอร์ (Computer)
- 2) สมาร์ทโฟน (Smart phone)
- 3) ปริ้นเตอร์ (Printer)
- 4) บอร์ด Arduino ESP32
- 5) โมดูล HC-SR04
- 6) โมดูล IR Infrared
- 7) โมดูล ISD1820
- 8) โมดูล L298N

3.3.2 ด้านซอฟต์แวร์

- 1) โปรแกรม Sublime Text 3 เวอร์ชัน 3.2.2. ใช้เขียน code พัฒนาระบบ
- 2) โปรแกรม Xampp เวอร์ชัน 7.4.4 ซึ่งเป็นโปรแกรมที่รวบรวมโปรแกรม ต่าง ๆ เข้าไว้ด้วยกัน เพื่อให้ติดตั้งง่าย ไม่ยุ่งยาก ประกอบด้วย
 - Apache เวอร์ชัน 2.4.43 เป็นตัวจำลองการทำงานของเว็บเซิร์ฟเวอร์บนเครื่อง Client
 - MySQL เวอร์ชัน 5.7.21 เป็นระบบจัดการฐานข้อมูล
 - FileZilla เวอร์ชัน 3.47.2.1 ทำหน้าที่ในการถ่ายโอนไฟล์ระหว่างเครื่องคอมพิวเตอร์ของเรากับเว็บเซิร์ฟเวอร์
 - Mercury Mail Server เป็นโปรแกรมที่ใช้ทำระบบเมลเซิร์ฟเวอร์
- 3) โปรแกรม Arduino IDE เวอร์ชัน 1.8.12 ใช้เขียนคำสั่งรถเข็นเสิร์ฟอาหาร
- 4) โปรแกรม phpMyAdmin เวอร์ชัน 5.0.2 ใช้ในการจัดการฐานข้อมูล
- 5) โปรแกรม Fritzting เวอร์ชัน 0.9.3 ใช้ในการออกแบบการต่อวงจรอิเล็กทรอนิกส์
- 6) โปรแกรม Microsoft Word 2016 จัดทำเอกสาร
- 7) ระบบปฏิบัติการที่ใช้ คือ Windows 10

3.4 เครื่องมือสำหรับการประเมินประสิทธิภาพการทำงานของระบบ

เครื่องมือสำหรับการประเมินระบบสั่งอาหารและรถเข็นเสิร์ฟอาหารอัตโนมัติด้วยอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่งของร้าน T Coffee & Restaurant ประกอบด้วย

3.4.1 แบบสอบถามเพื่อประเมินประสิทธิภาพ แสดงในภาคผนวก ข หน้า 70 ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

- ด้าน Functional Requirement Test เป็นการประเมินผลความถูกต้อง และประสิทธิภาพของระบบตรงตามความต้องการมากน้อยเพียงใด
- ด้าน Functional Test เป็นการประเมินความถูกต้องและประสิทธิภาพในการทำงานของระบบว่าสามารถทำงานได้ตามฟังก์ชันงานของระบบมากน้อยเพียงใด
- ด้าน Usability Test เป็นการประเมินลักษณะการออกแบบระบบว่ามีความง่ายต่อการใช้งานมากน้อยเพียงใด
- ด้าน Security Test เป็นการประเมินระบบในด้านการรักษาความปลอดภัยของข้อมูล

3.4.2 สถิติการวิเคราะห์ข้อมูล

เมื่อได้แบบประเมินประสิทธิภาพจะวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ย $\bar{x}$ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D) เพื่อหาความพึงพอใจที่มีต่อระบบสั่งอาหารและรถเข็นเสิร์ฟอาหารอัตโนมัติด้วยอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่งของร้าน T Coffee & Restaurant

$$\text{สูตร } \bar{x} = \frac{\sum x}{N}$$

เมื่อ $\sum x$ หมายถึง คะแนนรวมของค่าคะแนนทั้งหมด และ

N หมายถึง จำนวนผู้ประเมินทั้งหมด

$$\text{ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน S.D.} = \frac{\sqrt{N\sum x^2 - (\sum x)^2}}{N(N-1)}$$

เมื่อ $\sum x$ หมายถึง ผลรวมของค่าคะแนนทั้งหมด

$\sum x^2$ หมายถึง ผลรวมกำลังสองของค่าคะแนนทั้งหมด

N หมายถึง จำนวนผู้ประเมินทั้งหมด

3.4.3 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

แบบสอบถามเพื่อประเมินประสิทธิภาพการใช้งานระบบสั่งอาหารและรถเข็นเสิร์ฟอาหารอัตโนมัติด้วยอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่งของร้าน T Coffee & Restaurant ผู้ศึกษาได้ใช้แบบสอบถามซึ่งมีค่ามาตรฐานวัดประสิทธิภาพแบบมาตราส่วนประมาณค่าของลิเคิร์ท (Linkert Rating Scale) โดยแบ่งเป็น 5 ระดับดังนี้

- 5 หมายถึง ระดับความพึงพอใจมากที่สุด
- 4 หมายถึง ระดับความพึงพอใจมาก
- 3 หมายถึง ระดับความพึงพอใจปานกลาง
- 2 หมายถึง ระดับความพึงพอใจน้อย
- 1 หมายถึง ระดับความพึงพอใจน้อยที่สุด

เกณฑ์คะแนนเฉลี่ย โดยจะแบ่งเป็นระดับการประเมินความพึงพอใจในประสิทธิภาพของแบบสอบถามดังนี้

คะแนนเฉลี่ย 1.00 – 1.49	แปลความหมายว่า น้อยที่สุด
คะแนนเฉลี่ย 1.50 – 2.49	แปลความหมายว่า น้อย
คะแนนเฉลี่ย 2.50 – 3.49	แปลความหมายว่า ปานกลาง
คะแนนเฉลี่ย 3.50 – 4.49	แปลความหมายว่า พึงพอใจมาก
คะแนนเฉลี่ย 4.50 – 5.00	แปลความหมายว่า พึงพอใจมากที่สุด

3.5 ประชากรกลุ่มตัวอย่าง

การพัฒนาระบบสั่งอาหารและรถเข็นเสิร์ฟอาหารอัตโนมัติด้วยอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่งของร้าน T Coffee & Restaurant มีประชากรกลุ่มตัวอย่างที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

1. ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วย 1) บุคลากรของร้าน T Coffee & Restaurant ได้แก่ ผู้จัดการร้าน และ พนักงานร้าน 2) ลูกค้าของร้าน T Coffee & Restaurant
2. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้แบ่งออกเป็น 2 กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่
 - 1) กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษารูปแบบความต้องการระบบ ได้แก่ ผู้จัดการจำนวน 1 คน และพนักงาน จำนวน 2 คน รวม 3 คน
 - 2) กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการประเมินความพึงพอใจในประสิทธิภาพระบบ ได้แก่ ผู้จัดการ จำนวน 1 คน พนักงาน จำนวน 2 คน และลูกค้า จำนวน 7 คน รวม 10 คน

3.6 ขั้นตอนการดำเนินโครงการ

ขั้นตอนการดำเนินการศึกษาของระบบสั่งอาหารและรถเข็นเสิร์ฟอาหารอัตโนมัติด้วยอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่งของร้าน T Coffee & Restaurant มีขั้นตอนดังนี้

1. ศึกษาเอกสารและรายงานการวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

- 1) ข้อมูลเกี่ยวกับร้าน T Coffee & Restaurant
- 2) แนวคิดเกี่ยวกับการวิเคราะห์และการออกแบบระบบ
- 3) แนวคิดเกี่ยวกับการพัฒนาระบบ
- 4) แนวคิดเกี่ยวกับอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง
- 5) แนวคิดเกี่ยวกับการเคลื่อนที่ของหุ่นยนต์
- 6) งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
 - เรื่อง การพัฒนาระบบสั่งอาหารบนไอแพด กรณีศึกษาร้านอาหารหัวปลา ชื่องานนทรี
 - เรื่อง หุ่นยนต์เดินเอกสารโดยใช้อินเทอร์เน็ตในสรรพสิ่ง และสั่งการผ่านแอปพลิเคชันไลน์
 - เรื่อง พัฒนาและประเมินคุณภาพระบบสารสนเทศเพื่อสนับสนุนการประกันคุณภาพการศึกษา

2. เตรียมเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา แบ่งออกเป็น 2 ส่วน ดังนี้

ส่วนที่ 1 ติดตั้งโปรแกรม

- 1) โปรแกรมSublime Text 3 เวอร์ชัน 3.2.2. ใช้เขียน code พัฒนาระบบ
- 2) Xampp เวอร์ชัน 7.4.4 ซึ่งเป็นโปรแกรมที่รวบรวมโปรแกรมต่าง ๆ เข้าไว้ด้วยกัน เพื่อให้ติดตั้งง่าย ไม่ยุ่งยาก ประกอบด้วย
 - Apache เวอร์ชัน 2.4.43 เป็นตัวจำลองการทำงานของเว็บเซิร์ฟเวอร์บนเครื่อง Client
 - MySQL เวอร์ชัน 5.7.21 เป็นระบบจัดการฐานข้อมูล
 - FileZilla เวอร์ชัน 3.47.2.1 ทำหน้าที่ในการถ่ายโอนไฟล์ระหว่างเครื่องคอมพิวเตอร์ของเรากับเว็บเซิร์ฟเวอร์
 - Mercury Mail Server เป็นโปรแกรมที่ใช้ทำระบบเมลเซิร์ฟเวอร์
- 3) phpMyAdmin เวอร์ชัน 5.0.2
- 4) Arduino IDE เวอร์ชัน 1.8.12

ส่วนที่ 2 เตรียมอุปกรณ์ประดิษฐ์รถเข็นเดินตามเส้นทางแบบอัตโนมัติ

- 1) บอร์ด Arduino ESP32
- 2) โมดูล HC-SR04
- 3) โมดูล IR Infrared
- 4) โมดูล ISD1820
- 5) โมดูล L298N

3. สัมภาษณ์ผู้จัดการร้าน และพนักงานเกี่ยวกับปัญหา โดยการพูดคุยและบันทึกลงในแบบสัมภาษณ์ และสอบถามความต้องการระบบ
4. วิเคราะห์และออกแบบระบบด้วย UML โดยการศึกษาครั้งนี้ใช้ Use case Diagram, Class Diagram, Activity Diagram และ Flowchart Diagram ในการวิเคราะห์ออกแบบระบบ
5. ออกแบบและประดิษฐ์รถเข็นเดินตามเส้นทางแบบอัตโนมัติ
6. เขียนโปรแกรมเพื่อดำเนินงานตามโครงการ โดยใช้โปรแกรม Xampp เวอร์ชัน 7.4.4, Sublime Text 3 ใช้โปรแกรม phpMyAdmin ในการจัดการฐานข้อมูล MySQL และใช้ภาษา MySQL, CSS รวมถึง PHP ในการพัฒนาระบบสั่งอาหาร ใช้โปรแกรม Arduino.ide และใช้ภาษา C ในการพัฒนารถเข็นเสิร์ฟอาหารอัตโนมัติ
7. ทดสอบระบบและรถเดินตามเส้นทางแบบอัตโนมัติ

วิธีการทดสอบ แบ่งเป็น 2 ส่วน ดังนี้

ส่วนที่ 1 ทดสอบระบบสั่งอาหาร

- ลูกค้าสามารถสั่งอาหารในระบบได้
- แอดมินและพนักงาน สามารถรับข้อมูลการสั่งอาหารได้

ส่วนที่ 2 ทดสอบรถเข็นเสิร์ฟอาหาร

- รถเข็นเสิร์ฟอาหารสามารถเดินตามเส้นทางที่กำหนดได้อย่างถูกต้อง
- รถเข็นเสิร์ฟอาหารสามารถเสิร์ฟอาหารตามโต๊ะที่กำหนดได้อย่างถูกต้อง

วิธีแก้ไขเครื่องมือที่ใช้

แก้ไข Code ที่ใช้เขียนระบบสั่งอาหารและเสิร์ฟอาหาร ตามปัญหาที่เกิดขึ้น

8. ประเมินระบบและรถเดินตามเส้นทางแบบอัตโนมัติ โดยใช้แบบประเมิน
9. เขียนรายงานการศึกษา

บทที่ 4

ผลการศึกษา

ในการพัฒนาระบบสั่งอาหารและรถเข็นเสิร์ฟอาหารอัตโนมัติด้วยอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่งของร้าน T Coffee & Restaurant สามารถสรุปผลกาดำเนินการศึกษาได้ดังต่อไปนี้

- 4.1 ผลการศึกษาความต้องการ
- 4.2 ผลการวิเคราะห์ และออกแบบระบบ
- 4.3 ผลการออกแบบหน้าจอ และโมเดลรถ
- 4.4 ผลการพัฒนาระบบ
- 4.5 ผลการทดลองระบบ
- 4.6 ผลการประเมินระบบ

4.1 ผลการศึกษาความต้องการ

ผลการศึกษาความต้องการของระบบฯ ประกอบไปด้วยแบบสัมภาษณ์เพื่อศึกษาความต้องการระบบสั่งอาหารและรถเข็นเสิร์ฟอาหารอัตโนมัติด้วยอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่งของร้าน T Coffee & Restaurant

เมื่อผู้ศึกษาได้นำแบบสัมภาษณ์ความต้องการระบบฯ ไปสอบถามกับผู้จัดการร้าน T Coffee & Restaurant โดยมีผู้ตอบแบบสัมภาษณ์ทั้งหมด 10 คน จากการสัมภาษณ์ผู้จัดการ พบว่าการประเมินระบบสั่งอาหารและรถเข็นเสิร์ฟอาหารอัตโนมัติด้วยอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่งของร้าน T Coffee & Restaurant ในปัจจุบัน มีจำนวนลูกค้ามาใช้บริการจำนวนมาก ทำให้มีการบริการที่ล่าช้า รับออเดอร์ไม่ทัน หรือมีการจตออเดอร์ผิดพลาดไป รวมถึงการเสิร์ฟอาหารและเครื่องดื่มผิดโต๊ะ เพราะอาจจะด้วยเหตุผลที่ว่ากำลังเร่งรีบและยุ่งวุ่นวาย จึงทำให้เกิดความล่าช้าในการบริการ รับออเดอร์ผิด และเสิร์ฟผิดโต๊ะได้นั่นเอง จึงสรุปผลด้านความต้องการระบบในรูปแบบที่ใช้งานง่าย สะดวกสบาย ในส่วนของฟังก์ชันสำหรับผู้ใช้งานสามารถสรุปตามผู้ใช้งานได้ ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

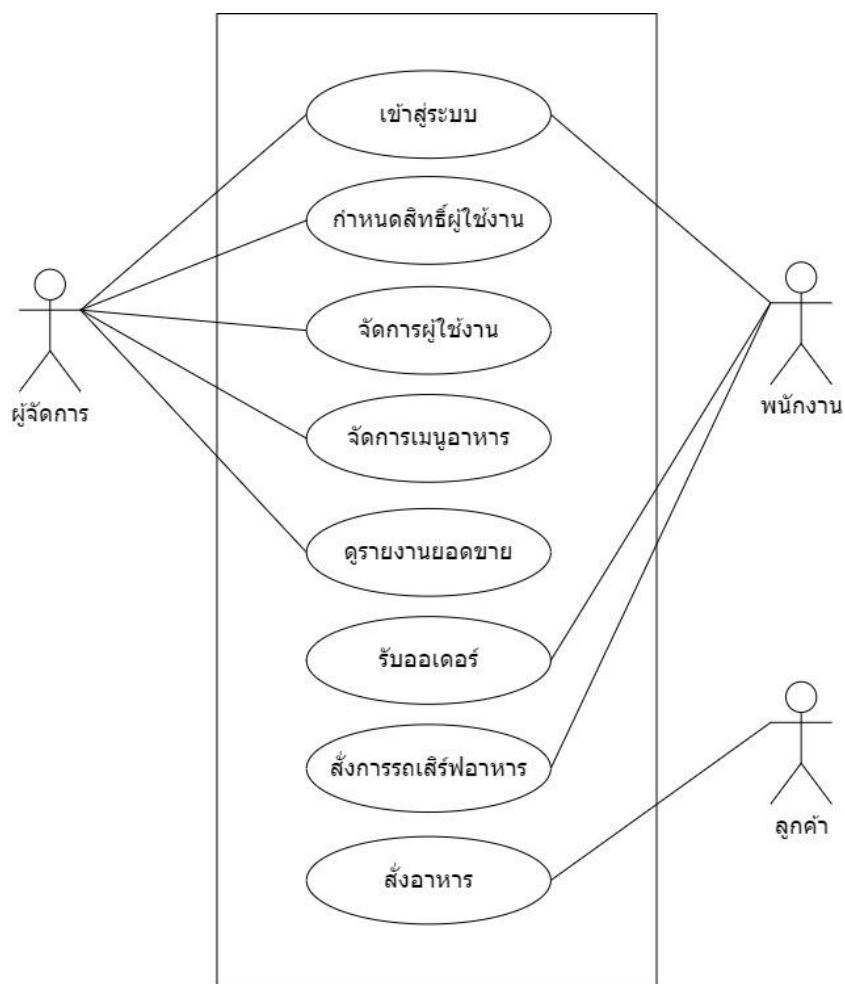
- เมนูสำหรับผู้จัดการ ควรประกอบไปด้วย หน้ารับออเดอร์ หน้าดูยอดขาย หน้าจัดการเมนูอาหาร และหน้าจัดการผู้ใช้
- เมนูสำหรับพนักงาน ควรประกอบไปด้วย หน้ารับออเดอร์
- เมนูสำหรับลูกค้า ควรประกอบไปด้วย หน้าสั่งอาหาร

4.2 ผลการวิเคราะห์และออกแบบระบบ

จากการศึกษาและพัฒนาระบบสั่งอาหารและรถเข็นเสิร์ฟอาหารอัตโนมัติด้วยอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่งของร้าน T Coffee & Restaurant แบ่งออกเป็น 2 ส่วน ได้แก่ ระบบสั่งอาหาร แยกรายละเอียดได้ 3 ส่วน ดังนี้ 1) Use Case Diagram 2) Class Diagram และ 3) Activity Diagram และ รถเข็นเสิร์ฟอาหารอัตโนมัติ มีรายละเอียด คือ Flowchart Diagram สามารถอธิบายได้ดังนี้

4.2.1. Use Case Diagram ระบบสั่งอาหาร

Use Case Diagram แสดงภาพรวมของระบบสั่งอาหาร สามารถแสดงรายละเอียดของ Use Case Diagram ภาพรวมของระบบ ดังแสดงในภาพ 4.1



ภาพ 4.1 Use Case Diagram ภาพรวมของระบบสั่งอาหาร

Actor ของระบบนี้มีทั้งหมด 3 Actor คือ

- 1) ผู้จัดการ
- 2) พนักงาน
- 3) ลูกค้า

จากภาพ 4.1 มีรายละเอียดของ Use Case Description ของระบบ ดังตาราง 4.1-4.8

ตาราง 4.1 Use Case Description เข้าสู่ระบบ

Usecase Name :	เข้าสู่ระบบ
Actor :	ผู้จัดการ / พนักงาน
Description :	ตรวจสอบตัวตน
Normal Course :	1.เข้าสู่ระบบ 1.1 submit Username Password 1.2 ตรวจสอบตัวตน 1.3 เข้าสู่ระบบได้ / ไม่ได้
Alternate Course :	ถ้าไม่มีข้อมูลผู้ใช้งานจะไม่สามารถตรวจสอบตัวตนได้
Precondition :	-
Post condition :	มีข้อมูลผู้ใช้งาน

ตาราง 4.2 Use Case Description กำหนดสิทธิ์ผู้ใช้งาน

Usecase Name :	กำหนดสิทธิ์ผู้ใช้งาน
Actor :	ผู้จัดการ
Description :	กำหนดสิทธิ์การใช้งานในระบบฯ
Normal Course :	1. กำหนดสิทธิ์การเข้าถึง
Alternate Course :	-
Precondition :	ผู้จัดการต้องทำการล็อกอินเข้าสู่ระบบก่อน
Post condition :	มีข้อมูลการกำหนดสิทธิ์ผู้ใช้งาน

ตาราง 4.3 Use Case Description จัดการผู้ใช้งาน

Usecase Name :	จัดการผู้ใช้งาน
Actor :	ผู้จัดการ
Description :	เพิ่ม ลบ แก้ไข ข้อมูลผู้ใช้งาน
Normal Course :	1. เพิ่มข้อมูลผู้ใช้งาน 1.1 กรอก username 1.2 กรอก password

	1.3 กรอกชื่อ-นามสกุล 1.4 กรอกเบอร์โทรศัพท์ 2. ลบข้อมูลผู้ใช้งาน 2.1 เลือกผู้ใช้งานที่จะทำการลบ 2.2 ยืนยันการลบผู้ใช้งาน 3. แก้ไขข้อมูลผู้ใช้งาน 3.1 เลือกผู้ใช้งานที่จะทำการแก้ไข 3.2 แก้ไขข้อมูลผู้ใช้งาน 3.3 บันทึกการแก้ไข
Alternate Course :	ถ้าไม่มีข้อมูลผู้ใช้งานจะไม่สามารถเพิ่ม ลบ และแก้ไขข้อมูลได้
Precondition :	ผู้จัดการต้องทำการล็อกอินเข้าสู่ระบบก่อน
Post condition :	มีข้อมูลผู้ใช้งาน

ตาราง 4.4 Use Case Description จัดการเมนูอาหาร

Usecase Name :	จัดการเมนูอาหาร
Actor :	ผู้จัดการ
Description :	เพิ่ม ลบ แก้ไข ข้อมูลรายการอาหาร
Normal Course :	1. บันทึกข้อมูลรายการอาหาร 1.1 กรอกชื่อเมนูอาหารภาษาไทย 1.2 กรอกชื่อเมนูอาหารภาษาอังกฤษ 1.3 กรอกประเภทเมนูอาหาร 1.4 กรอกราคาเมนูอาหาร 1.5 บันทึกข้อมูลเมนูอาหาร 2. ลบรายการอาหาร 2.1 เลือกเมนูอาหาร 2.2 ยืนยันการลบ 3. แก้ไขรายการอาหาร 3.1 เลือกเมนูอาหาร 3.2 แก้ไขข้อมูลเมนูอาหาร 3.3 บันทึกข้อมูลแก้ไข
Alternate Course :	ถ้าไม่มีข้อมูลรายการอาหารจะไม่สามารถ เพิ่ม ลบ แก้ไขเมนูอาหารได้
Precondition :	ผู้ดูแลระบบต้องทำการล็อกอินเข้าสู่ระบบก่อน
Post condition :	ข้อมูลเมนูอาหาร

ตาราง 4.5 Use Case Description ดูรายงานยอดขาย

Usecase Name :	ดูรายงานยอดขาย
Actor :	ผู้จัดการ
Description :	ดูรายงานยอดขายทั้งหมด
Normal Course :	1. ดูยอดขายทั้งหมด
Alternate Course :	ถ้าไม่มีข้อมูลออเดอร์จะไม่สามารถดูยอดขายได้
Precondition :	ผู้จัดการต้องทำการล็อกอินเข้าสู่ระบบก่อน
Post condition :	มีข้อมูลออเดอร์

ตาราง 4.6 Use Case Description รับออเดอร์

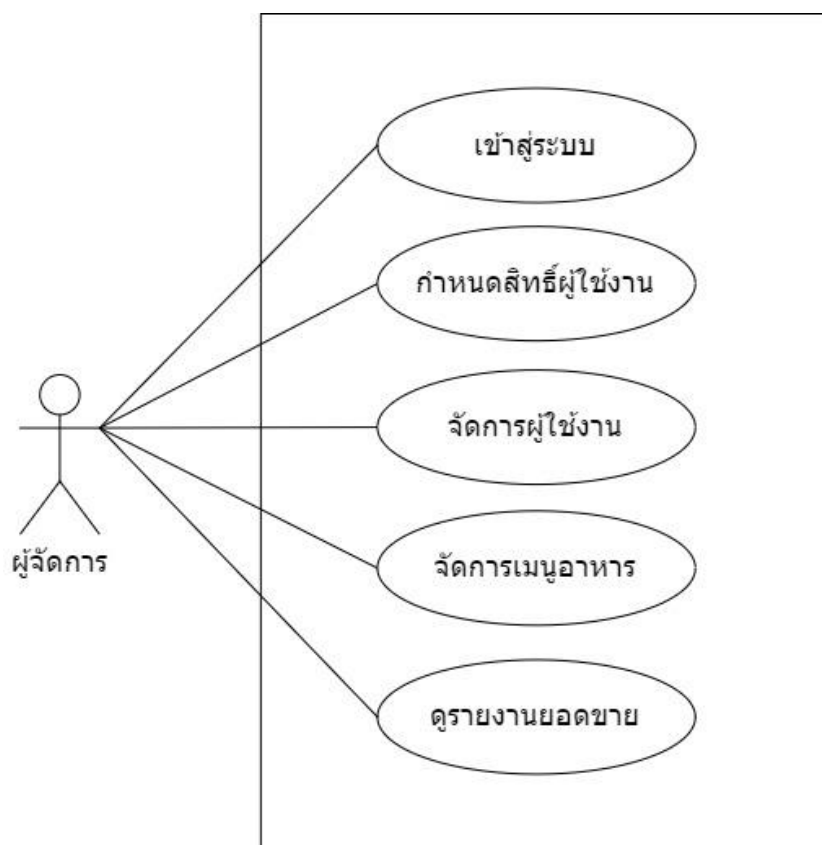
Usecase Name :	รับออเดอร์
Actor :	พนักงาน
Description :	รับออเดอร์อาหาร
Normal Course :	1. ตรวจสอบออเดอร์ 1.1 เลือกออเดอร์ 1.2 ตรวจสอบทานออเดอร์ 1.3 ยืนยันรับออเดอร์
Alternate Course :	ถ้าไม่มีข้อมูลออเดอร์จะไม่สามารถรับออเดอร์ได้
Precondition :	ผู้จัดการ / พนักงานต้องทำการล็อกอินเข้าสู่ระบบก่อน
Post condition :	มีข้อมูลออเดอร์

ตาราง 4.7 Use Case Description สั่งการรถเสิร์ฟอาหาร

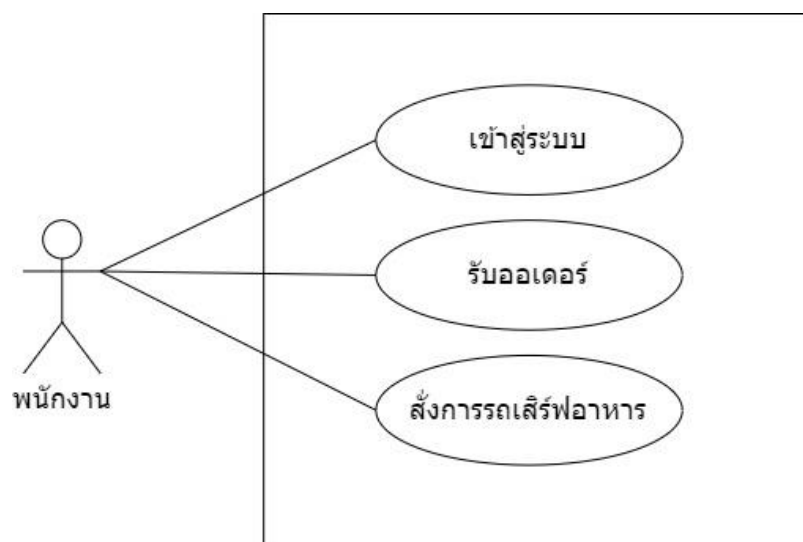
Usecase Name :	สั่งการรถเสิร์ฟอาหาร
Actor :	พนักงาน
Description :	สั่งการรถเข็นเสิร์ฟอาหารให้ไปตามโต๊ะที่กำหนด
Normal Course :	1. สั่งการรถเข็นเสิร์ฟอาหาร
Alternate Course :	ถ้าไม่มีข้อมูลออเดอร์จะไม่สามารถสั่งการรถเข็นเสิร์ฟอาหารได้
Precondition :	ผู้จัดการ / พนักงานต้องทำการล็อกอินเข้าสู่ระบบก่อน
Post condition :	ข้อมูลออเดอร์

ตาราง 4.8 Use Case Description สั่งอาหาร

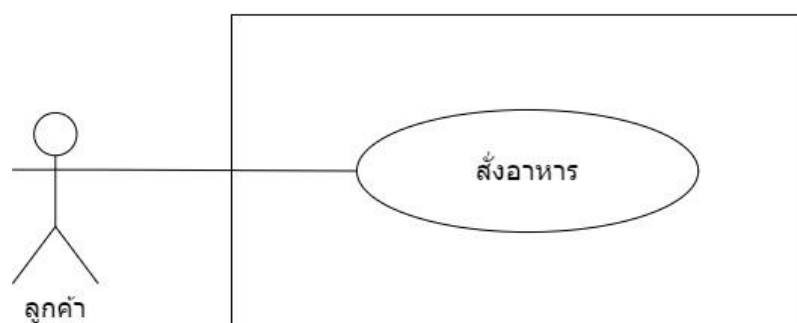
Usecase Name :	สั่งอาหาร
Actor :	ลูกค้า
Description :	สั่งอาหาร
Normal Course :	1. สั่งอาหาร 1.1 เข้าสู่ระบบสั่งอาหาร 1.2 เลือกรายการอาหาร 1.3 ยืนยันรายการอาหาร
Alternate Course :	ถ้าไม่มีข้อมูลเมนูอาหารจะไม่สามารถสั่งอาหารได้
Precondition :	-
Post condition :	มีข้อมูลเมนูอาหาร



ภาพ 4.2 Use Case Diagram ของผู้จัดการ



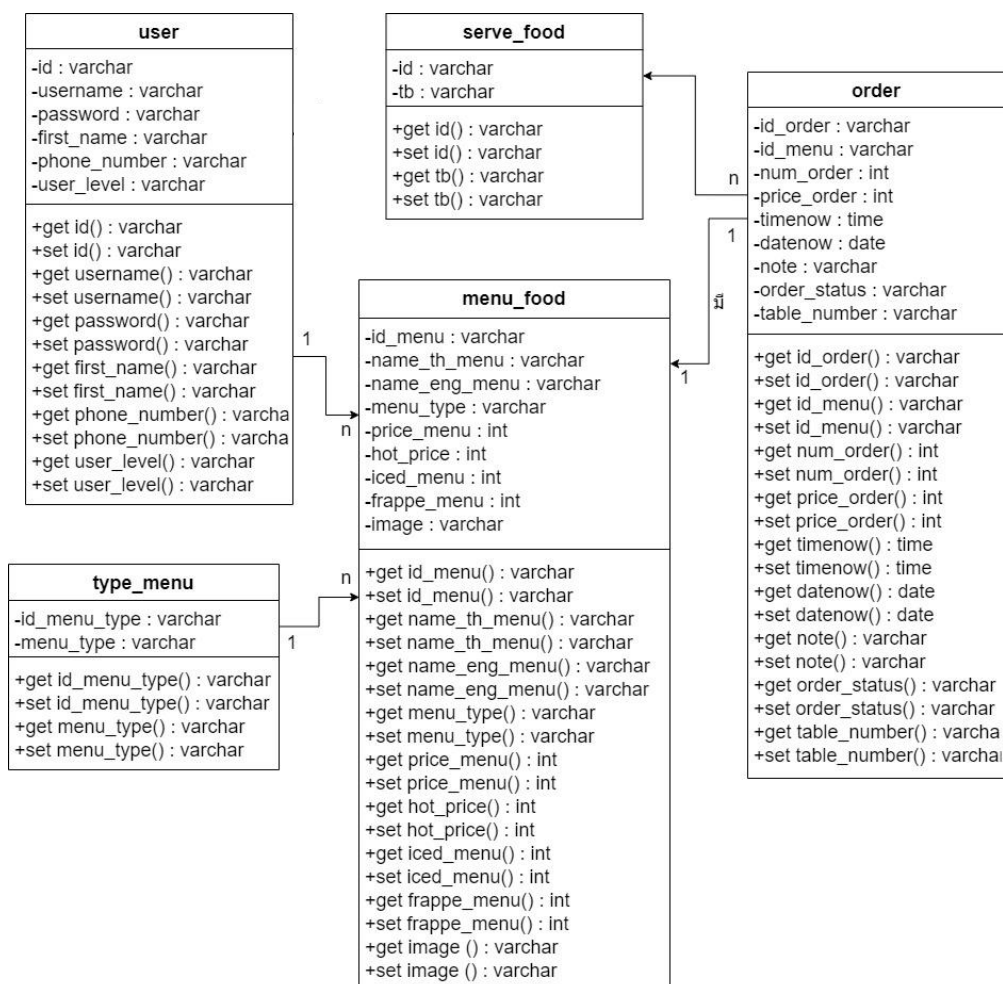
ภาพ 4.3 Use Case Diagram ของพนักงาน



ภาพ 4.4 Use Case Diagram ของลูกค้า

4.2.2. Class Diagram ระบบสั่งอาหาร

Class Diagram แสดงภาพรวมของระบบสั่งอาหาร สามารถแสดงรายละเอียดของ Class Diagram ภาพรวมของระบบ ดังแสดงในภาพ 4.5



ภาพ 4.5 Class Diagram ของระบบ ฯ

Data Dictionary เป็นการกำหนด Attribute หรือเป็นการอธิบายรายละเอียดของคลาสต่าง ๆ ของระบบ ฯ มีรายละเอียดดังตาราง 4.9-4.13

ตาราง 4.9 รายละเอียดของคลาส user

ลำดับ	ชื่อฟิลด์	ประเภทข้อมูล	PK or FK	อ้างอิง	ความหมาย
1	id	Varchar(3)	PK	-	รหัสพนักงาน
2	username	Varchar(50)	-	-	ชื่อผู้ใช้งาน
3	password	Varchar(50)	-	-	รหัสผ่านผู้ใช้งาน
4	first_name	Varchar(50)	-	-	ชื่อ-นามสกุลผู้ใช้
5	phone_number	Varchar(50)	-	-	เบอร์โทรผู้ใช้งาน
6	user_level	Varchar(10)	-	-	สิทธิ์การเข้าถึง

ตาราง 4.10 รายละเอียดของคลาส menu_food

ลำดับ	ชื่อฟิลด์	ประเภทข้อมูล	PK or FK	อ้างอิง	ความหมาย
1	id_menu	Varchar(3)	PK	-	รหัสรายการอาหาร
2	name_th_menu	Varchar(100)	-	-	ชื่อภาษาไทย
3	name_eng_menu	Varchar(100)	-	-	ชื่อภาษาอังกฤษ
4	menu_type	Varchar(2)	FK	menu_type	ประเภทอาหาร
5	price_menu	Int(3)	-	-	ราคาอาหาร
6	hot_price	Int(3)	-	-	ราคาเครื่องดื่มร้อน
7	iced_menu	Int(3)	-	-	ราคาเครื่องดื่มเย็น
8	frappe_menu	Int(3)	-	-	ราคาเครื่องดื่มปั่น
9	image	Varchar(60)	-	-	รูปภาพเมนู

ตาราง 4.11 รายละเอียดของคลาส menu_type

ลำดับ	ชื่อฟิลด์	ประเภทข้อมูล	PK or FK	อ้างอิง	ความหมาย
1	id_menu_type	Varchar(3)	PK	-	รหัสประเภทอาหาร
2	menu_type	Varchar(30)	-	-	ชื่อประเภทอาหาร

ตาราง 4.12 รายละเอียดของคลาส order

ลำดับ	ชื่อฟิลด์	ประเภทข้อมูล	PK or FK	อ้างอิง	ความหมาย
1	id_order	Varchar(5)	PK	-	รหัสออเดอร์
2	id_menu	varchar(30)	FK	menu_food	รหัสเมนู
3	num_order	Int(3)	-	-	จำนวนอาหาร
4	price_order	Int(4)	-	-	ราคาอาหาร
5	timenow	time	-	-	เวลาสั่งอาหาร
6	datenow	date	-	-	วันที่สั่งอาหาร
7	note	varchar(50)	-	-	หมายเหตุ
8	order_status	varchar(50)	-	-	สถานะออเดอร์
9	table_number	varchar(2)	-	-	หมายเลขโต๊ะ

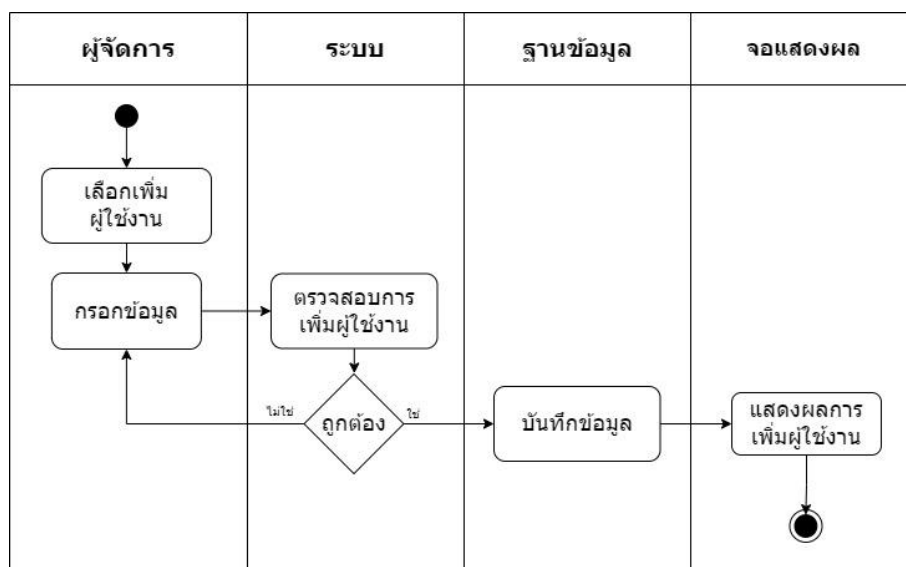
ตาราง 4.13 รายละเอียดของคลาส serve_food

ลำดับ	ชื่อฟิลด์	ประเภทข้อมูล	PK or FK	อ้างอิง	ความหมาย
1	id	Varchar(1)	PK	-	รหัสข้อมูลโต๊ะ
2	tb	varchar(2)	FK	order	หมายเลขโต๊ะ

4.2.3. Activity Diagram ระบบสั่งอาหาร

Activity Diagram ของระบบสั่งอาหาร มีรายละเอียดดังนี้

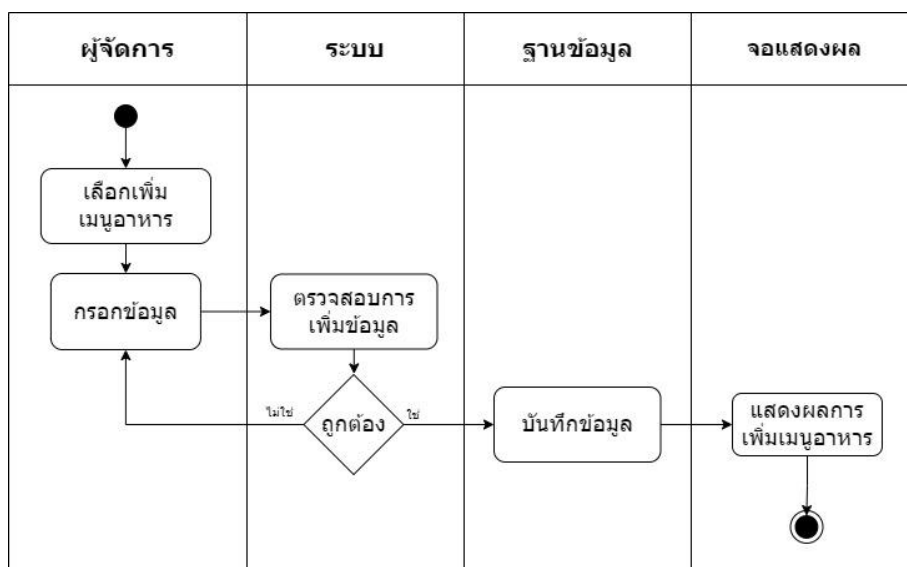
1) Activity Diagram ผู้จัดการเพิ่มผู้ใช้งาน



ภาพ 4.6 Activity Diagram ผู้จัดการเพิ่มผู้ใช้งาน

จากภาพ 4.6 Activity Diagram ผู้จัดการเพิ่มผู้ใช้งาน โดยการกรอกข้อมูลผู้ใช้งาน จากนั้นระบบจะทำการตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูล หากถูกต้อง ระบบจะบันทึกข้อมูลที่ฐานข้อมูล และแสดงผลการเพิ่มข้อมูลผู้ใช้งานผ่านทางจอแสดงผล

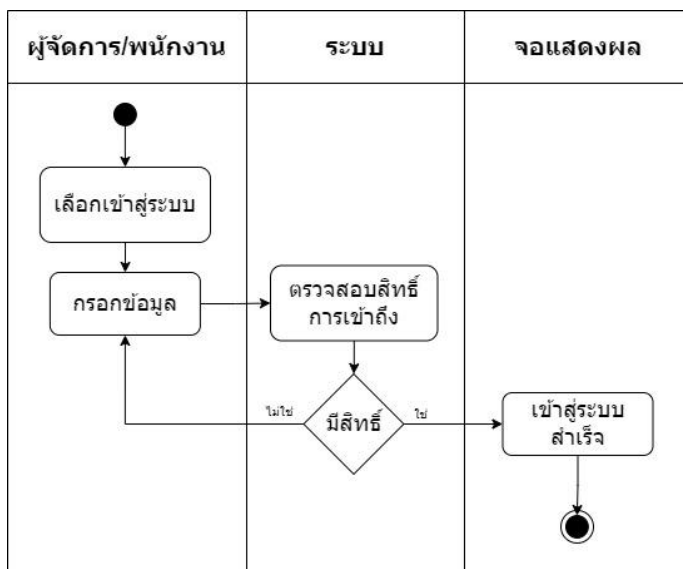
2) Activity Diagram ผู้จัดการเพิ่มเมนูอาหาร



ภาพ 4.7 Activity Diagram ผู้จัดการเพิ่มเมนูอาหาร

จากภาพ 4.7 Activity Diagram ผู้จัดการเพิ่มเมนูอาหาร โดยการกรอกข้อมูลเมนูอาหาร จากนั้นระบบจะทำการตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูล หากถูกต้อง ระบบจะบันทึกข้อมูลที่ฐานข้อมูล และแสดงผลการเพิ่มข้อมูลเมนูอาหารผ่านทางจอแสดงผล

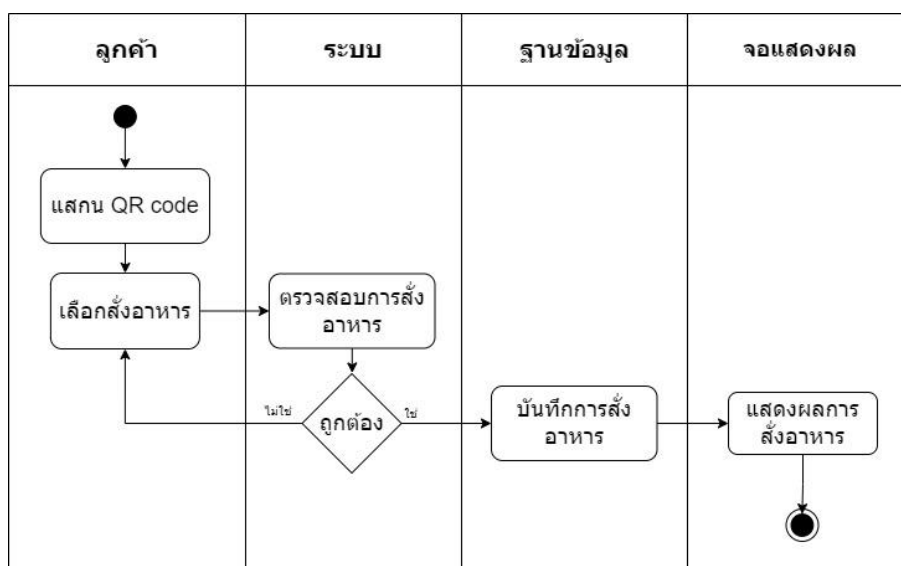
3) Activity Diagram ผู้จัดการ/พนักงานเข้าสู่ระบบ



ภาพ 4.8 Activity Diagram ผู้จัดการ/พนักงานเข้าสู่ระบบ

จากภาพ 4.8 Activity Diagram ผู้จัดการ/พนักงานเข้าสู่ระบบ โดยการกรอกข้อมูลผู้ใช้งาน จากนั้นระบบจะทำการตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูล หากถูกต้อง จะแสดงผลการเข้าสู่ระบบผ่านทางจอแสดงผล

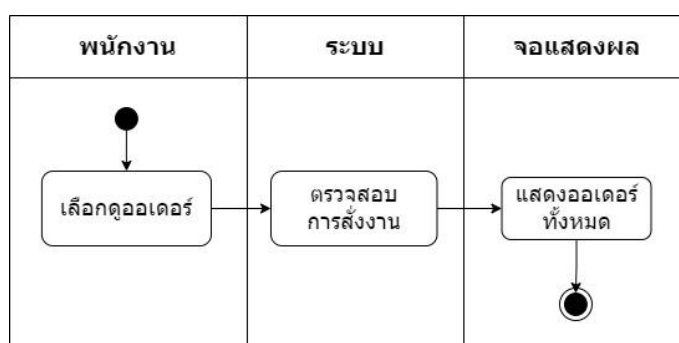
4) Activity Diagram ลูกค้าสั่งออเดอร์



ภาพ 4.9 Activity Diagram ลูกค้าสั่งออเดอร์

จากภาพ 4.9 Activity Diagram ลูกค้าสั่งออเดอร์ โดยการแสงน QR code และเลือกสั่งเมนูอาหาร จากนั้นระบบจะทำการตรวจสอบความถูกต้องของการนสั่งอาหาร หากถูกต้องระบบจะบันทึกข้อมูลออเดอร์ที่ฐานข้อมูล และแสดงผลการสั่งอาหารผ่านทางจอแสดงผล

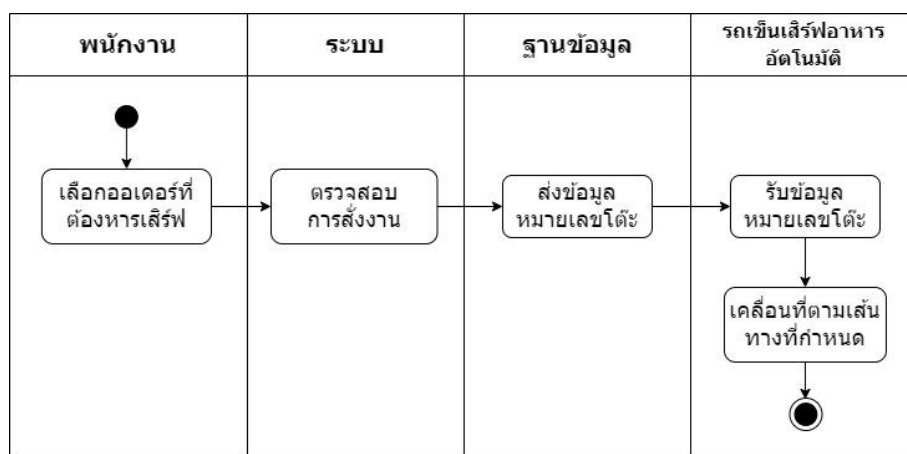
5) Activity Diagram พนักงานดูออเดอร์



ภาพ 4.10 Activity Diagram พนักงานดูออเดอร์

จากภาพ 4.10 Activity Diagram พนักงานดูออเดอร์ โดยการกดปุ่มดูออเดอร์ จากนั้นระบบจะทำการตรวจสอบการสั่งงาน และแสดงออเดอร์ทั้งหมดผ่านทางจอแสดงผล

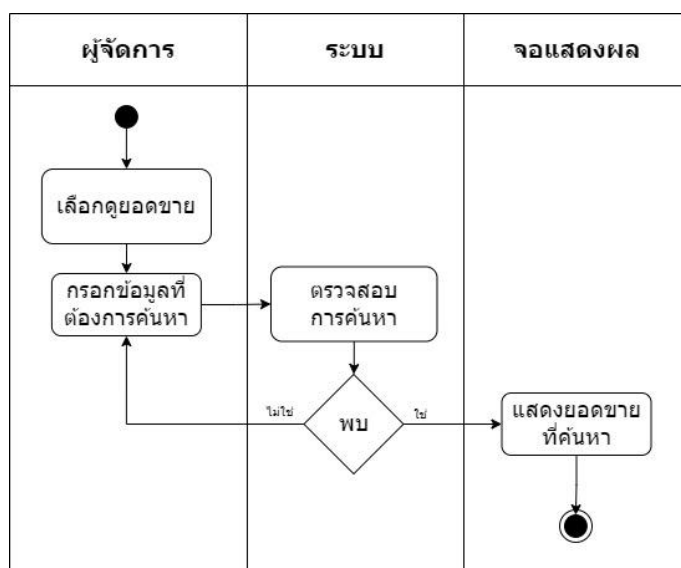
6) Activity Diagram พนักงานสั่งการรถเข็นเสิร์ฟอาหารอัตโนมัติ



ภาพ 4.11 Activity Diagram พนักงานสั่งการรถเข็นเสิร์ฟอาหารอัตโนมัติ

จากภาพ 4.11 Activity Diagram พนักงานสั่งการรถเข็นเสิร์ฟอาหารอัตโนมัติ โดยการกดปุ่มเสิร์ฟ จากนั้นระบบจะตรวจสอบการสั่งงาน และส่งค่าไปที่รถเข็นเสิร์ฟอาหารอัตโนมัติ เมื่อรับค่าเสร็จรถเข็นเสิร์ฟอาหารอัตโนมัติจะทำเคลื่อนที่ตามเส้นทางที่กำหนด

7) Activity Diagram ผู้จัดการดูยอดขาย

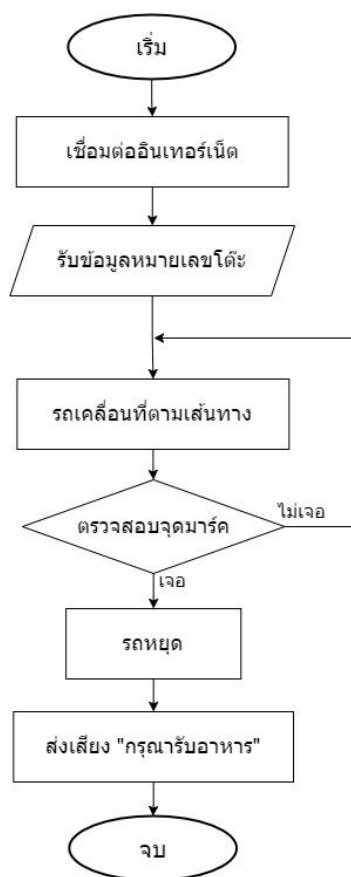


ภาพ 4.12 Activity Diagram ผู้จัดการดูยอดขาย

จากภาพ 4.12 Activity Diagram ผู้จัดการดูยอดขาย โดยการกรอกข้อมูลยอดขายที่ต้องการค้นหา จากนั้นระบบจะทำการค้นหาข้อมูล หากพบข้อมูล จะแสดงผลข้อมูลยอดขายผ่านทางจอแสดงผล

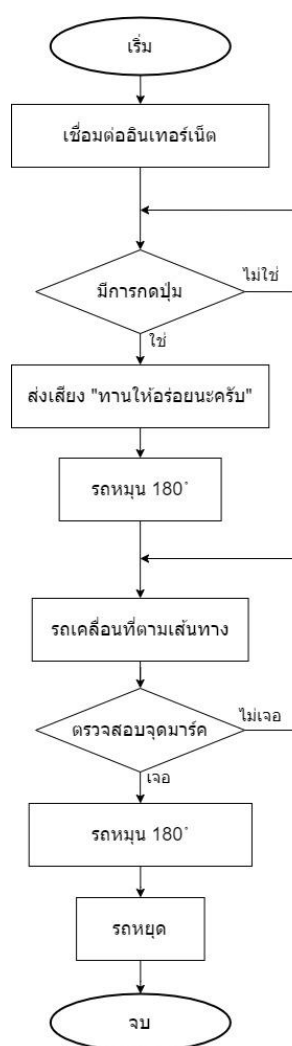
4.2.3. Flowchart Diagram รถเซ็นเซอร์อาหารอัตโนมัติ

Flowchart Diagram ของรถเซ็นเซอร์อาหารอัตโนมัติ สามารถแสดงรายละเอียดได้ดังภาพที่ 4.13 - 4.15



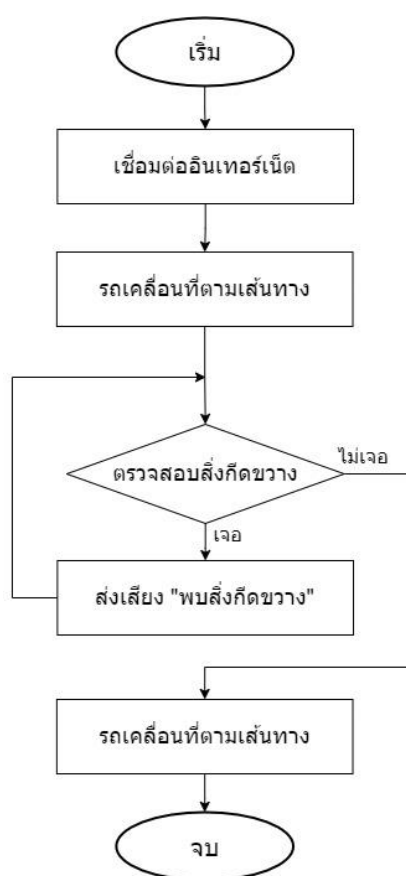
ภาพ 4.13 Flowchart Diagram การทำงานระบบส่งอาหารของรถเซ็นเซอร์อาหารอัตโนมัติ

จากภาพ 4.13 Flowchart Diagram การทำงานระบบส่งอาหารของรถเซ็นเซอร์อาหารอัตโนมัติ ซึ่งระบบจะทำการเชื่อมต่อกับสัญญาณเครือข่ายอินเทอร์เน็ตตลอดเวลา ระบบจะทำการรับข้อมูลหมายเลขโต๊ะจากเว็บไซต์ และรถเซ็นเซอร์อาหารอัตโนมัติจะเคลื่อนที่ไปตามเส้นทาง จนกว่าจะพบจุดมาร์คที่ตรงกับหมายเลขโต๊ะ เมื่อถึงจุดมาร์ครถจะหยุดและลำโพงจะส่งเสียง “กรุณารับอาหารด้วยครับ”



ภาพ 4.14 Flowchart Diagram การทำงานระบบกลับจุดเดิมของรถเซ็นเซอร์ฟออาหารอัตโนมัติ

จากภาพ 4.14 Flowchart Diagram การทำงานระบบกลับจุดเดิมของรถเซ็นเซอร์ฟออาหารอัตโนมัติ ซึ่งระบบจะทำการเชื่อมต่อกับสัญญาณเครือข่ายอินเทอร์เน็ตอัตโนมัติตลอดเวลา หากมีการกดปุ่มลำโพงจะส่งเสียง “ทานให้อร่อยนะครับ” แล้วรถเซ็นเซอร์ฟออาหารอัตโนมัติจะหมุนกลับรถ 180 องศา และเคลื่อนที่ไปตามเส้นทางจนกว่าจะพบจุดมาร์ค เมื่อพบจุดมาร์ครถจะหมุนกลับรถ 180 องศา และหยุด



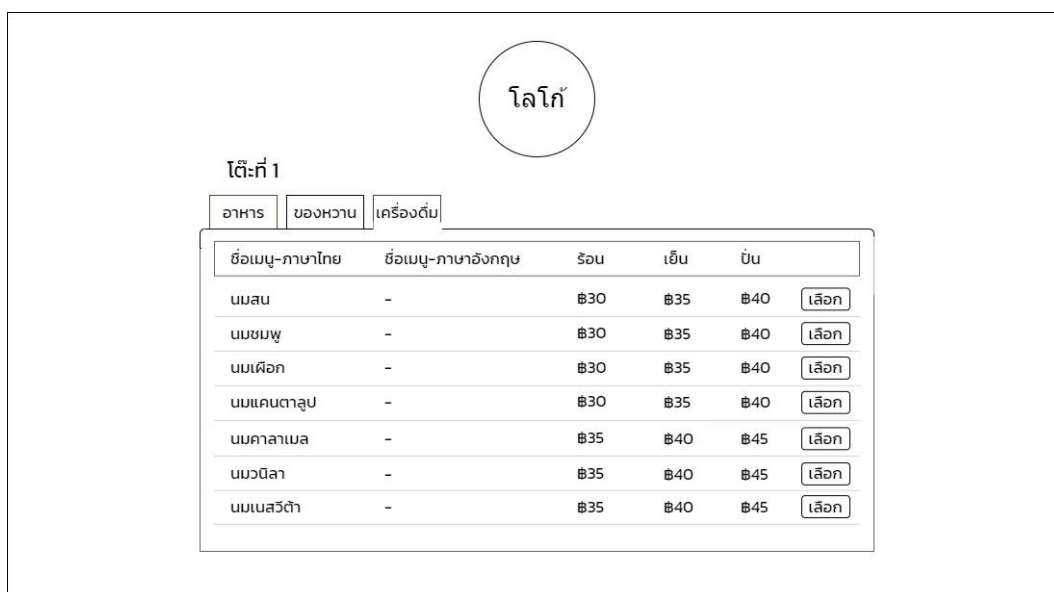
ภาพ 4.15 Flowchart Diagram การทำงานระบบตรวจจับสิ่งกีดขวางของรถเซ็นเซอร์อาหารอัตโนมัติ

จากภาพ 4.15 Flowchart Diagram การทำงานระบบตรวจจับสิ่งกีดขวางของรถเซ็นเซอร์อาหารอัตโนมัติ โดยการทำงานของระบบจะทำการตรวจสอบสิ่งกีดขวางที่อยู่ในระยะที่ไม่ปลอดภัย อาจชนหรือประสบอุบัติเหตุ ถ้าโพงที่ติดไว้จะส่งเสียงแจ้งเตือน “พบสิ่งกีดขวาง” จนกว่าสิ่งกีดขวางจะหายไป

4.3 ผลการออกแบบหน้าจอ และโมเดลรถ

แบ่งออกเป็น 2 ส่วน ได้แก่ 1) ผลการออกแบบหน้าจอ และ 2) ผลการออกแบบรถเสิร์ฟอาหาร

4.3.1 ผลการออกแบบหน้าจอระบบสั่งอาหาร มีองค์ประกอบต่าง ๆ ได้แก่ การออกแบบหน้าจอสั่งอาหาร การออกแบบหน้าจอเข้าสู่ระบบ การออกแบบหน้าจอรับออเดอร์ การออกแบบหน้าจอดูยอดขาย การออกแบบหน้าจอจัดการเมนู และการออกแบบหน้าจอจัดการผู้ใช้งาน ดังภาพ 4.16 - 4.21



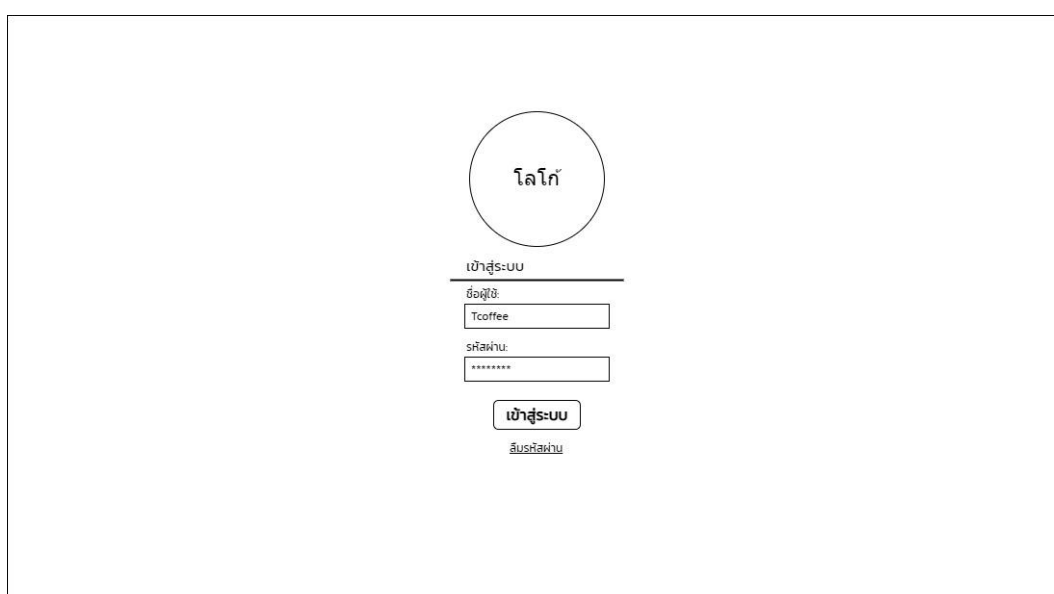
โลโก้

โต๊ะที่ 1

อาหาร | ของหวาน | เครื่องดื่ม

ชื่อเมนู-ภาษาไทย	ชื่อเมนู-ภาษาอังกฤษ	ร้อน	เย็น	ปั่น	
นมส้น	-	฿30	฿35	฿40	เลือก
นมชมพู	-	฿30	฿35	฿40	เลือก
นมเผือก	-	฿30	฿35	฿40	เลือก
นมแคนตาลูป	-	฿30	฿35	฿40	เลือก
นมคาลาเมล	-	฿35	฿40	฿45	เลือก
นมวนิลา	-	฿35	฿40	฿45	เลือก
นมเนยสด	-	฿35	฿40	฿45	เลือก

ภาพ 4.16 การออกแบบหน้าจอ หน้าสั่งอาหาร



โลโก้

เข้าสู่ระบบ

ชื่อผู้ใช้:

Tcoffee

รหัสผ่าน:

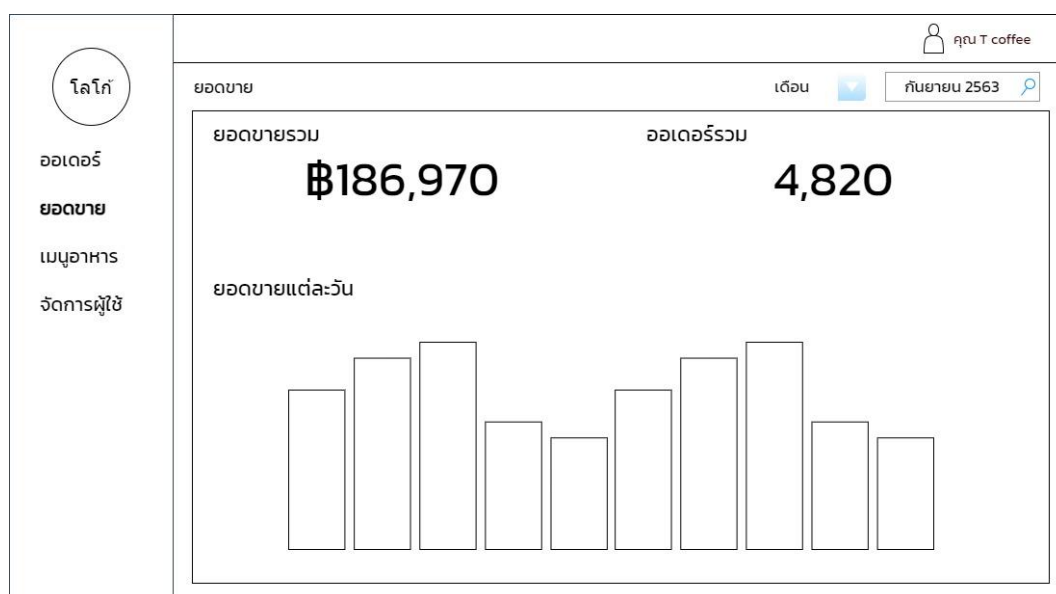
เข้าสู่ระบบ

ลืมรหัสผ่าน

ภาพ 4.17 การออกแบบหน้าจอ หน้าเข้าสู่ระบบ

โลโก้ ออเดอร์ ยอดขาย เมนูอาหาร จัดการผู้ใช้	คุณ T coffee				
	ออเดอร์				
	ลำดับออเดอร์	วันที่-เวลา	โต๊ะ	ราคา	สถานะออเดอร์ จัดการออเดอร์
	65	10 กันยายน 2563 16:17น.	1	฿150	รอการตรวจสอบ ตรวจสอบ ยกเลิก
	64	10 กันยายน 2563 16:15น.	3	฿50	รอการดำเนินการ ตรวจสอบ ยกเลิก
	63	10 กันยายน 2563 16:10น.	2	฿250	ดำเนินการปรุงอาหาร ตรวจสอบ ยกเลิก
	62	10 กันยายน 2563 15:50น.	4	฿40	เสร็จสิ้น ตรวจสอบ ยกเลิก
	61	10 กันยายน 2563 15:50น.	1	฿70	เสร็จสิ้น ตรวจสอบ ยกเลิก
	60	10 กันยายน 2563 15:25น.	3	฿40	ยกเลิก ตรวจสอบ ยกเลิก
	59	10 กันยายน 2563 15:10น.	2	฿300	เสร็จสิ้น ตรวจสอบ ยกเลิก

ภาพ 4.18 การออกแบบหน้าจอ หน้ารับออเดอร์



ภาพ 4.19 การออกแบบหน้าจอ หน้าดูยอดขาย

โลโก้

ออเดอร์

ยอดขาย

เมนูอาหาร

อาหารหวาน

เครื่องดื่ม

จัดการผู้ใช้

คุณ T coffee

เมนูอาหาร > เครื่องดื่ม

ค้นหา

เพิ่มเมนู

ชื่อเมนู-ภาษาไทย	ชื่อเมนู-ภาษาอังกฤษ	ร้อน	เย็น	ปั่น	จัดการเมนูอาหาร
นมสเน	-	฿30	฿35	฿40	แก้ไข ลบ
นมชมพู	-	฿30	฿35	฿40	แก้ไข ลบ
นมเผือก	-	฿30	฿35	฿40	แก้ไข ลบ
นมแคนตาลูป	-	฿30	฿35	฿40	แก้ไข ลบ
นมคาราเมล	-	฿35	฿40	฿45	แก้ไข ลบ
นมวนิลลา	-	฿35	฿40	฿45	แก้ไข ลบ
นมเนสสวีต้า	-	฿35	฿40	฿45	แก้ไข ลบ

ภาพ 4.20 การออกแบบหน้าจอ หน้าจัดการเมนูอาหาร

โลโก้

ออเดอร์

ยอดขาย

เมนูอาหาร

จัดการผู้ใช้

คุณ T coffee

จัดการผู้ใช้งาน

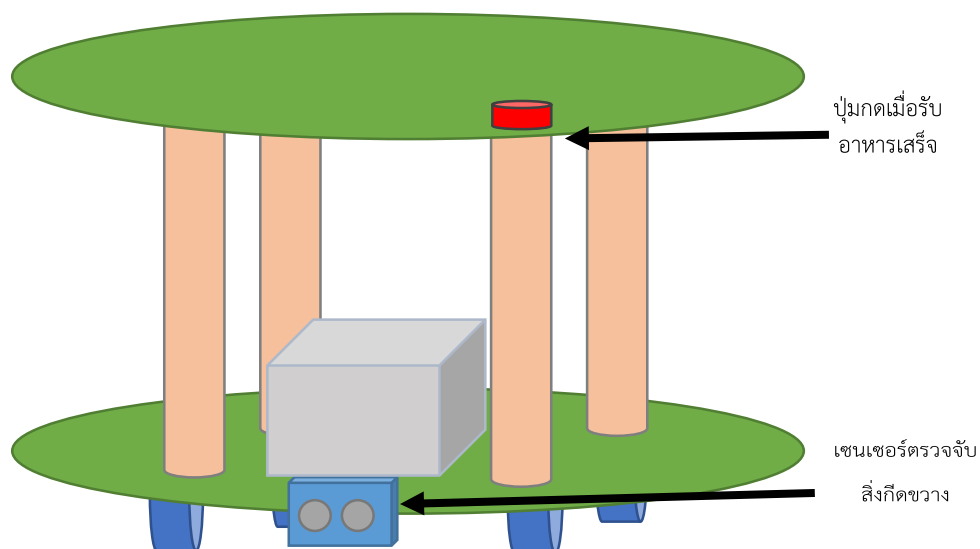
ค้นหา

เพิ่มผู้ใช้

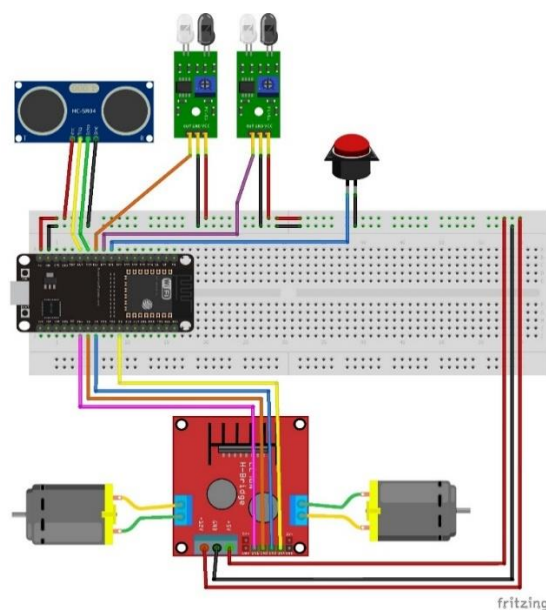
ชื่อ-นามสกุล	เบอร์โทรศัพท์	ชื่อผู้ใช้	รหัสผ่าน	สถานะ	จัดการเมนูอาหาร
Cof fee	0987654321	Username1	*****	ผู้ใช้ทั่วไป	แก้ไข ลบ
Res taurant	0891234567	Username2	*****	ผู้ใช้ทั่วไป	แก้ไข ลบ

ภาพ 4.21 การออกแบบหน้าจอ หน้าจัดการผู้ใช้งาน

4.3.1 ผลการออกแบบรถเสิร์ฟอาหาร มีองค์ประกอบต่าง ๆ ได้แก่ การออกแบบโมเดล และผลการออกแบบต่อวงจรระหว่างบอร์ด ESP32 กับโมดูล HC-SR04, โมดูล IR infrared, โมดูล L298N และปุ่มกด Switch ดังภาพ 4.22 - 4.23



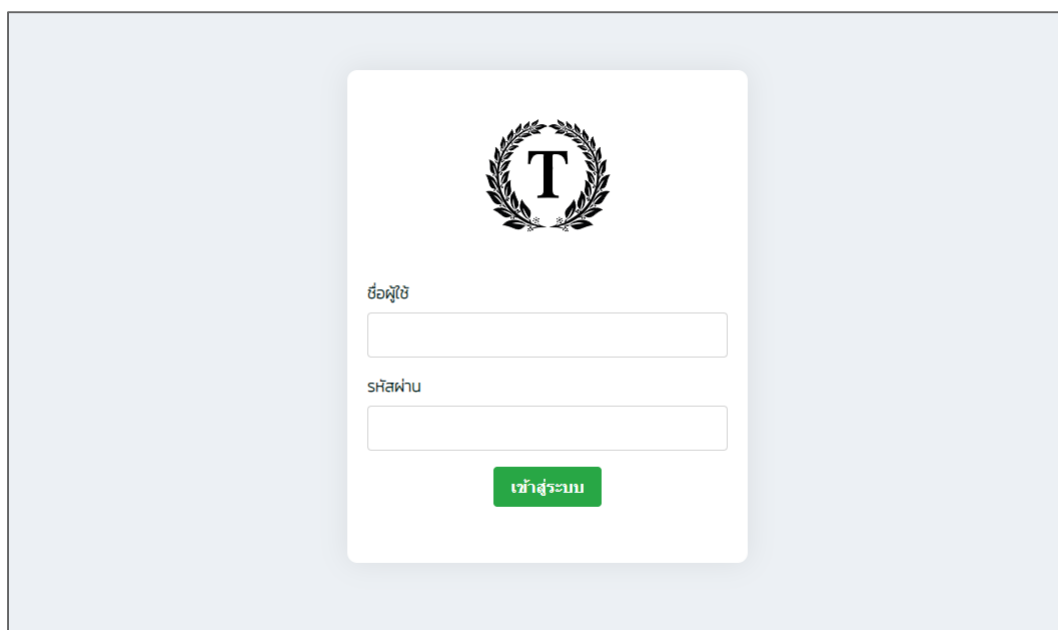
ภาพ 4.22 ผลการออกแบบโมเดลรถเข็นเสิร์ฟอาหารอัตโนมัติ



ภาพ 4.23 ผลการออกแบบต่อวงจรระหว่างบอร์ด ESP32 กับโมดูล HC-SR04, โมดูล IR infrared จำนวน 2 ตัว, โมดูล L298N และปุ่มกด Switch

จากภาพ 4.23 สามารถอธิบายขั้นตอนการต่อวงจรระหว่างบอร์ด ESP32 กับโมดูล HC-SR04, โมดูล IR infrared จำนวน 2 ตัว, โมดูล L298N และปุ่มกด Switch ได้ดังนี้

- ขา VCC ของบอร์ดต่อเข้ากับขา VCC ของโมดูล HC-SR04
- ขา GND ของบอร์ดต่อเข้ากับขา GND ของโมดูล HC-SR04
- ขา 13 ของบอร์ดต่อเข้ากับขา Trig ของโมดูล HC-SR04
- ขา 12 ของบอร์ดต่อเข้ากับขา Echo ของโมดูล HC-SR04
- ขา VCC ของบอร์ดต่อเข้ากับขา VCC ของโมดูล IR infrared ตัวที่ 1
- ขา GND ของบอร์ดต่อเข้ากับขา GND ของโมดูล IR infrared ตัวที่ 1
- ขา 14 ของบอร์ดต่อเข้ากับขา OUT ของโมดูล IR infrared ตัวที่ 1
- ขา VCC ของบอร์ดต่อเข้ากับขา VCC ของโมดูล IR infrared ตัวที่ 2
- ขา GND ของบอร์ดต่อเข้ากับขา GND ของโมดูล IR infrared ตัวที่ 2
- ขา 27 ของบอร์ดต่อเข้ากับขา OUT ของโมดูล IR infrared ตัวที่ 2
- ขา VCC ของบอร์ดต่อเข้ากับขา 12v ของโมดูล L298N
- ขา GND ของบอร์ดต่อเข้ากับขา GND ของโมดูล L298N
- ขา VCC ของบอร์ดต่อเข้ากับขา 5v ของโมดูล L298N
- ขา 15 ของบอร์ดต่อเข้ากับขา A1 ของโมดูล L298N
- ขา 2 ของบอร์ดต่อเข้ากับขา A2 ของโมดูล L298N
- ขา 4 ของบอร์ดต่อเข้ากับขา B1 ของโมดูล L298N
- ขา 5 ของบอร์ดต่อเข้ากับขา B2 ของโมดูล L298N
- ขา 26 ของบอร์ดต่อเข้ากับขา บวก (+) ของปุ่มกด Switch
- ขา GND ของบอร์ดต่อเข้ากับขา GND ของปุ่มกด Switch



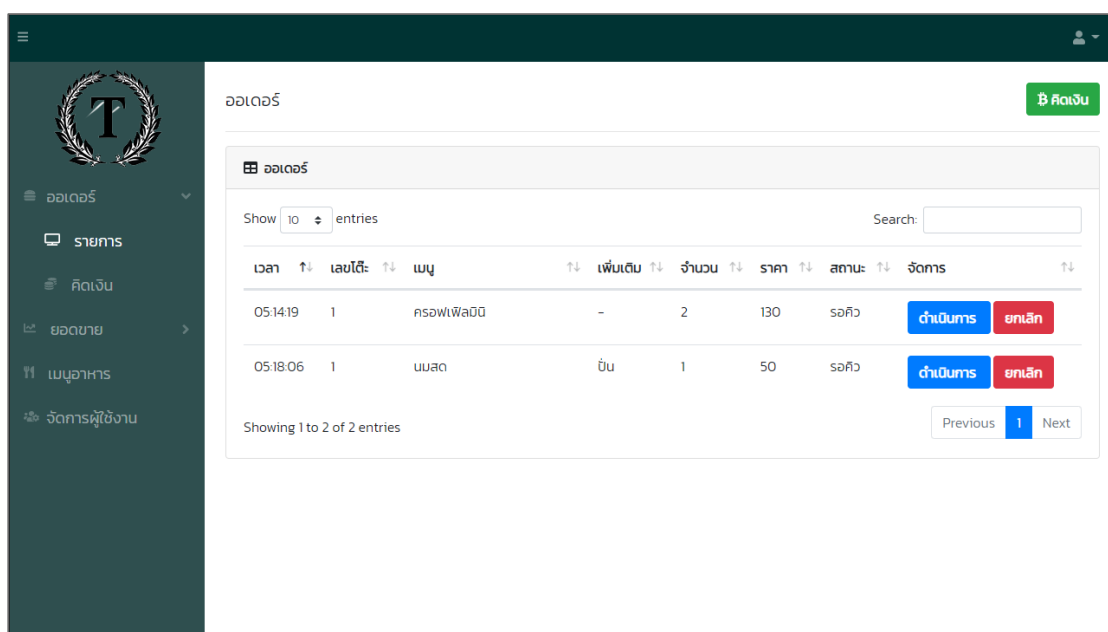


ชื่อผู้ใช้

รหัสผ่าน

เข้าสู่ระบบ

ภาพ 4.25 ผลการพัฒนาระบบสั่งอาหาร หน้าเข้าสู่ระบบ



ออเดอร์ 3 คัดเงิน

ออเดอร์

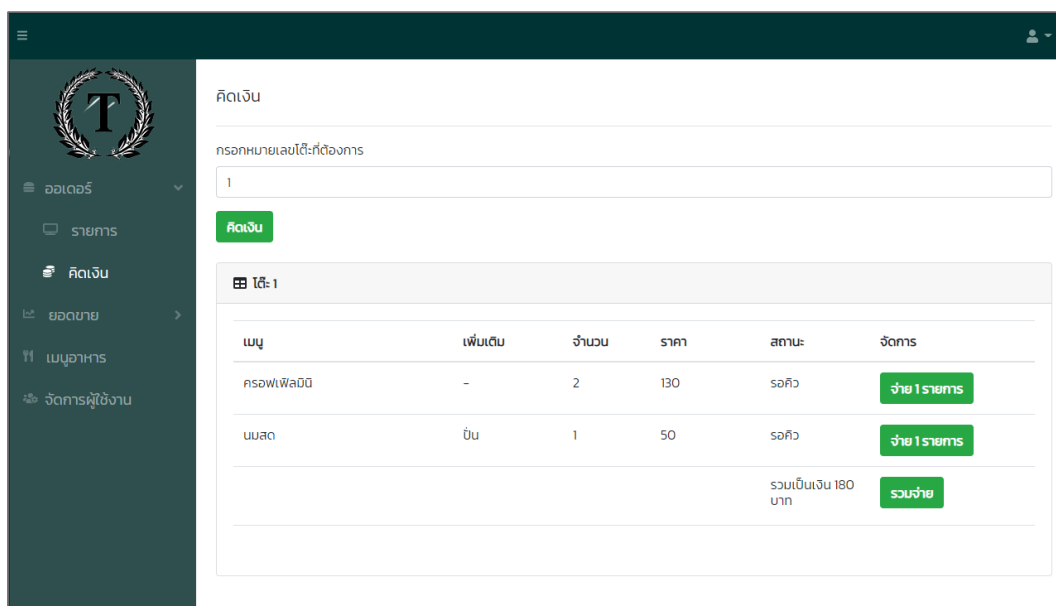
Show 10 entries Search:

เวลา	เลขโต๊ะ	เมนู	เพิ่มเต็ม	จำนวน	ราคา	สถานะ	จัดการ
05:14:19	1	รสพเพลาบ	-	2	130	รอคิว	ดำเนินการ ยกเลิก
05:18:06	1	นมสด	ป็น	1	50	รอคิว	ดำเนินการ ยกเลิก

Showing 1 to 2 of 2 entries

Previous 1 Next

ภาพ 4.26 ผลการพัฒนาระบบสั่งอาหาร หน้ารับออเดอร์



คิดเงิน

กรอกหมายเลขโต๊ะที่ต้องการ

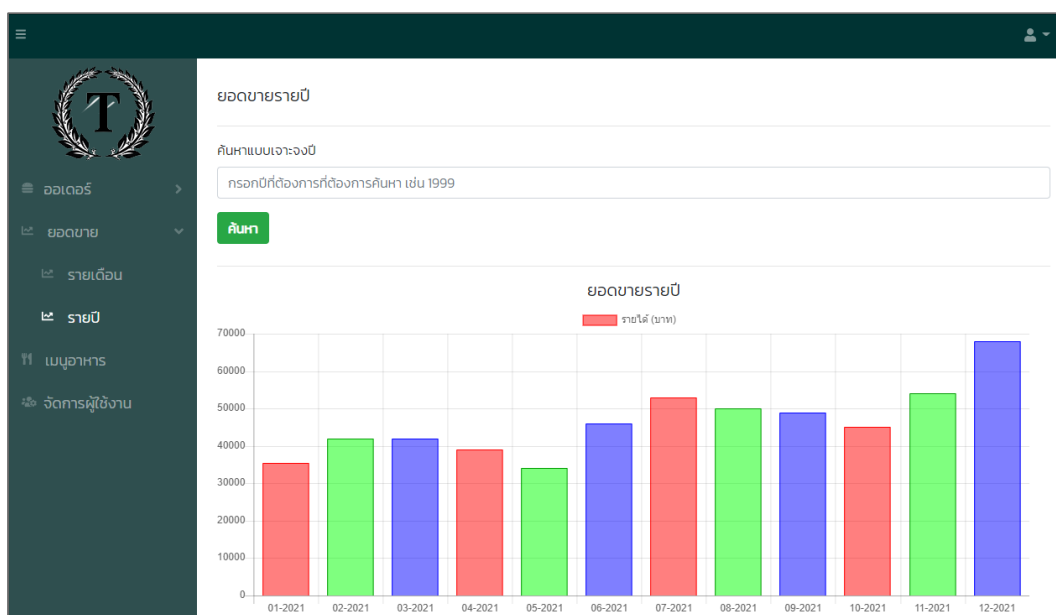
1

คิดเงิน

โต๊ะ 1

เมนู	เพิ่มเงิน	จำนวน	ราคา	สถานะ	จัดการ
คอฟfeeลาดี	-	2	130	รอคิว	จ่าย 1 รายการ
นมสด	ขึ้น	1	50	รอคิว	จ่าย 1 รายการ
				รวมเป็นเงิน 180 บาท	รวมจ่าย

ภาพ 4.27 ผลการพัฒนาระบบสั่งอาหาร หน้าคิดเงิน



ภาพ 4.28 ผลการพัฒนาระบบสั่งอาหาร หน้ารายงานยอดขาย

เมนูอาหาร

Show 10 entries

ภาพเมนู	ชื่อเมนู(ไทย)	ชื่อเมนู(อังกฤษ)	ประเภทเมนู	ราคา	วัน	เริ่ม	จบ	จัดการ
	เจสแปสโซ	-	กาแฟ	-	35 บาท	40 บาท	-	แก้ไข ลบ
	บานาน่าโบ๊ท	Banana Boat	ไอศกรีม	159 บาท	-	-	-	แก้ไข ลบ
	บานาน่าสปลิต	Banana Split	ไอศกรีม	189 บาท	-	-	-	แก้ไข ลบ
	บานาน่าซันเดย์	Banana Sunday	ไอศกรีม	79 บาท	-	-	-	แก้ไข ลบ
	ช็อกโกแลตซันเดย์	Chocolate Sunday	ไอศกรีม	119 บาท	-	-	-	แก้ไข ลบ
	ช็อกโกแลตทอสต์	Chocolate Toast	ทอสต์	139 บาท	-	-	-	แก้ไข ลบ
	คอฟฟี่มินิ	Coffee Mini	คอฟฟี่ฟิลา	65 บาท	-	-	-	แก้ไข ลบ

ภาพ 4.29 ผลการพัฒนาระบบสั่งอาหาร หน้าจัดการเมนูอาหาร

จัดการผู้ใช้

เพิ่มผู้ใช้งาน

ข้อมูลสมาชิก

Show 10 entries

ชื่อผู้ใช้	รหัสผ่าน	ชื่อ-นามสกุล	เบอร์โทรศัพท์	สถานะ	จัดการ
aaaa	aaaa	พงษ์ประภัทร	1234567890	ผู้ดูแล	แก้ไข ลบ
bbbb	bbbb	พงษ์ประภัท	0987758442	พนักงาน	แก้ไข ลบ
zaza	zazakw	อว เบี่ยมสิน	0634065336	ผู้ดูแล	แก้ไข ลบ
zaza	zaza	ลูกคำปลีก	0634065336	ผู้ดูแล	แก้ไข ลบ

Showing 1 to 4 of 4 entries

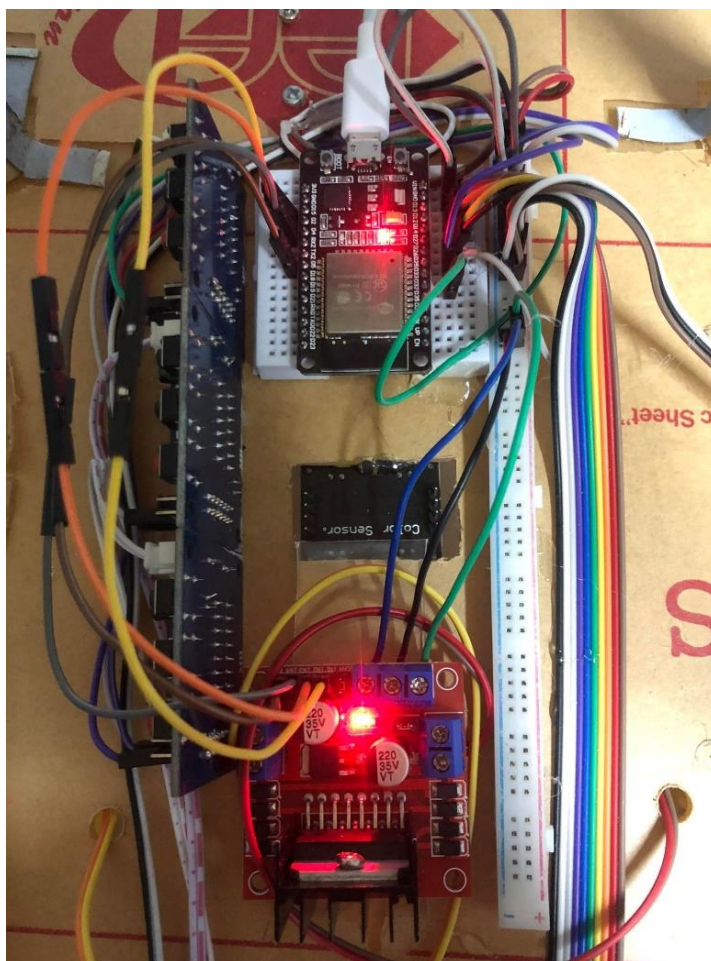
Previous 1 Next

ภาพ 4.30 ผลการพัฒนาระบบสั่งอาหาร หน้าจัดการผู้ใช้งาน

4.4.2 ผลการพัฒนารถเซ็นเซอร์อาหารอัตโนมัติ ประกอบด้วย ผลการพัฒนาโมเดล (ภาพที่ 4.31) และผลการพัฒนาแผงวงจร (ภาพที่ 4.32)



ภาพ 4.31 ผลการพัฒนาโมเดลรถเซ็นเซอร์อาหารอัตโนมัติ



ภาพ 4.32 ผลการพัฒนาแผงวงจรเซ็นเซอร์อาหารอัตโนมัติ

ส่วนรายละเอียดศึกษาได้ในภาคผนวก ค คู่มือการใช้งานระบบฯ

4.5 ผลการทดสอบระบบ

ผู้จัดทำโครงการได้ทำการทดสอบระบบสั่งอาหารและรถเข็นเสิร์ฟอาหารอัตโนมัติด้วยอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่งของร้าน T Coffee & Restaurant แบ่งเป็น 5 ขั้นตอน ได้ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 ลูกค้าสั่งอาหาร

ลูกค้าสแกน QR Code แล้วจะพบหน้าสั่งอาหาร จากนั้นลูกค้าสามารถเลือกสั่งอาหารตามใจชอบ(สามารถใส่หมายเหตุได้) และกดยืนยันออเดอร์ ดังแสดงตามภาพ 4.33 และ ภาพ 4.34

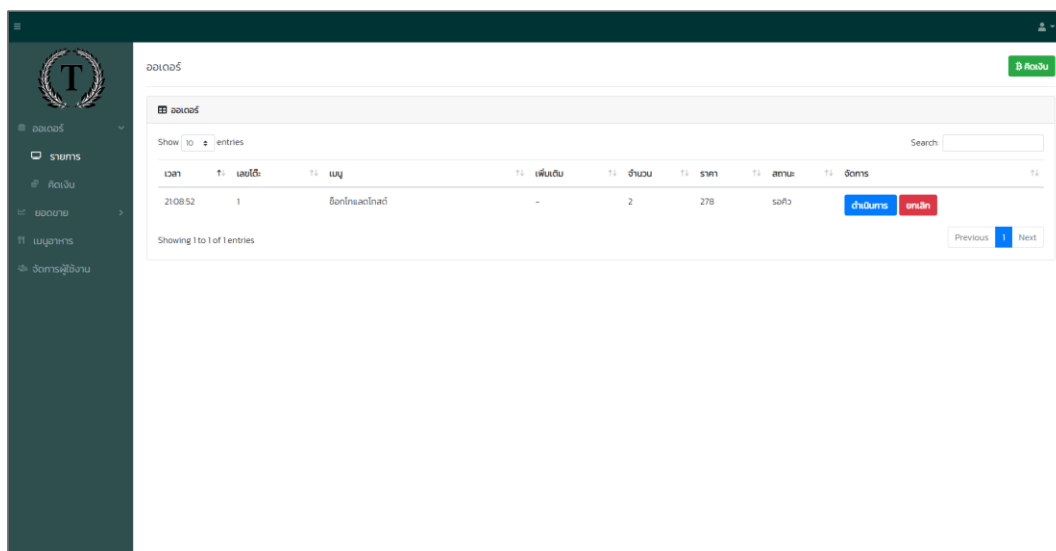
ชื่อเมนู(ไทย)	ชื่อเมนู(อังกฤษ)	ประเภทเมนู	ราคา	ร้อน	เย็น	ปั่น	
คอฟฟี่เฟลอปี้	Coffee Mini	คอฟฟี่	65 บาท	-	-	-	เลือก
ชาไทยฟอยทองโทสต์	Thaitea Foithong Toast	โทสต์	169 บาท	-	-	-	เลือก
ช็อกโกแลตซันเดย์	Chocolate Sunday	ไอศกรีม	119 บาท	-	-	-	เลือก

ภาพ 4.33 ภาพหน้าสั่งอาหารสำหรับเลือกสั่งอาหาร

ภาพ 4.34 ภาพหน้าระบุจำนวน และยืนยันที่จะสั่งอาหาร

ขั้นตอนที่ 2 รับออเดอร์

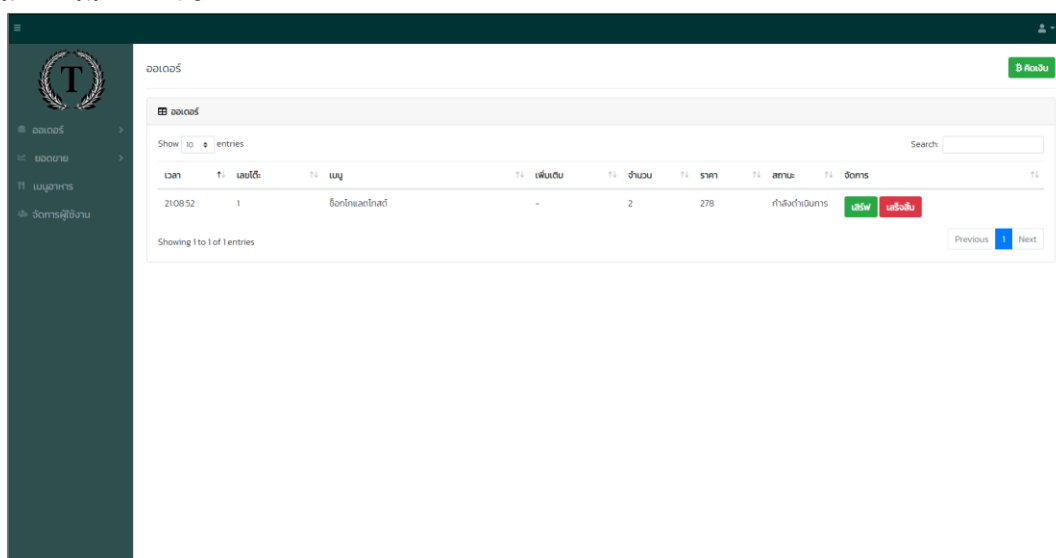
ผู้จัดการ/พนักงาน เปิดหน้ารับออเดอร์ดูออเดอร์ที่ลูกค้าส่งมา จากนั้นคอนเฟิร์มออเดอร์ โดยการกดปุ่มดำเนินการ และจัดทำอาหารตามออเดอร์ที่ลูกค้าสั่ง ดังแสดงตามภาพ 4.35



ภาพ 4.35 ภาพแสดงออเดอร์ที่ลูกค้าสั่ง และยืนยันรับออเดอร์โดยกดปุ่มดำเนินการ

ขั้นตอนที่ 3 ส่งการรถเข็นเสิร์ฟอาหารอัตโนมัติ

ผู้จัดการ/พนักงาน นำอาหารวางบนรถเข็นเสิร์ฟอาหารอัตโนมัติ จากนั้นกดปุ่มส่งอาหาร ดังแสดงตามภาพ 4.36



ภาพ 4.36 ภาพแสดงการส่งการรถเข็นเสิร์ฟอาหารอัตโนมัติ

ขั้นตอนที่ 4 รถเซ็นเซอร์อาหารอัตโนมัติส่งอาหารตามเส้นทางที่กำหนด แบ่งเป็น 2 กรณี

กรณีที่ 1 รถเซ็นเซอร์อาหารอัตโนมัติเคลื่อนที่ตามเส้นทางที่กำหนด
รถเซ็นเซอร์อาหารอัตโนมัติเคลื่อนที่ตามเส้นทางที่กำหนด เมื่อถึงจุดหมายจะหยุด และส่งเสียง “กรุณารับอาหารด้วยครับ” ดังแสดงตามภาพ 4.37



ภาพ 4.37 ภาพแสดงการหยุดของรถเซ็นเซอร์อาหารอัตโนมัติ เมื่อรถถึงจุดหมายแล้ว

กรณีที่ 2 รถเซ็นเซอร์อาหารอัตโนมัติตรวจพบสิ่งกีดขวาง
เมื่อเข้าใกล้สิ่งกีดขวาง ระยะ 15 เซนติเมตร รถจะหยุด และลำโพงจะส่งเสียง “พบสิ่งกีดขวาง” ดังแสดงตามภาพ 4.38



ภาพ 4.38 ภาพรถหยุดเมื่อตรวจพบสิ่งกีดขวาง

ขั้นตอนที่ 5 รถเข็นเสิร์ฟอาหารอัตโนมัติเสิร์ฟกลับจุดเดิม แบ่งเป็น 2 กรณี
 กรณีที่ 1 รถเข็นเสิร์ฟอาหารอัตโนมัติเคลื่อนที่กลับจุดเดิม
 เมื่อลูกค้ารับอาหารเสร็จแล้ว ลูกค้ากดปุ่มสีแดง เพื่อให้รถเข็นเสิร์ฟอาหาร
 อัตโนมัติ เคลื่อนที่กลับเส้นทางเดิม ดังแสดงตามภาพ 4.39 – 4.42



ภาพ 4.39 ภาพการกดปุ่มสีแดงเพื่อสั่งการให้รถกลับเส้นทางเดิม



ภาพ 4.40 ภาพแสดงการเคลื่อนที่กลับเส้นทางเดิมของรถเข็นเสิร์ฟอาหาร



ภาพ 4.41 ภาพแสดงการหยุดของรถเซ็นเซอร์อาหารอัตโนมัติ เมื่อรถถึงจุดหมายแล้ว

กรณีที่ 2 รถเซ็นเซอร์อาหารอัตโนมัติตรวจพบสิ่งกีดขวาง
เมื่อเข้าใกล้สิ่งกีดขวาง ระยะ 15 เซนติเมตร รถจะหยุด และลำโพงจะส่งเสียง
“พบสิ่งกีดขวาง” ดังแสดงตามภาพ 4.42



ภาพ 4.42 ภาพรถหยุดเมื่อตรวจพบสิ่งกีดขวาง

4.6 ผลการประเมินระบบฯ

ผลการประเมินความพึงพอใจประสิทธิภาพของระบบสั่งอาหารและรถเข็นเสิร์ฟอาหารอัตโนมัติด้วยอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่งของร้าน T Coffee & Restaurant ประกอบด้วยผลการประเมินประสิทธิภาพของระบบสั่งอาหารและรถเข็นเสิร์ฟอาหารอัตโนมัติด้วยอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่งของร้าน T Coffee & Restaurant

เมื่อผู้ศึกษาได้นำระบบสั่งอาหารและรถเข็นเสิร์ฟอาหารอัตโนมัติด้วยอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่งของร้าน T Coffee & Restaurant มาทำการทดสอบการใช้งานและทำการประเมินผลความพึงพอใจในประสิทธิภาพของระบบ โดยผู้ใช้งานจำนวน 10 คน ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

ตอนที่ 1 ลักษณะของผู้ตอบแบบสอบถาม

ตาราง 4.14 ข้อมูลเพศของผู้ประเมินความพึงพอใจในประสิทธิภาพของระบบฯ

เพศ	จำนวน	ร้อยละ
ชาย	4	40 (2)
หญิง	6	60 (1)
รวม	10	100

จากตาราง 4.14 จากผู้ตอบแบบสัมภาษณ์ความพึงพอใจในประสิทธิภาพของระบบฯ พบว่าผู้ตอบแบบสอบถามเป็นชาย 4 คน คิดเป็นร้อยละ 40 และเป็นหญิง 6 คน คิดเป็นร้อยละ 60

ตาราง 4.15 ข้อมูลสถานะของผู้ประเมินความพึงพอใจในประสิทธิภาพของระบบฯ

สถานะ	จำนวน	ร้อยละ
ผู้จัดการ	1	10 (3)
พนักงาน	2	20 (2)
ลูกค้า	7	70 (1)
รวม	10	100

จากตาราง 4.15 จากผู้ตอบแบบสอบถามความพึงพอใจในประสิทธิภาพของระบบฯ พบว่าสถานะของผู้ตอบแบบสอบถาม ส่วนใหญ่เป็นลูกค้า จำนวน 7 คน คิดเป็นร้อยละ 70 รองลงมาเป็นพนักงาน จำนวน 2 คน คิดเป็นร้อยละ 20 และผู้จัดการ จำนวน 1 คน คิดเป็นร้อยละ 10

ตาราง 4.16 ข้อมูลอายุของผู้ตอบแบบประเมินความพึงพอใจในประสิทธิภาพของระบบฯ

อายุ	จำนวน	ร้อยละ
น้อยกว่า 20 ปี	3	30 (2)
21 – 30 ปี	4	40 (1)
31 – 40 ปี	2	20 (3)
41 – 50 ปี	1	10 (4)
51 – 60 ปี	0	0
มากกว่า 60 ปี	0	0
รวม	10	100

จากตาราง 4.16 จากผู้ตอบแบบสอบถามความพึงพอใจในประสิทธิภาพของระบบฯ พบว่า อายุของผู้ตอบแบบสอบถาม ส่วนใหญ่อยู่ในช่วง 21 – 30 ปี จำนวน 4 คน คิดเป็นร้อยละ 40 รองลงมาอยู่ในช่วงน้อยกว่า 20 ปีจำนวน 3 คิดเป็นร้อยละ 30 รองลงมาอยู่ในช่วง 31 – 40 ปี จำนวน 2 คน คิดเป็นร้อยละ 20 และอยู่ในช่วง 41 – 50 ปี จำนวน 1 คน คิดเป็นร้อยละ 10

ตาราง 4.17 ข้อมูลระดับการศึกษาของผู้ตอบแบบประเมินความพึงพอใจประสิทธิภาพของระบบฯ

ระดับการศึกษา	จำนวน	ร้อยละ
ประถมศึกษา	0	0
มัธยมศึกษา/ปวช.	3	30 (2)
อนุปริญญา/ปวส.	2	20 (3)
ปริญญาตรี/เทียบเท่า	5	50 (1)
ปริญญาโท	0	0
ปริญญาเอก	0	0
อื่น ๆ	0	0
รวม	10	100

จากตาราง 4.17 จากผู้ตอบแบบสอบถามความพึงพอใจในประสิทธิภาพของระบบฯ พบว่า ระดับการศึกษาของผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่คือ ระดับปริญญาตรี จำนวน 5 คน คิดเป็นร้อยละ 50 รองลงมาระดับมัธยมศึกษา จำนวน 3 คน คิดเป็นร้อยละ 30 และระดับอนุปริญญา จำนวน 2 คน คิดเป็นร้อยละ 20

ตอนที่ 2 การประเมินความพึงพอใจในประสิทธิภาพของระบบฯ ในด้านต่าง ๆ

ซึ่งจะใช้เกณฑ์การวัดความพึงพอใจในประสิทธิภาพดังนี้

ระดับการประเมิน 1 หมายถึง ระดับความพึงพอใจน้อยที่สุด

ระดับการประเมิน 2 หมายถึง ระดับความพึงพอใจน้อย

ระดับการประเมิน 3 หมายถึง ระดับความพึงพอใจปานกลาง

ระดับการประเมิน 4 หมายถึง ระดับความพึงพอใจมาก

ระดับการประเมิน 5 หมายถึง ระดับความพึงพอใจมากที่สุด

ตาราง 4.18 สรุปผลการประเมินความพึงพอใจในประสิทธิภาพของระบบฯ ด้านต่าง ๆ

รายการการประเมิน	ระดับการประเมินความพึงพอใจในประสิทธิภาพ							แปลผล
	5	4	3	2	1	$\bar{X}$	S.D	
1.ด้าน Functional Requirement Test เป็นการประเมินผลความถูกต้อง และประสิทธิภาพของระบบ ฯ ตรงตามความต้องการ								
1. ความสามารถในการสั่งอาหาร	9	1	0	0	0	4.90	0.30	มากที่สุด
2. ความสามารถในการแสดงผลออเดอร์	8	2	0	0	0	4.80	0.40	มากที่สุด
3. ความสามารถในการเพิ่ม ลบ และแก้ไขเมนูอาหาร	10	0	0	0	0	5.00	0.00	มากที่สุด
4. ความสามารถในการเสิร์ฟอาหารได้	7	2	1	0	0	4.60	0.66	มากที่สุด
ด้าน Functional Test เป็นการประเมินความถูกต้องและประสิทธิภาพในการทำงานของระบบว่าสามารถทำงานได้ตามฟังก์ชันงานของระบบ								
1. ความถูกต้องของการสั่งอาหาร	10	0	0	0	0	5.00	0.00	มากที่สุด
2. ความถูกต้องของการแสดงผลออเดอร์	10	0	0	0	0	5.00	0.00	มากที่สุด
3. ความถูกต้องของการเพิ่ม ลบ และแก้ไขเมนูอาหาร	10	0	0	0	0	5.00	0.00	มากที่สุด
4. ความถูกต้องของการเสิร์ฟอาหาร	8	2	0	0	0	4.80	0.40	มากที่สุด
ด้าน Usability Test เป็นการประเมินลักษณะการออกแบบระบบว่ามีความง่ายต่อการใช้งาน								
1. ความง่ายในการสั่งอาหาร	8	1	1	0	0	4.70	0.64	มากที่สุด
2. ความง่ายในการรับออเดอร์	9	1	0	0	0	4.90	0.30	มากที่สุด
3. ความง่ายในการเพิ่ม ลบ และแก้ไขเมนูอาหาร	10	0	0	0	0	5.00	0.00	มากที่สุด
4. ความง่ายในการใช้ระบบและไม่ซับซ้อน	9	1	0	0	0	4.90	0.30	มากที่สุด
5. ความเหมาะสมในการแสดงผล(ตำแหน่งเมนูต่าง ๆ)	8	2	0	0	0	4.80	0.40	มากที่สุด
6. ความเหมาะสมของตัวอักษร สี ขนาด	8	1	1	0	0	4.70	0.64	มากที่สุด
7. ความเหมาะสมของโทนสีของเว็บไซต์	8	2	0	0	0	4.80	0.40	มากที่สุด
8. ความเหมาะสมของขนาดรถเสิร์ฟอาหาร	6	3	1	0	0	4.50	0.67	มากที่สุด

ตาราง 4.18 สรุปผลการประเมินความพึงพอใจในประสิทธิภาพของระบบฯ ด้านต่าง ๆ (ต่อ)

รายการการประเมิน	ระดับการประเมินความพึงพอใจในประสิทธิภาพ							แปลผล
	5	4	3	2	1	$\bar{X}$	S.D	
ด้าน Security Test เป็นการประเมินระบบในด้านการรักษาความปลอดภัยของข้อมูล								
1. การกำหนดรหัสผู้ใช้ และรหัสผ่านในการตรวจสอบผู้เข้าใช้ระบบฯ	10	0	0	0	0	5.00	0.00	มากที่สุด
2. การตรวจสอบสิทธิ์ก่อนการใช้งานของผู้ใช้ระบบฯ	10	0	0	0	0	5.00	0.00	มากที่สุด
3. การใช้งานระบบมีการควบคุมให้ใช้งานตามสิทธิ์ผู้ใช้อย่างถูกต้อง	10	0	0	0	0	5.00	0.00	มากที่สุด
รวม	168	18	4	0	0	4.87	0.37	มากที่สุด

จากตารางที่ 4.18 การประเมินความพึงพอใจในประสิทธิภาพของระบบสั่งอาหาร และรถเข็นเสิร์ฟอาหารอัตโนมัติด้วยอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่งของร้าน T Coffee & Restaurant

ด้าน Functional Requirement Test การประเมินความถูกต้องตรงตามความต้องการพบว่าอยู่ในระดับ มากที่สุด โดยมีค่าเฉลี่ย $\bar{X}$ 4.82 และ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) 0.44

ด้าน Functional Test การประเมินความถูกต้องและประสิทธิภาพการใช้งานตามฟังก์ชันของระบบ พบว่าอยู่ในระดับ มาก โดยมีค่าเฉลี่ย $\bar{X}$ 4.96 และ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) 0.19

ด้าน Usability Test การประเมินลักษณะการออกแบบระบบว่ามีความง่ายต่อการใช้งานพบว่าอยู่ในระดับ มากที่สุด โดยมีค่าเฉลี่ย $\bar{X}$ 4.88 และ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) 0.37

ด้าน Security Test การประเมินระบบในด้านการรักษาความปลอดภัยของข้อมูล พบว่าอยู่ในระดับ มากที่สุด โดยมีค่าเฉลี่ย $\bar{X}$ 5.00 และ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) 0.00

สรุปผลการประเมินความพึงพอใจในประสิทธิภาพของระบบฯ ด้านต่าง ๆ พบว่าอยู่ในระดับ มากที่สุด โดยมีค่าเฉลี่ย $\bar{X}$ 4.87 และ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) 0.37

บทที่ 5

สรุปผลการศึกษา

การพัฒนาระบบสั่งอาหารและรถเข็นเสิร์ฟอาหารอัตโนมัติด้วยอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่งของร้าน T Coffee & Restaurant สามารถสรุปผลการศึกษาได้ดังนี้

5.1 สรุปผลการศึกษา

5.2 อภิปรายผลการศึกษา

5.3 ข้อจำกัดของระบบฯ

5.4 คุณค่าของการศึกษา

5.5 ข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการศึกษา

การพัฒนาระบบสั่งอาหารและรถเข็นเสิร์ฟอาหารอัตโนมัติด้วยอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่งของร้าน T Coffee & Restaurant มีวัตถุประสงค์ อยู่ 4 ข้อ คือ 1) เพื่อศึกษาความต้องการของผู้ใช้ระบบสั่งและเสิร์ฟอาหารของร้าน T Coffee & Restaurant 2) เพื่อออกแบบและพัฒนาระบบสั่งอาหารของร้าน T Coffee & Restaurant 3) เพื่อออกแบบและพัฒนารถเข็นเสิร์ฟอาหารอัตโนมัติของร้าน T Coffee & Restaurant และ 4) เพื่อประเมินประสิทธิภาพของระบบสั่งอาหารและรถเข็นเสิร์ฟอาหารอัตโนมัติ

วิธีการดำเนินการศึกษานี้แบ่งออกเป็น 3 ขั้นตอนหลัก ซึ่งสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการศึกษาโดยมีรายละเอียดดังนี้

1. ขั้นตอนการศึกษาความต้องการของระบบฯ โดยขั้นตอนนี้จะศึกษา ปัญหาและความต้องการจากผู้จัดการ และพนักงานร้าน T Coffee & Restaurant ซึ่งผลการรวบรวมข้อมูลได้แก่ ความต้องการระบบฯ ในรูปแบบการใช้งาน ความต้องการด้านฟังก์ชันสำหรับผู้ใช้งาน ผลการศึกษาพบว่าผู้ใช้ต้องการระบบฯ โดยแบ่งเป็น 2 ส่วน ได้แก่ ระบบสั่งอาหาร และรถเข็นเสิร์ฟอาหาร ซึ่งส่วนของระบบสั่งอาหาร แบ่งออกเป็น 3 ส่วน ได้แก่ ระบบสำหรับลูกค้า แบ่งเป็น 1 เมนู คือ หน้าสั่งอาหาร ระบบสำหรับผู้จัดการ แบ่งเป็น 4 เมนู คือ 1) หน้ารับออเดอร์ 2) หน้ารายงานยอดขาย 3) หน้าจัดการเมนูอาหาร และ 4) หน้าจัดการผู้ใช้งาน ระบบสำหรับพนักงาน แบ่งออกเป็น 1 เมนู คือ หน้ารับออเดอร์

2. ขั้นตอนการวิเคราะห์ออกแบบระบบฯ และพัฒนาระบบฯ ซึ่งขั้นตอนนี้แบ่งออกเป็น 2 ส่วน ประกอบด้วย 1) การออกแบบระบบเชิงวัตถุ 3 แบบด้วย Use Case Diagram, Class Diagram, Activity Diagram และ Flowchart Diagram 2) ผลการออกแบบหน้าจอ และโมเดลรถ โดยออกแบบหน้าจอและเมนูให้สอดคล้องกับข้อมูลที่ศึกษาและรวบรวมมาได้ เมื่อทำการวิเคราะห์และออกแบบ

แล้วจึงพัฒนาโดยใช้โปรแกรม Xampp เวอร์ชัน 7.4.4, Sublime Text 3 ใช้โปรแกรม phpMyAdmin ในการจัดการฐานข้อมูล MySQL และใช้ภาษา MySQL, CSS รวมถึง PHP ในการพัฒนาเว็บ ใช้โปรแกรม Arduino.ide และใช้ภาษา C ในการพัฒนารถเข็นเสิร์ฟอาหารอัตโนมัติ

3. ขั้นตอนการนำไปทดลองใช้และการประเมินความพึงพอใจ เป็นการนำระบบไปทดลองใช้ และทำการประเมิน เพื่อให้ผู้ใช้ระบบฯ ได้ประเมินความพึงพอใจในประสิทธิภาพของระบบ โดยเริ่มจากการกำหนดกลุ่มตัวอย่าง และสร้างแบบสำรวจความพึงพอใจของระบบฯ ให้แก่กลุ่มตัวอย่าง ประเมินผล และนำมาวิเคราะห์ผล ผลการประเมินความพึงพอใจในด้านต่าง ๆ พบว่าอยู่ในระดับ มาก ที่สุด โดยมีค่าเฉลี่ย $\bar{X}$ 4.87 และ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) 0.37

5.2 อภิปรายผลการศึกษา

จากการศึกษาที่นำเสนอข้างต้น ผู้ศึกษาได้แปรผลสิ่งที่ค้นพบในลักษณะการตีความส่วนที่มีความสัมพันธ์และเกี่ยวข้องกับวัตถุประสงค์ของการศึกษา โดยแบ่งการอภิปรายดังนี้

1. จากวัตถุประสงค์ข้อแรกคือ “เพื่อศึกษาความต้องการของผู้ใช้ระบบสั่งและเสิร์ฟอาหารของร้าน T Coffee & Restaurant” ซึ่งผลจากการรวบรวมข้อมูลได้แก่ ความต้องการในระบบมีความต้องการด้านฟังก์ชันการใช้งานไม่ซับซ้อน และความต้องการด้านการออกแบบสีสันทันของเว็บให้ตรงกับธีมสีของร้าน ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ กัลยกร วรกุลสถฐานีย์ และพรทิพย์ สัมปตตะวนิช ได้ทำการศึกษากำหนดความเข้าใจในความต้องการของผู้ใช้งาน และการกระบวนการแลกเปลี่ยน ซึ่งมีวัตถุประสงค์ตรงกับการศึกษาครั้งนี้ ในเรื่องของการซื้อขายสินค้าผ่านช่องทางเว็บแอปพลิเคชัน และนำข้อมูลมาใช้ในการวิเคราะห์หาสาเหตุและวางแผนแก้ปัญหาเพื่อให้ผู้ใช้งานระบบใช้งานได้ตรงตามความต้องการมากยิ่งขึ้น

2. จากวัตถุประสงค์ข้อที่สองคือ “เพื่อออกแบบและพัฒนาระบบสั่งอาหารของร้าน T Coffee & Restaurant” วัตถุประสงค์ข้อนี้สืบเนื่องมาจากวัตถุประสงค์ข้อแรก โดยนำข้อมูลที่รวบรวมมาออกแบบระบบเชิงวัตถุ 3 แบบด้วย Use Case Diagram, Class Diagram และ Activity Diagram และทำการออกแบบหน้าจอ เมื่อทำการวิเคราะห์และออกแบบแล้วจึงพัฒนาระบบโดยใช้โปรแกรม Xampp เวอร์ชัน 7.4.4, Sublime Text 3 ใช้โปรแกรม phpMyAdmin ในการจัดการฐานข้อมูล MySQL และใช้ภาษา MySQL, CSS รวมถึง PHP ในการพัฒนาระบบสั่งอาหาร ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ นนิตา สร้อยดอกสน ได้ทำการพัฒนาระบบสั่งอาหารบนไอแพด ซึ่งมีวัตถุประสงค์ตรงกับการศึกษาครั้งนี้ ในเรื่องของการออกแบบและพัฒนาระบบสั่งอาหารของร้าน T Coffee & Restaurant

3. จากวัตถุประสงค์ข้อที่สามคือ “เพื่อออกแบบและพัฒนารถเข็นเสิร์ฟอาหารอัตโนมัติของร้าน T Coffee & Restaurant” วัตถุประสงค์ข้อนี้สืบเนื่องมาจากวัตถุประสงค์ข้อแรก โดยนำข้อมูลที่รวบรวมมาออกแบบระบบด้วย Flowchart Diagram และทำการออกแบบโมเดล และการต่อวงจร เมื่อทำการวิเคราะห์และออกแบบแล้วจึงพัฒนาระบบโดยใช้โปรแกรม Arduino.ide และใช้ภาษา C ในการพัฒนารถเข็นเสิร์ฟอาหารอัตโนมัติ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ สุรศักดิ์ ล่องอำไพ และคณะ

ได้ทำการพัฒนาหุ่นยนต์เดินเอกสารโดยใช้อินเทอร์เน็ตในสรรพสิ่ง ซึ่งมีวัตถุประสงค์ตรงกับการศึกษาครั้งนี้ ในเรื่องของการออกแบบและพัฒนารถเข็นเสิร์ฟอาหารอัตโนมัติของร้าน T Coffee & Restaurant

4. จากวัตถุประสงค์ที่สี่คือ “เพื่อประเมินประสิทธิภาพของระบบสั่งอาหารและรถเข็นเสิร์ฟอาหารอัตโนมัติ” วัตถุประสงค์ข้อนี้เป็นตัวบ่งชี้ถึงความพึงพอใจในประสิทธิภาพของระบบฯ ว่าอยู่ในระดับใด ซึ่งผู้ศึกษาได้แบ่งประเด็นออกเป็น 4 ด้าน 1) ด้าน Functional Requirement Test เป็นการประเมินผลความถูกต้อง และประสิทธิภาพของระบบตรงตามความต้องการมากน้อยเพียงใด 2) ด้าน Functional Test เป็นการประเมินความถูกต้องและประสิทธิภาพในการทำงานของระบบว่าสามารถทำงานได้ตามฟังก์ชันงานของระบบมากน้อยเพียงใด 3) ด้าน Usability Test เป็นการประเมินลักษณะการออกแบบระบบว่ามีความง่ายต่อการใช้งานมากน้อยเพียงใด 4) ด้าน Security Test เป็นการประเมินระบบในด้านการรักษาความปลอดภัยของข้อมูล ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของธนภัทร, สัตว์เฟิลปิม ได้ทำการศึกษาวิธีการประเมินความพึงพอใจ ซึ่งมีวัตถุประสงค์ตรงกับการศึกษาครั้งนี้ ในเรื่องการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้

5.3 ข้อจำกัดของระบบฯ

- 1) ระบบไม่มีหน้าสมัครสมาชิก
- 2) ลูกค้าต้องสแกน QR Code เพื่อเข้าสู่ระบบสั่งอาหาร
- 3) รถเข็นเสิร์ฟอาหารอัตโนมัติสามารถรับน้ำหนักได้ไม่เกิน 800 กรัม

5.4 คุณค่าของการศึกษา

- 1) ได้รับระบบสั่งอาหารและรถเข็นเสิร์ฟอาหารอัตโนมัติด้วยอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่งของร้าน T Coffee & Restaurant
- 2) สามารถช่วยให้การทำงานของระบบการสั่งอาหาร และเสิร์ฟอาหารมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น
- 3) สามารถช่วยลดข้อผิดพลาดในการทำงานให้น้อยลง
- 4) สามารถช่วยให้ผู้ที่สนใจสามารถเรียนรู้และพัฒนา

5.5 ข้อเสนอแนะ

- 1) ในการศึกษาครั้งนี้เป็นการศึกษาเฉพาะร้าน T coffee & Restaurant ควรพัฒนาให้สามารถนำไปประยุกต์ใช้กับที่อื่นได้
- 2) ควรพัฒนาเพิ่มเรื่องการประเมินระบบอย่างสม่ำเสมอ ให้สอดคล้องกับเทคโนโลยีการตลาด ในปัจจุบัน และอนาคต
- 3) ควรพัฒนาระบบรายงานเกี่ยวกับจำนวนลูกค้าที่เข้ารับการบริการ
- 4) ควรพัฒนาระบบให้มีการส่งออเดอร์ล่วงหน้า เพื่อให้ทางร้านได้จัดเตรียมสินค้ารอ และลูกค้าสามารถรับสินค้าได้เลย

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

- กัลยกร วรกุลสถฐานีย์ และพรทิพย์ สัมปตตะวนิช. (2559). ส่วนผสมทางการตลาด (Marketing mix). สืบค้นเมื่อ 10 มีนาคม 2563, จาก <http://academic.udru.ac.th/~samawan/content/02marketingMix.pdf>
- เกียรติพงษ์ อุดมชนะธีระ. (2562). วงจรการพัฒนากระบวน (SYSTEM DEVELOPMENT LIFE CYCLE : SDLC). สืบค้นเมื่อวันที่ 20 มีนาคม 2563, จาก <https://dol.dip.go.th/th/category/2019-02-08-08-57-30/2019-03-15-11-06-29>
- นนิดา สร้อยดอกสน. (2556). การพัฒนาระบบสั่งอาหารบนไอแพด กรณีศึกษาร้านอาหารหัวปลา ชื่องานทรี. สืบค้นเมื่อวันที่ 26 มีนาคม 2563, จากวารสารวิชาการและวิจัย มทร.พระนคร ,7,90-102
- ชลธิชา อาจวิชัย. (ม.ป.ป.). การวิเคราะห์และออกแบบระบบ. สืบค้นวันที่ 28 กุมภาพันธ์ 2563, จาก <HTTPS://SITES.GOOGLE.COM/SITE/CHOLTICHA092230/1-2-KAR-WIKHERAAH-LAEA-XXKBAEB-RABB>
- สุพรรณษา ยวงทอง. (ม.ป.ป.). ความหมายของระบบ. สืบค้นเมื่อวันที่ 20 มีนาคม 2563, จาก <https://sites.google.com/site/ayutthayacomputer/chapter-6/6-1-khwham-hmay-khxng-rabb-system>
- สุรศักดิ์ ล่องอำไพ และคณะ. (2562). หุ่นยนต์เดินเอกสาร สั่งการด้วยแอปพลิเคชันไลน์. สืบค้นเมื่อวันที่ 26 มีนาคม 2563, จาก https://drive.google.com/drive/folders/1gmlnPqF_idM-0Jm3_WIByv_Co-225iKY
- ธนภัทร เจริญชัย. (2558). พัฒนาและประเมินคุณภาพระบบสารสนเทศเพื่อสนับสนุนการประกันคุณภาพการศึกษา. สืบค้นเมื่อ 10 พฤษภาคม 2563, จาก <http://ird.skru.ac.th/RMS/file/3271.pdf>
- อรพรรณ คงมั่น. (2018). การพัฒนาระบบ. สืบค้นเมื่อวันที่ 20 มีนาคม 2563, จาก <https://sites.google.com/site/eportorra/wicha-kar-wikheraah-laea-xxkbaeb-rabb-3204-2006/hnwy-thi-2-khwham-kheaci-phun-than-khxng-kar-phathna-rabb>
- DIAKUNWADEE. (2561). UI vs. UX: อะไรคือความแตกต่างระหว่าง USER INTERFACE และ USER EXPERIENCE. สืบค้นวันที่ 28 กุมภาพันธ์ 2563, จาก <HTTPS://WWW.THAIPROGRAMMER.ORG/2018/12/UI-VS-UX-อะไรคือความแตกต่างระหว่าง/>
- Krongkaew Phompanya. (2563). INTERNET OF THINGS (IoT) . สืบค้นเมื่อวันที่ 25 มีนาคม 2563, จาก <http://km.prd.go.th/iot-platform/>
- Maling por'tl. (2555). กระบวนการพัฒนาระบบสารสนเทศ. สืบค้นเมื่อวันที่ 20 มีนาคม 2563, จาก <https://www.sites.google.com/site/043160/neuxha-sakhay/krabwnkar-phathna-rabb-sarsnthes>
- PLOOKPEDIA. (2560). การเคลื่อนที่ของหุ่นยนต์. สืบค้นเมื่อวันที่ 25 มีนาคม 2563, จาก <https://www.trueplookpanya.com/blog/content/62512>

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก: แบบสัมภาษณ์ความต้องการระบบสั่งอาหารและรถเข็นเสิร์ฟอาหารอัตโนมัติด้วย
อินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่งของร้าน T Coffee & Restaurant

คำชี้แจงที่ 1 การตอบสนองแบบสัมภาษณ์เพื่อศึกษาและพัฒนาระบบสั่งอาหารและรถเข็นเสิร์ฟอาหารอัตโนมัติด้วยอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่งของร้าน T Coffee & Restaurant มีความเสี่ยงเพียงเล็กน้อยเป็นการให้ข้อมูลเกี่ยวกับความต้องการของผู้ใช้ระบบ ๆ อาจทำให้ผู้ตอบแบบสัมภาษณ์เสียเวลาในการตอบแบบสัมภาษณ์ได้

ผู้วิจัยรับรองว่าจะเก็บข้อมูลของผู้ตอบแบบสัมภาษณ์อย่างเป็นความลับ การเปิดเผยข้อมูลของผู้ตอบแบบสัมภาษณ์ต่อหน่วยงานต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง ต้องได้รับอนุญาตจากผู้ตอบแบบสัมภาษณ์

คำชี้แจงที่ 2 ถ้าท่านยินยอมโปรดตอบแบบสัมภาษณ์เพื่อการวิจัยเรื่องความต้องการระบบนี้

วันที่สัมภาษณ์.....เวลา.....สถานที่.....

รหัสผู้สัมภาษณ์.....

1. ปัจจุบันการรับออเดอร์อย่างไร

.....

.....

.....

2. ปัญหาของวิธีการรับออเดอร์แบบปัจจุบันคืออะไร

.....

.....

.....

3. ปัจจุบันการเสิร์ฟอาหารอย่างไร

.....

.....

.....

4. ปัญหาของการเสิร์ฟอาหารแบบปัจจุบันคืออะไร

.....

.....

.....

5. ลักษณะหรือรูปแบบของระบบที่ต้องการเป็นอย่างไร

.....

.....

.....

6. รายละเอียดของข้อมูลที่ต้องการจัดเก็บมีอะไรบ้าง (เช่น เมนูอาหาร ราคา เป็นต้น)

.....

.....

.....

.....

7. ท่านคิดว่าควรมีรูปแบบฟังก์ชันการใช้งานอะไรบ้าง เพื่อที่จะช่วยในเรื่องการอำนวยความสะดวก

.....

.....

.....

8. ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

ภาคผนวก ข: แบบสอบถามเพื่อประเมินประสิทธิภาพการพัฒนาระบบสั่งอาหารและรถเข็นเสิร์ฟอาหารอัตโนมัติด้วยอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่งของร้าน T Coffee & Restaurant

คำชี้แจง แบบสอบถามเพื่อประเมินประสิทธิภาพนี้ จัดทำขึ้นโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินประสิทธิภาพของระบบสั่งอาหารและรถเข็นเสิร์ฟอาหารอัตโนมัติด้วยอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่งของร้าน T Coffee & Restaurant แบ่งออกเป็น 3 ตอน คือ

- ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม
- ตอนที่ 2 แบบการประเมินประสิทธิภาพของระบบฯ
- ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะ

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่อง ☐

1. เพศ
☐ ชาย ☐ หญิง
2. สถานะบุคคล
☐ ผู้ประกอบการ
☐ ผู้บริโภค
☐ นักวิชาการ
☐ อื่น ๆ ระบุ
3. อายุ

☐ น้อยกว่า 20 ปี	☐ 21 – 30 ปี	☐ 31 – 40 ปี
☐ 41 – 50 ปี	☐ 51 – 60 ปี	☐ มากกว่า 60 ปี
4. ระดับการศึกษา

☐ ประถมศึกษา	☐ มัธยมศึกษา/ปวช.	☐ อนุปริญญา/ปวส.
☐ ปริญญาตรี/เทียบเท่า	☐ ปริญญาโท	☐ ปริญญาเอก
☐ อื่นๆ ระบุ		

ตอนที่ 2 แบบการประเมินประสิทธิภาพของระบบระบบสั่งอาหารและรถเข็นเสิร์ฟอาหารอัตโนมัติของร้าน T Coffee & Restaurant โดยใช้ Internet of Things

คำชี้แจง แบบประเมินประสิทธิภาพระบบนี้จะแบ่งออกเป็น 3 ด้าน คือ

1. ด้าน Functional Requirement Test เป็นการประเมินผลความถูกต้อง และประสิทธิภาพของระบบตรงตามความต้องการมากน้อยเพียงใด
2. ด้าน Functional Test เป็นการประเมินความถูกต้องและประสิทธิภาพในการทำงานของระบบว่าสามารถทำงานได้ตามฟังก์ชันงานของระบบมากน้อยเพียงใด
3. ด้าน Usability Test เป็นการประเมินลักษณะการออกแบบระบบว่ามีความง่ายต่อการใช้งานมากน้อยเพียงใด
4. ด้าน Security Test เป็นการประเมินระบบในด้านการรักษาความปลอดภัยของข้อมูล

โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นของท่านมากที่สุด
 ระดับความพึงพอใจ 5 = มากที่สุด, 4 = มาก, 3 = ปานกลาง, 2 = น้อย, 1 = น้อยที่สุด

รายการ	ระดับการประเมิน				
	5	4	3	2	1
ด้าน Functional Requirement Test เป็นการประเมินผลความถูกต้อง และประสิทธิภาพของระบบตรงตามความต้องการมากน้อยเพียงใด					
1. ความสามารถในการรับออเดอร์อาหารได้					
2. ความสามารถในการแสดงผลออเดอร์อาหาร					
3. ความสามารถในการเพิ่ม ลบ และแก้ไขรายการอาหาร					
4. ความสามารถในการเสิร์ฟอาหารได้					
ด้าน Functional Test เป็นการประเมินความถูกต้องและประสิทธิภาพในการทำงานของระบบว่าสามารถทำงานได้ตามฟังก์ชันงานของระบบมากน้อยเพียงใด					
1. ความถูกต้องของการรับออเดอร์อาหาร					
2. ความถูกต้องของการแสดงผลออเดอร์อาหาร					
3. ความถูกต้องของการเพิ่ม ลบ และแก้ไขรายการอาหาร					
4. ความถูกต้องของการเสิร์ฟอาหาร					
ด้าน Usability Test เป็นการประเมินลักษณะการออกแบบระบบว่ามีความง่ายต่อการใช้งานมากน้อยเพียงใด					
1. ความง่ายในการรับออเดอร์อาหาร					
2. ความง่ายในการเพิ่ม ลบ และแก้ไขรายการอาหาร					
3. ความง่ายในการใช้ระบบและไม่ซับซ้อน					
4. ความเหมาะสมในการแสดงผล(ตำแหน่งเมนูต่างๆ)					
5. ความเหมาะสมของตัวอักษร สี ขนาด					
6. ความเหมาะสมของโทนสีของเว็บไซต์					
ด้าน Security Test เป็นการประเมินระบบในด้านการรักษาความปลอดภัยของข้อมูล					
1. การกำหนดรหัสผู้ใช้ และรหัสผ่านในการตรวจสอบผู้เข้าใช้ระบบ					
2. การตรวจสอบสิทธิ์ก่อนการใช้งานของผู้ใช้ระบบ					
3. การใช้งานระบบมีการควบคุมให้ใช้งานตามสิทธิ์ผู้ใช้ได้อย่างถูกต้อง					

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะ

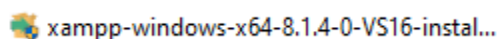
ภาคผนวก ค: คู่มือการใช้งานระบบสั่งอาหารและรถเข็นเสิร์ฟอาหารอัตโนมัติด้วยอินเทอร์เน็ตของ
สรรพสิ่งของร้าน T Coffee & Restaurant

ระบบสั่งอาหารและรถเข็นเสิร์ฟอาหารอัตโนมัติด้วยอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่งของร้าน
T Coffee & Restaurant มีขั้นตอนการติดตั้งระบบดังนี้



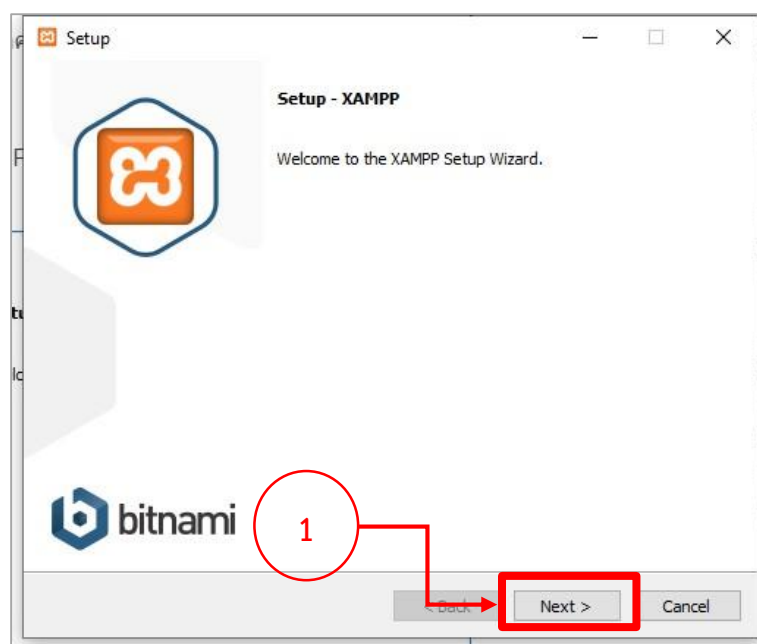
ภาพ ค.1 ดาวน์โหลด xampp

เปิดโปรแกรม Browser เข้าไปที่ <https://www.apachefriends.org/> คลิกที่หมายเลข 1
เพื่อดาวน์โหลดไฟล์ติดตั้ง แสดงดังภาพ ค.1



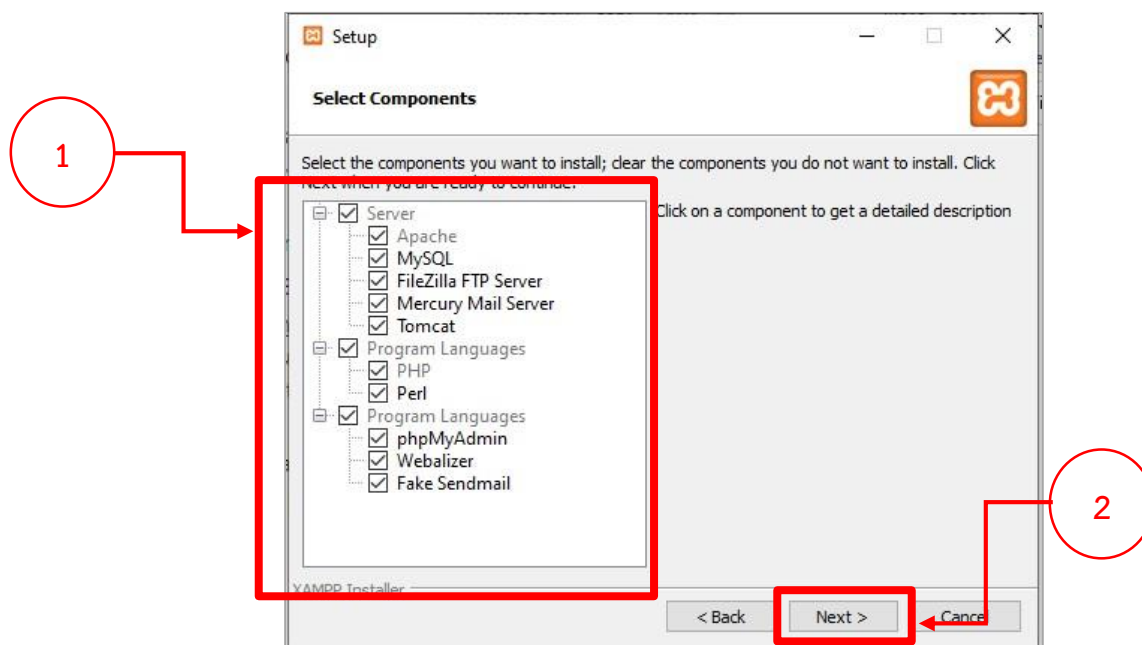
ภาพ ค.2 ไฟล์ติดตั้ง xampp

เมื่อดาวน์โหลดเสร็จ จะพบไฟล์ติดตั้ง ให้ดับเบิลคลิก แสดงดังภาพ ค.2



ภาพ ค.3 หน้าแรกของการติดตั้ง xampp

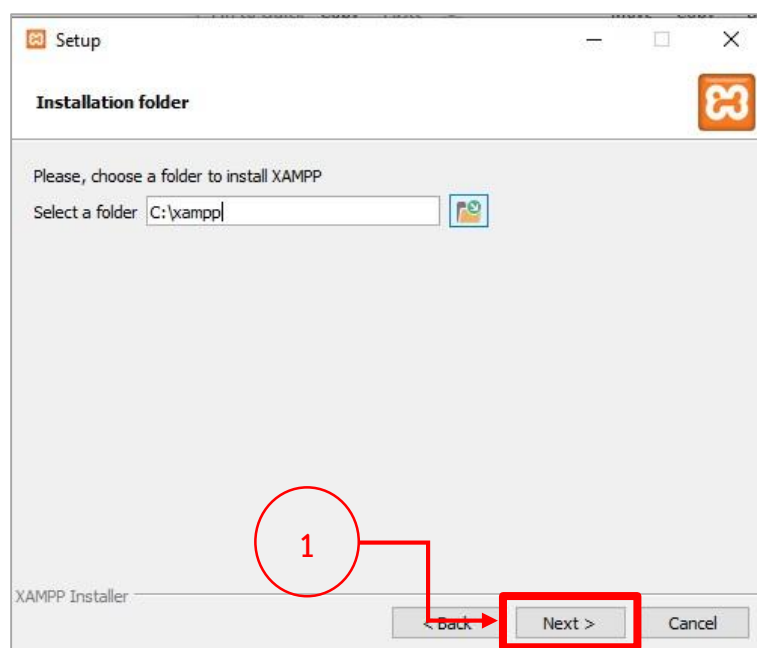
เมื่อถึงขั้นตอนนี้ให้คลิกที่ หมายเลข 1 แสดงดังภาพ ค.3



ภาพ ค.4 หน้าการเลือกโปรแกรมที่ต้องการติดตั้ง

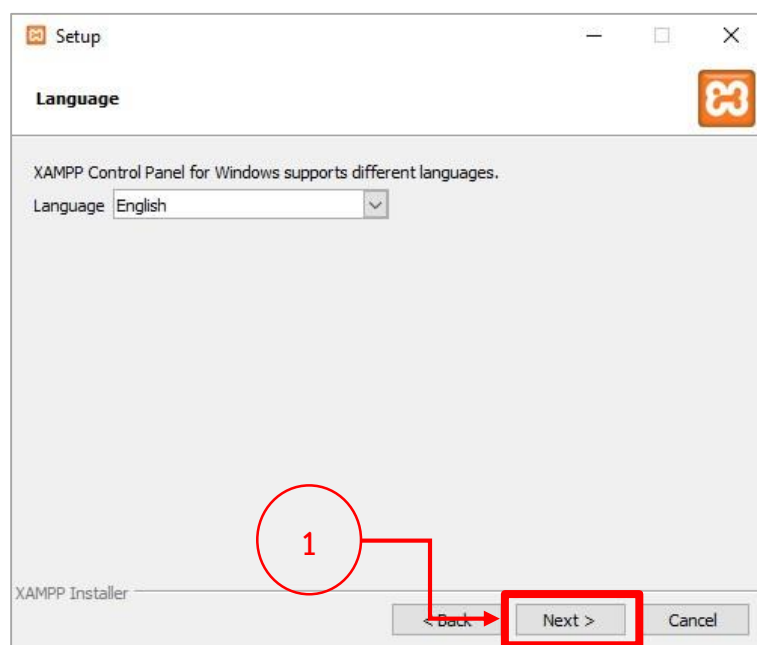
เมื่อถึงขั้นตอนนี้ให้คลิกเลือกทั้งหมดดัง หมายเลข 1 เสร็จแล้วคลิกที่ หมายเลข 2 แสดงดัง

ภาพ ค.4



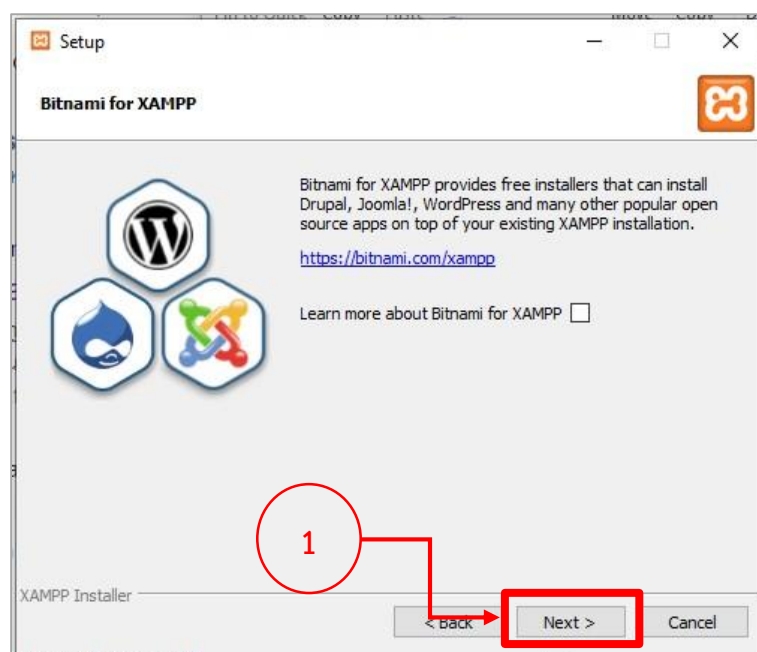
ภาพ ค.5 หน้าเลือกที่อยู่ไฟล์เตอร์ xampp

เมื่อถึงขั้นตอนนี้ให้คลิกที่ หมายเลข 1 แสดงดังภาพ ค.5



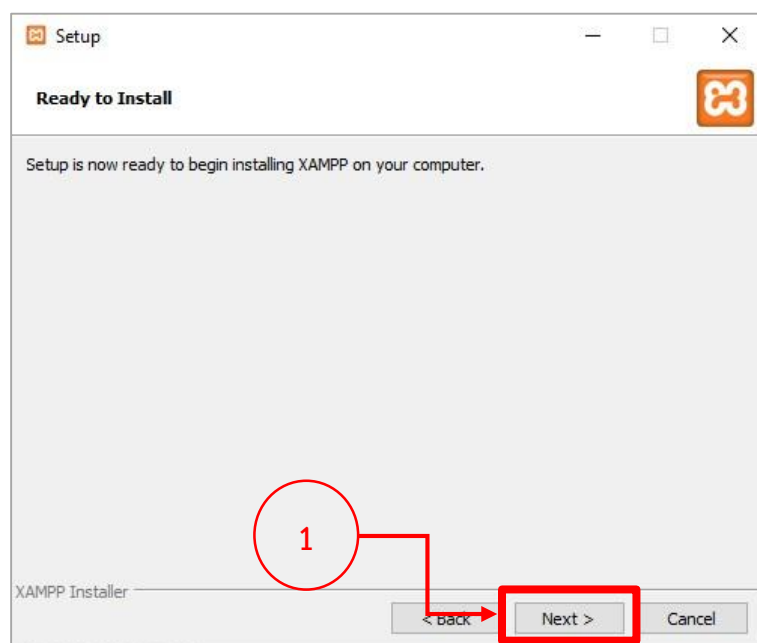
ภาพ ค.6 หน้าเลือกภาษาของโปรแกรม xampp

เมื่อถึงขั้นตอนนี้ให้คลิกที่ หมายเลข 1 แสดงดังภาพ ค.6



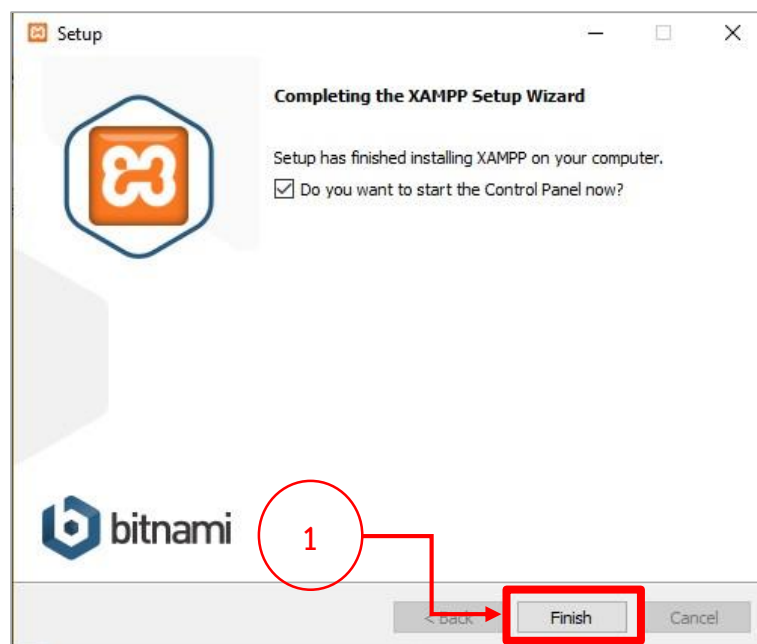
ภาพ ค.7 หน้าสอนการใช้งาน xampp

เมื่อถึงขั้นตอนนี้ให้คลิกที่ หมายเลข 1 แสดงดังภาพ ค.7



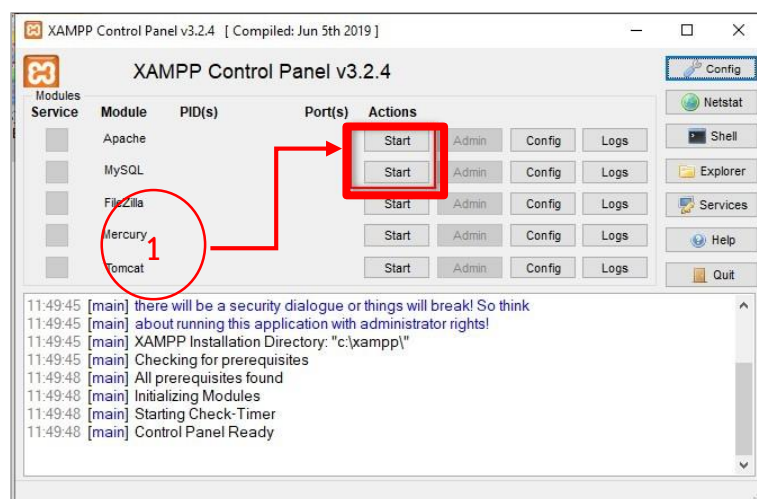
ภาพ ค.8 หน้าเริ่มการติดตั้ง xampp

เมื่อถึงขั้นตอนนี้ให้คลิกที่ หมายเลข 1 แสดงดังภาพ ค.8



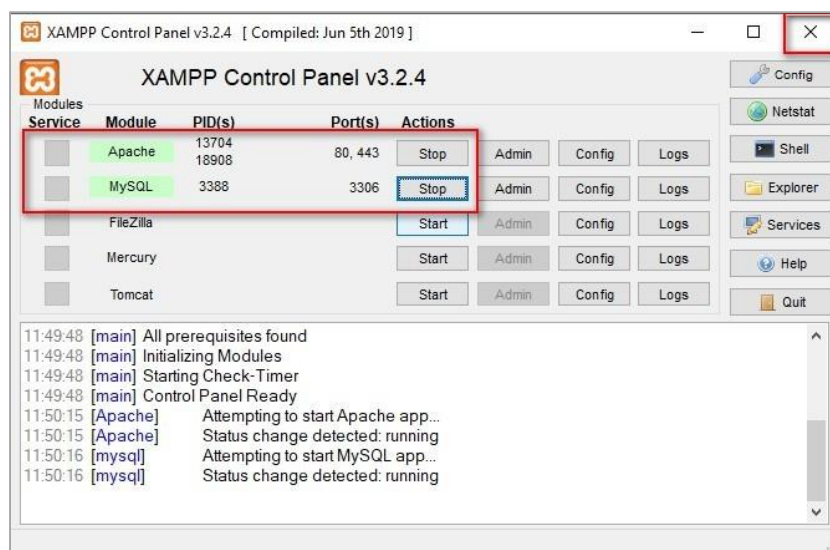
ภาพ ค.9 หน้าติดตั้ง xampp สำเร็จ

เมื่อถึงขั้นตอนนี้ให้คลิกที่ หมายเลข 1 แสดงดังภาพ ค.9



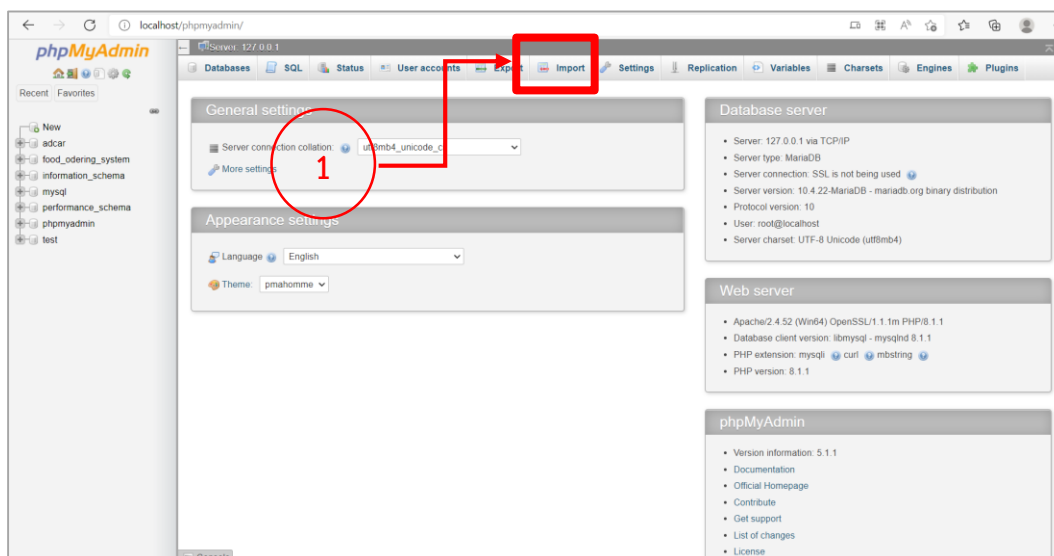
ภาพ ค.10 หน้าเปิด Service ของ xampp

เมื่อติดตั้งเสร็จสามารถเปิดใช้งานได้ที่ Control Panel ของ Xampp จะแสดงผลเป็น หน้าต่างขนาดเล็ก แสดงดังภาพ ค.10 ให้คลิกที่หมายเลข 1 เพื่อเปิด Service ให้พร้อมใช้งาน



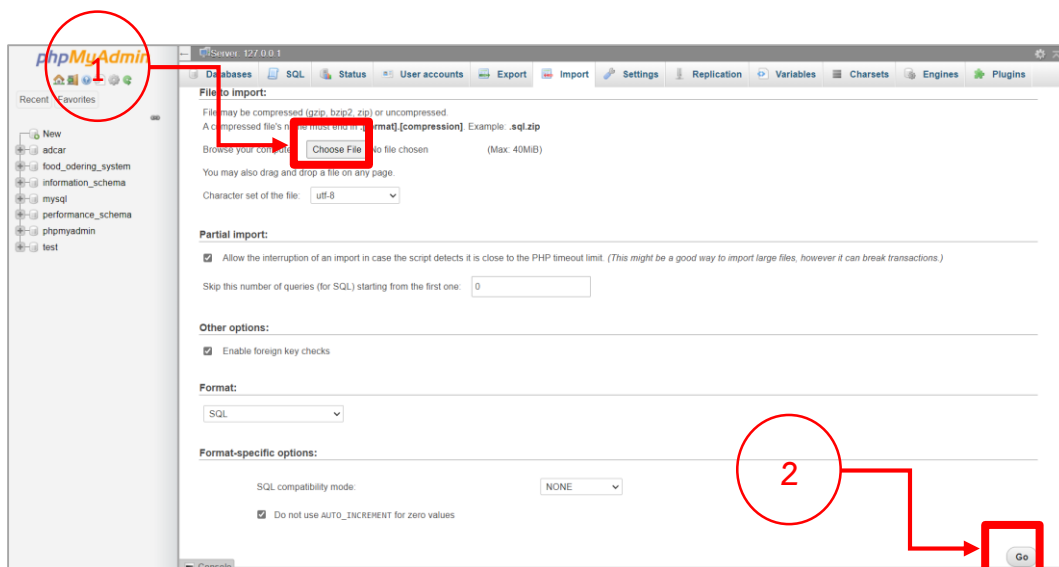
ภาพ ค.11 หน้าเปิด Service ของ xampp สำเร็จ

เมื่อเปิดใช้งานสำเร็จจะแสดงดังภาพ ค.11



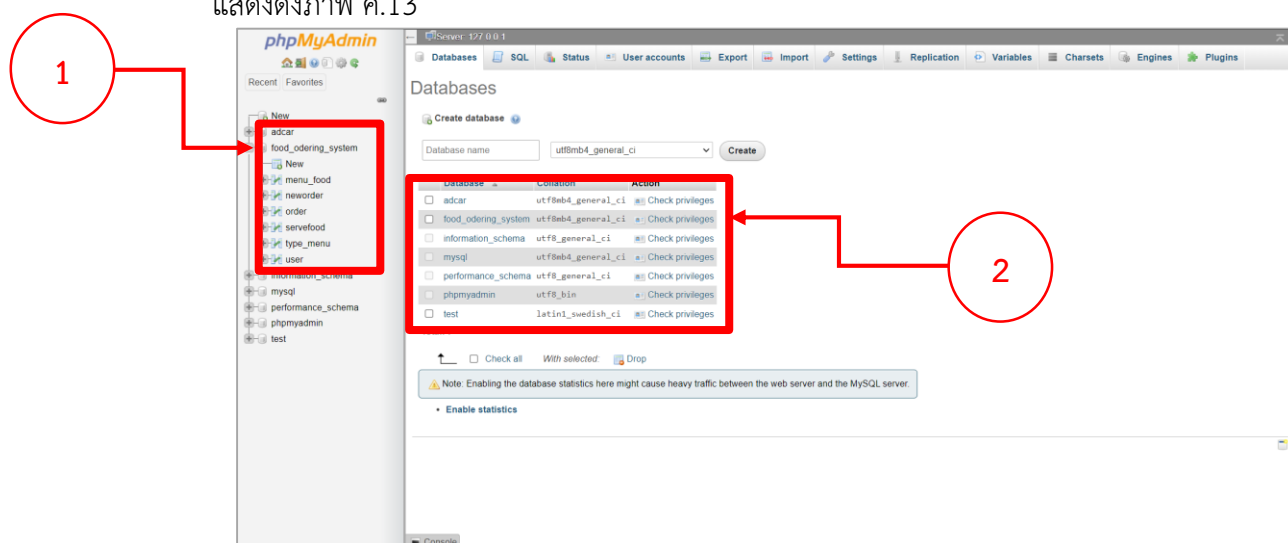
ภาพ ค.12 หน้าจัดการฐานข้อมูลของ phpmyadmin

เมื่อ Service พร้อมใช้งานแล้ว เปิดโปรแกรม Browser เข้าไปที่
<http://localhost/phpmyadmin/> คลิกที่หมายเลข 1 เพื่อ Import ฐานข้อมูล แสดงดังภาพ ค.12



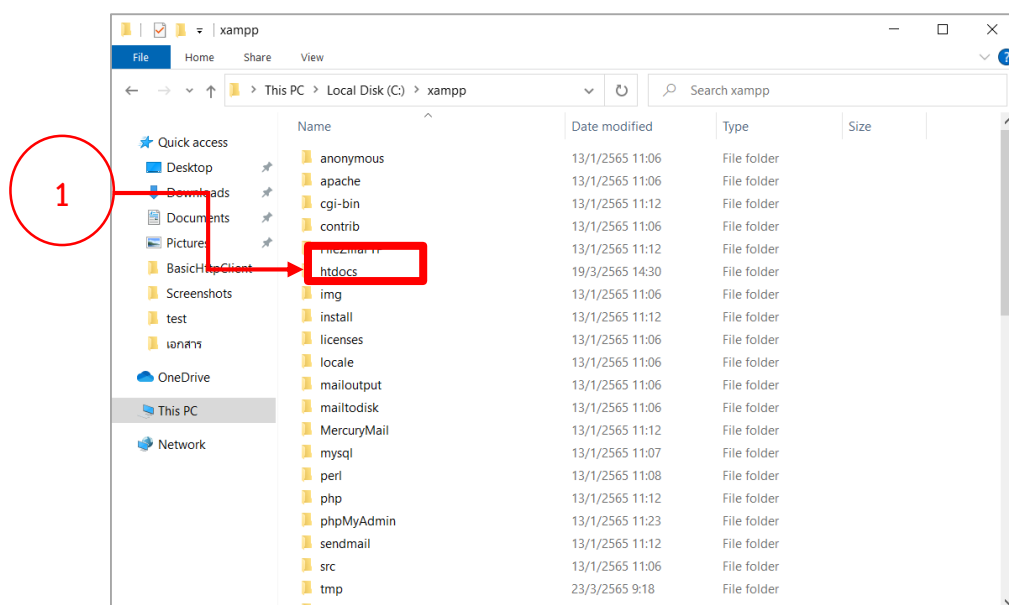
ภาพ ค.13 หน้า Import ไฟล์ฐานข้อมูลของ phpmyadmin

คลิกที่ หมายเลข 1 เพื่อเลือกไฟล์ฐานข้อมูลที่ต้องการ Import เสร็จแล้วคลิกที่ หมายเลข 2 แสดงดังภาพ ค.13



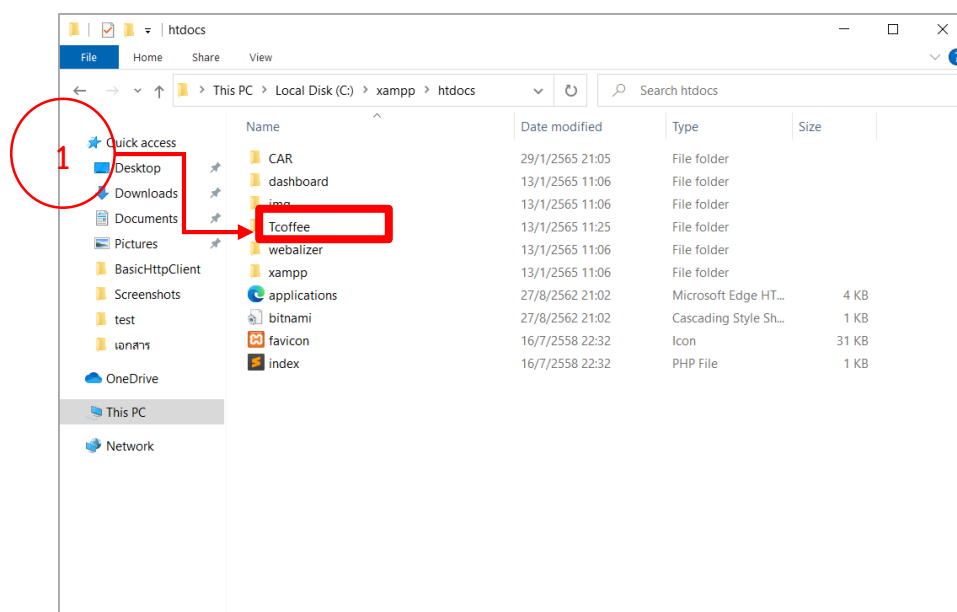
ภาพ ค.14 หน้า แสดงตารางในฐานข้อมูล

เมื่อทำเสร็จพบฐานข้อมูล และตารางข้อมูล ดังหมายเลข 1 และ หมายเลข 2 แสดงดังภาพ ค.14



ภาพ ค.15 โฟลเดอร์สำหรับติดตั้งระบบ

เมื่อ Import ฐานข้อมูลเสร็จ ให้เปิดโฟลเดอร์ C:\xampp ขึ้นมา แล้วให้นำไฟล์ระบบสั่งอาหารใส่ไว้ในโฟลเดอร์หมายเลข 1 แสดงดังภาพ ค.15



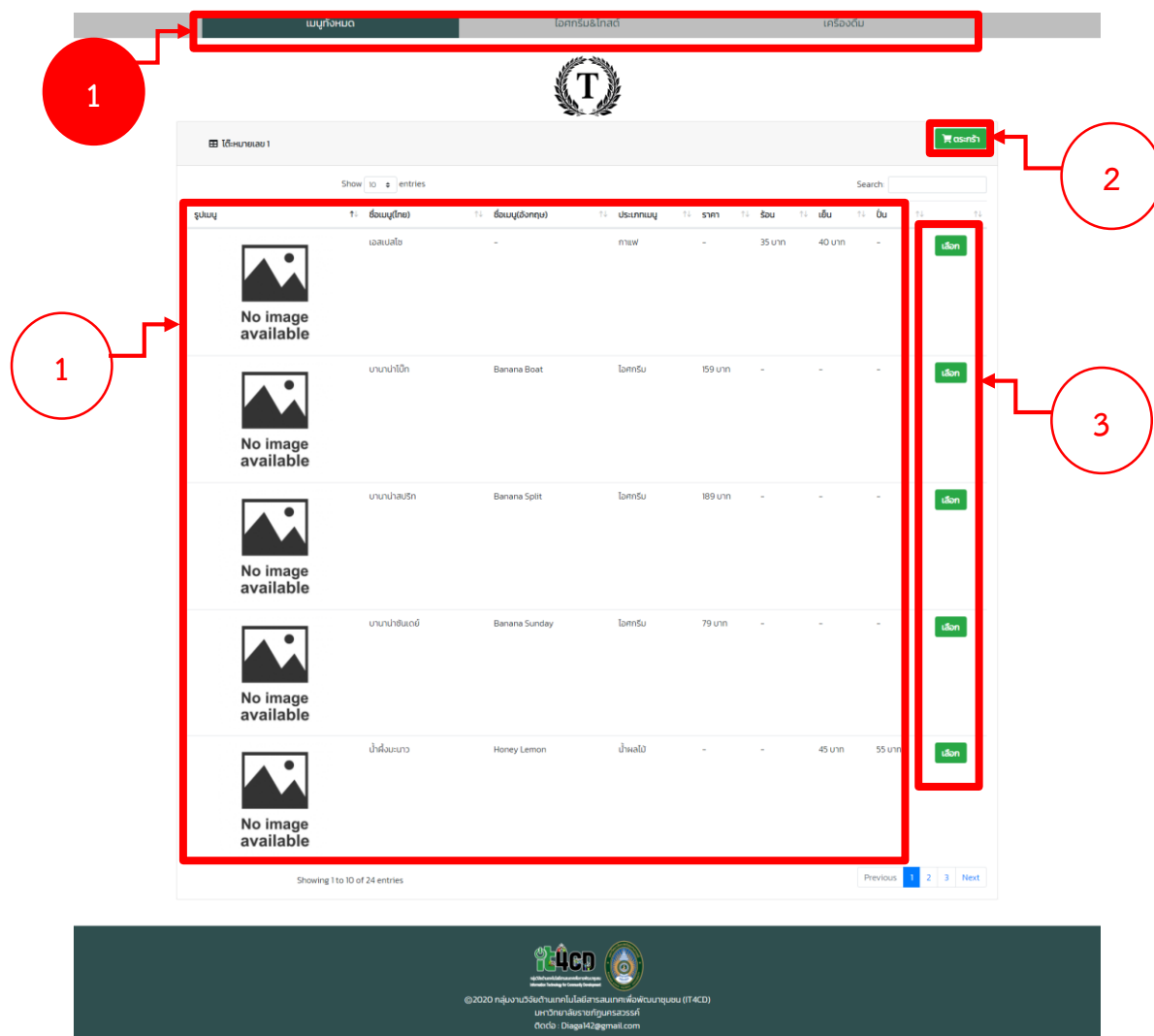
ภาพ ค.16 โฟลเดอร์สำหรับติดตั้งระบบ

เมื่อทำเสร็จจะพบโฟลเดอร์ระบบสั่งอาหารอยู่ในโฟลเดอร์ htdocs แสดงดังภาพ ค.16

ระบบสั่งอาหารและรถเข็นเสิร์ฟอาหารอัตโนมัติด้วยอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่งของร้าน T Coffee & Restaurant แบ่งคู่มือการใช้งานออกเป็น 3 ส่วน ได้แก่ 1) ระบบสำหรับลูกค้า 2) ระบบสำหรับพนักงาน และ 3) ระบบสำหรับผู้จัดการ

ระบบสำหรับลูกค้า ประกอบด้วย 1 ส่วน ได้แก่ หน้าสั่งอาหาร

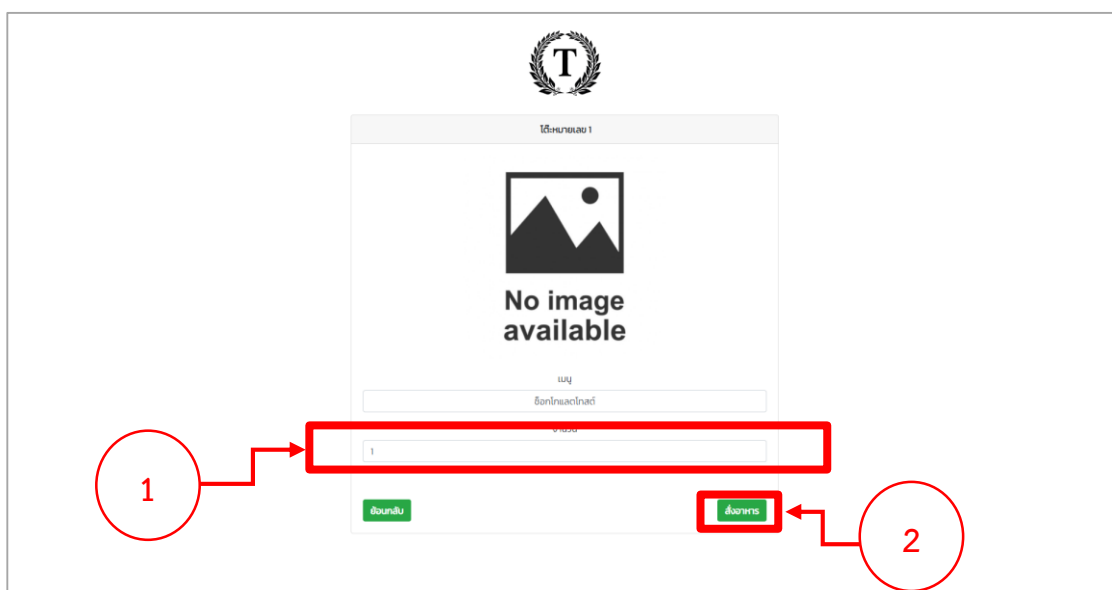
1. หน้าสั่งอาหารสำหรับลูกค้า



ภาพ ค.17 หน้าเลือกเมนูอาหารสำหรับลูกค้า

หากลูกค้าต้องการสั่งอาหารสามารถคลิกที่ หมายเลข 1 เพื่อเลือกประเภทเมนูอาหาร

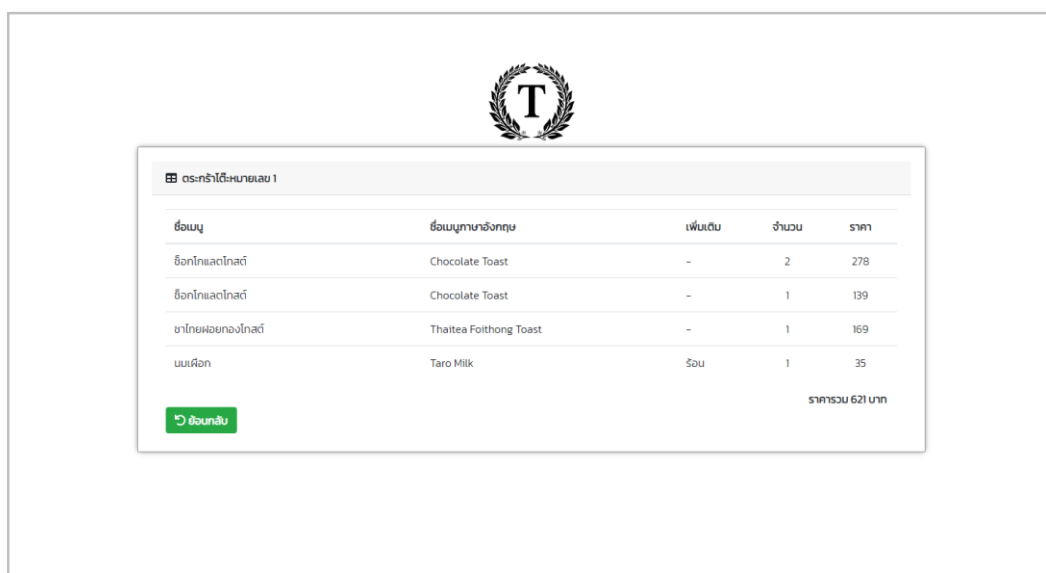
- 1) แสดงรายละเอียดของเมนูอาหาร
- 2) หากต้องการเลือกเมนูอาหารให้คลิกที่ **เลือก** แสดงดังภาพ ค.18
- 3) หากต้องการดูอาหารที่ส่งไปทั้งหมดให้คลิกที่ **ชำระเงิน** แสดงดังภาพ ค.19



ภาพ ค.18 หน้าสั่งอาหารสำหรับลูกค้า

รายละเอียดของหน้าสั่งอาหาร แสดงดังภาพ ค.18

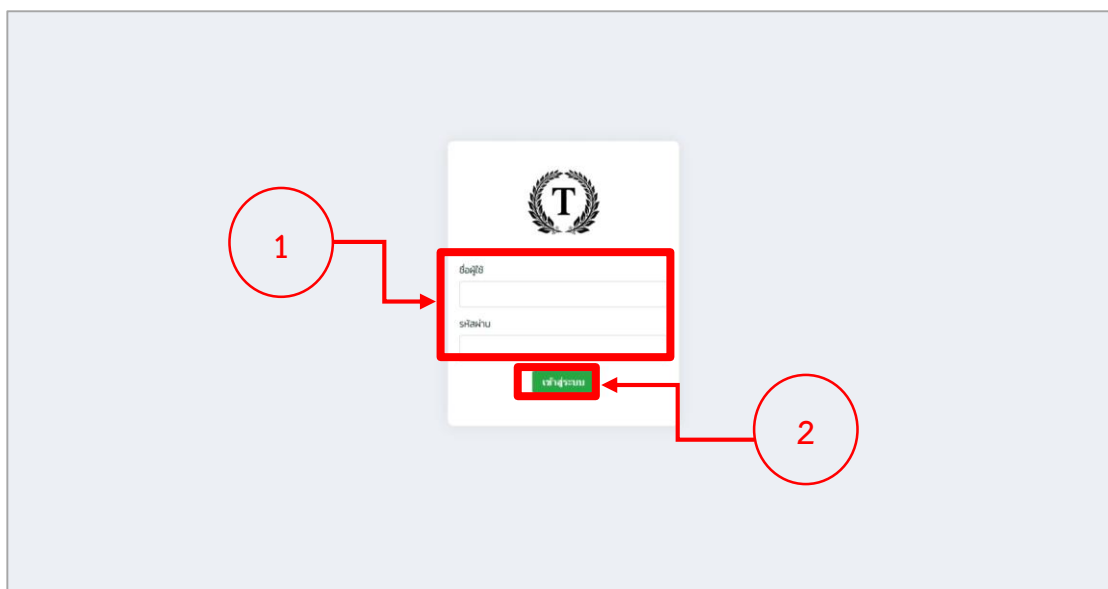
- 1) ใส่จำนวนที่ต้องการ
- 2) หากต้องการสั่งอาหารให้คลิกที่ **สั่งอาหาร** แสดงดังภาพ ค.18



ภาพ ค.19 หน้าแสดงเมนูอาหารที่สั่งทั้งหมดสำหรับลูกค้า

ระบบสำหรับพนักงาน ประกอบด้วย 3 ส่วน ได้แก่ 1) หน้าเข้าสู่ระบบ 2) หน้ายืนยันออเดอร์ 3) หน้าสั่งการรถเข็นเสิร์ฟอาหารอัตโนมัติ และ 4) หน้าคิดเงิน

1. หน้าเข้าสู่ระบบสำหรับพนักงาน

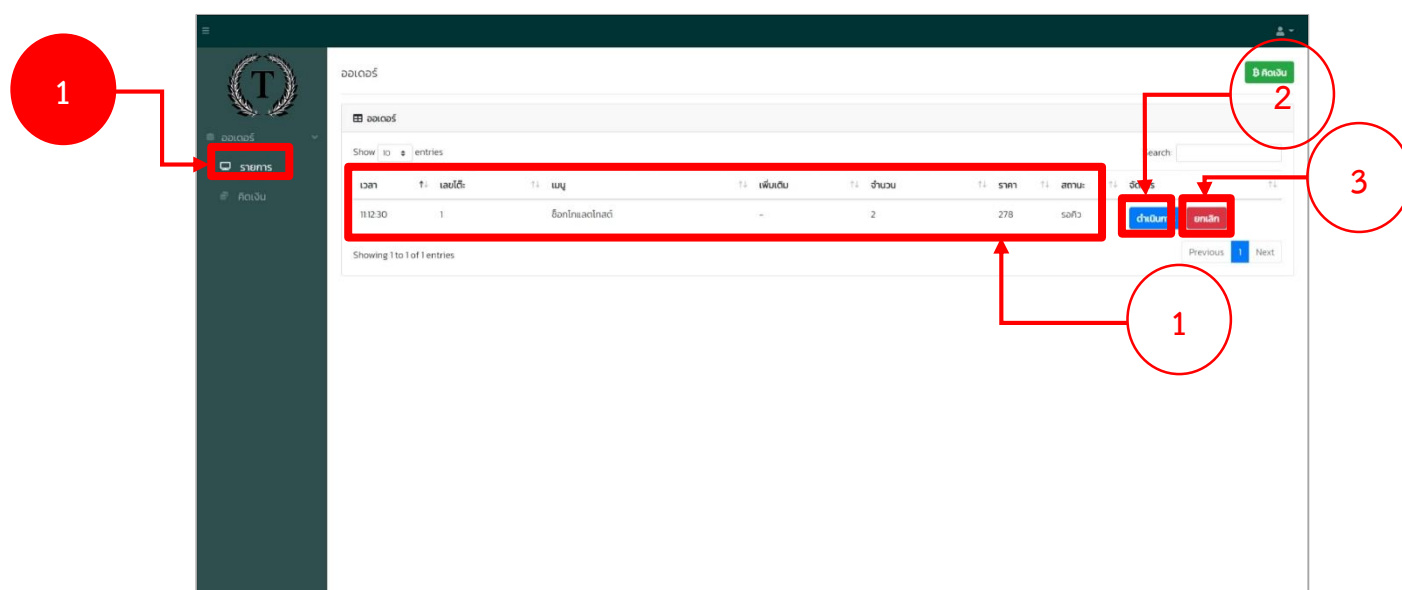


ภาพ ค.20 หน้าเข้าสู่ระบบสำหรับพนักงาน

หากพนักงานต้องการเข้าสู่ระบบ สามารถเปิดมาที่หน้าเข้าสู่ระบบ แสดงดังภาพ ค.20

- 1) ให้พนักงานกรอกข้อมูล Username และ Password
- 2) จากนั้นคลิกที่ **เข้าสู่ระบบ** แสดงดังภาพ ค.20

2. ยืนยันออเดอร์สำหรับพนักงาน

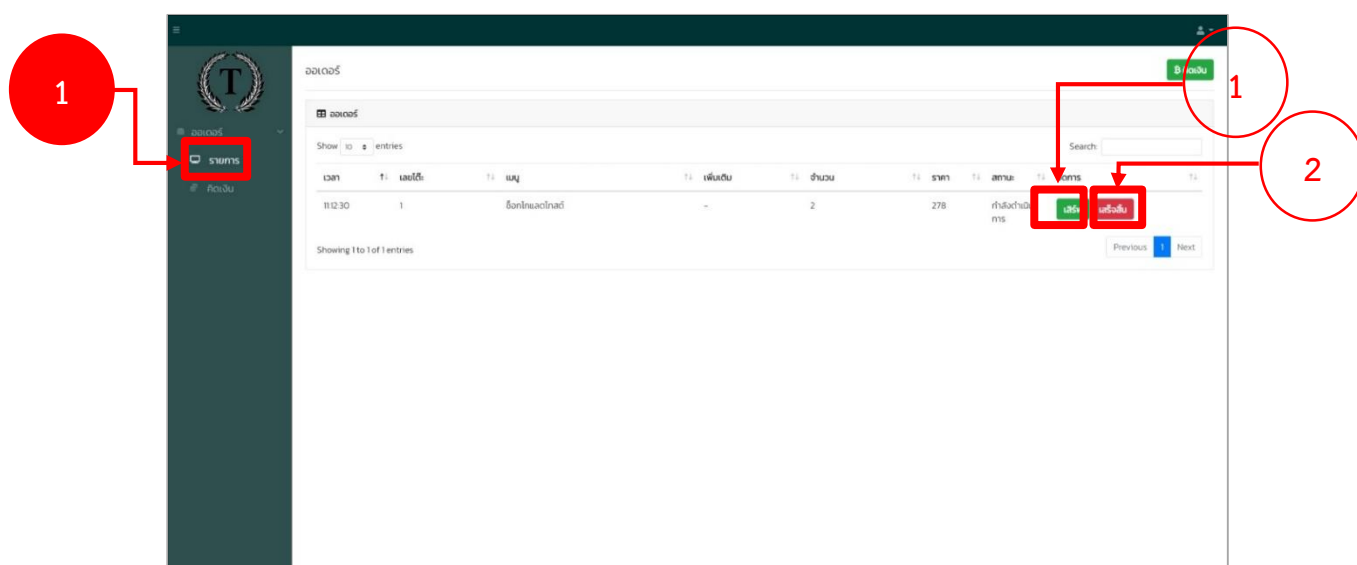


ภาพ ค.21 หน้ายืนยันออเดอร์สำหรับพนักงาน

หากพนักงานต้องการรับออเดอร์ให้คลิกที่หมายเลข 1 แสดงดังภาพ ค.21

- 1) แสดงรายละเอียดการสั่งอาหารของลูกค้า
- 2) เมื่อต้องการยืนยันออเดอร์ให้คลิกที่ **ดำเนินการ** แสดงดังภาพ ค.21
- 3) เมื่อต้องการยกเลิกออเดอร์ให้คลิกที่ **ยกเลิก** แสดงดังภาพ ค.21

3. หน้าสั่งการรถเข็นเสิร์ฟอาหารอัตโนมัติสำหรับพนักงาน



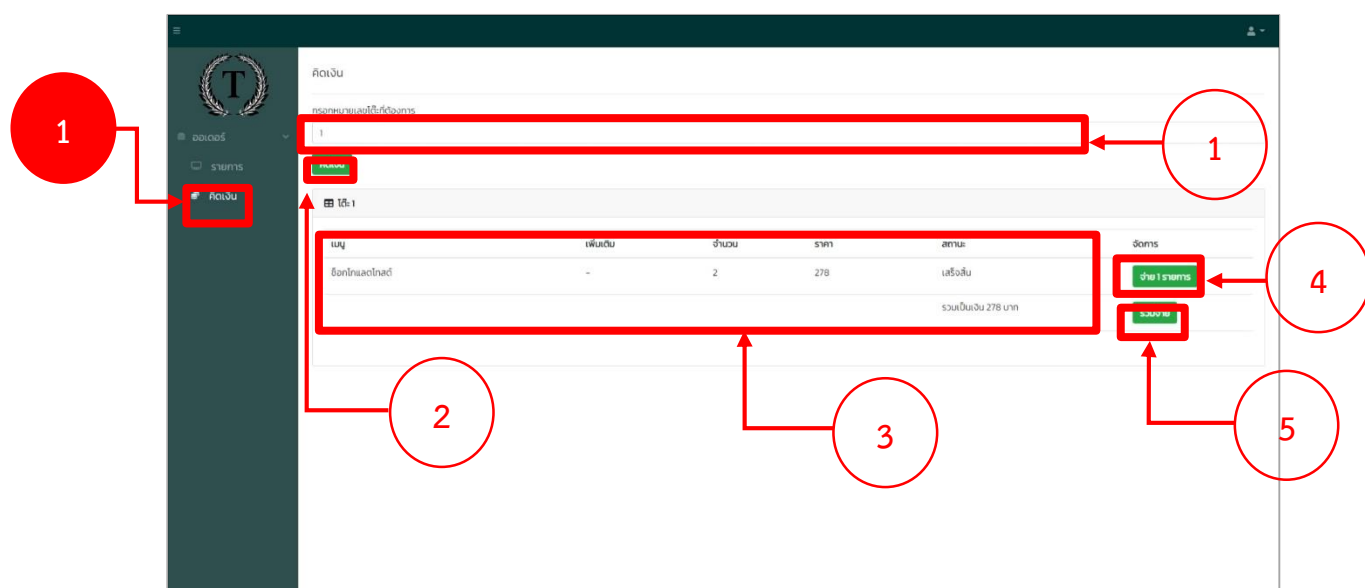
ภาพ ค.22 หน้าสั่งการรถเข็นเสิร์ฟอาหารอัตโนมัติสำหรับพนักงาน

หากพนักงานต้องการสั่งการรถเข็นเสิร์ฟอาหารอัตโนมัติให้คลิกที่หมายเลข 1 ดังภาพ ค.22

1) เมื่อต้องการสั่งการรถเข็นเสิร์ฟอาหารอัตโนมัติให้คลิกที่ **เสิร์ฟ** แสดงดังภาพ ค.22

2) เมื่อพนักงานเสิร์ฟอาหารเสร็จแล้วให้คลิกที่ **เสร็จสิ้น** แสดงดังภาพ ค.22

4. หน้าคิดเงิน



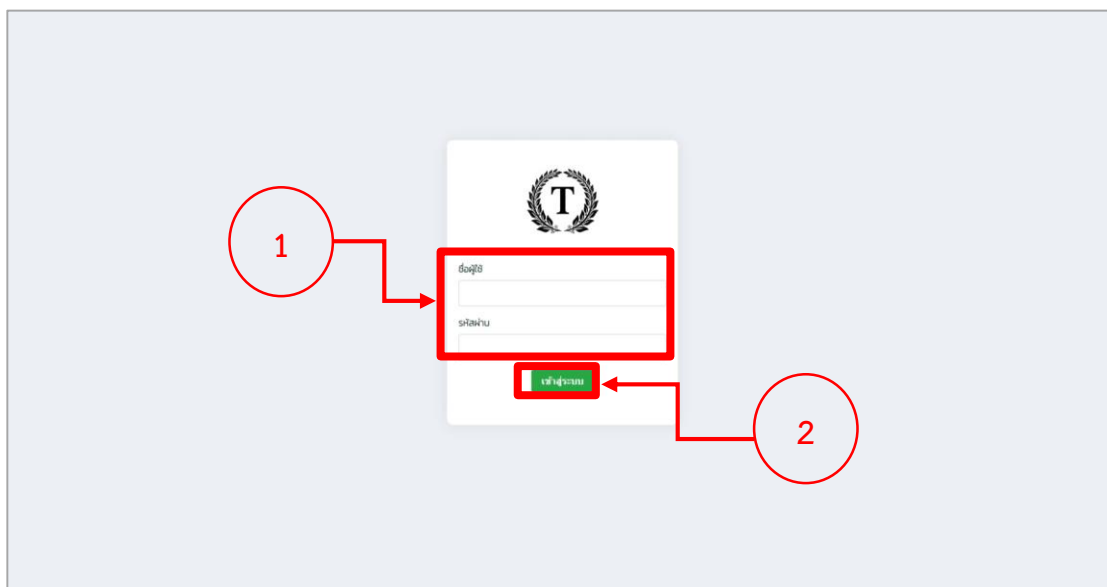
ภาพ ค.23 หน้าคิดเงินสำหรับพนักงาน

หากพนักงานต้องการคิดเงินให้คลิกที่หมายเลข 1 ดังภาพ ค.23

- 1) พนักงานกรอกหมายเลขโต๊ะที่ต้องการคิดเงิน
- 2) จากนั้นกดค้นหาโดยคลิกที่ **คิดเงิน** แสดงดังภาพ ค.23
- 3) แสดงรายละเอียดเมนูอาหารที่สามารถคิดเงินได้
- 4) เมื่อต้องการคิดเงินแบบแยกออเดอร์ให้คลิกที่ **จ่าย 1 รายการ** แสดงดังภาพ ค.23
- 5) เมื่อต้องการคิดเงินแบบรวมออเดอร์ให้คลิกที่ **รวมจ่าย** แสดงดังภาพ ค.23

ระบบสำหรับผู้จัดการ ประกอบด้วย 5 ส่วน ได้แก่ 1) หน้าเข้าสู่ระบบ 2) หน้ายืนยันออเดออร์ 3) หน้าสั่งการรถเข็นเสิร์ฟอาหารอัตโนมัติ 4) หน้าคิดเงิน 5) หน้าดูยอดขาย 6) หน้าจัดการเมนูอาหาร และ 7) หน้าจัดการผู้ใช้

1. หน้าเข้าสู่ระบบสำหรับผู้จัดการ



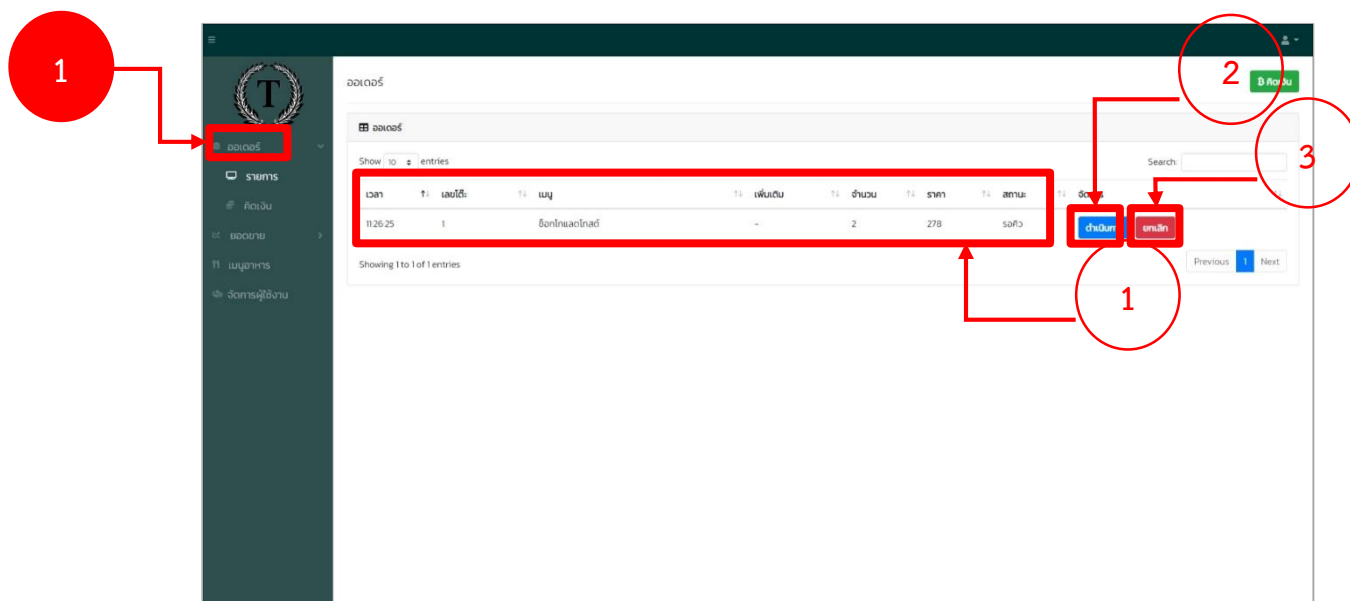
ภาพ ค.24 หน้าเข้าสู่ระบบสำหรับผู้จัดการ

หากผู้จัดการต้องการเข้าสู่ระบบ สามารถเปิดมาที่หน้าเข้าสู่ระบบ แสดงดังภาพ ค.24

3) ให้ผู้จัดการกรอกข้อมูล Username และ Password

4) จากนั้นคลิกที่ **เข้าสู่ระบบ** แสดงดังภาพ ค.24

2. หน้ายืนยันออเดอร์สำหรับผู้จัดการ

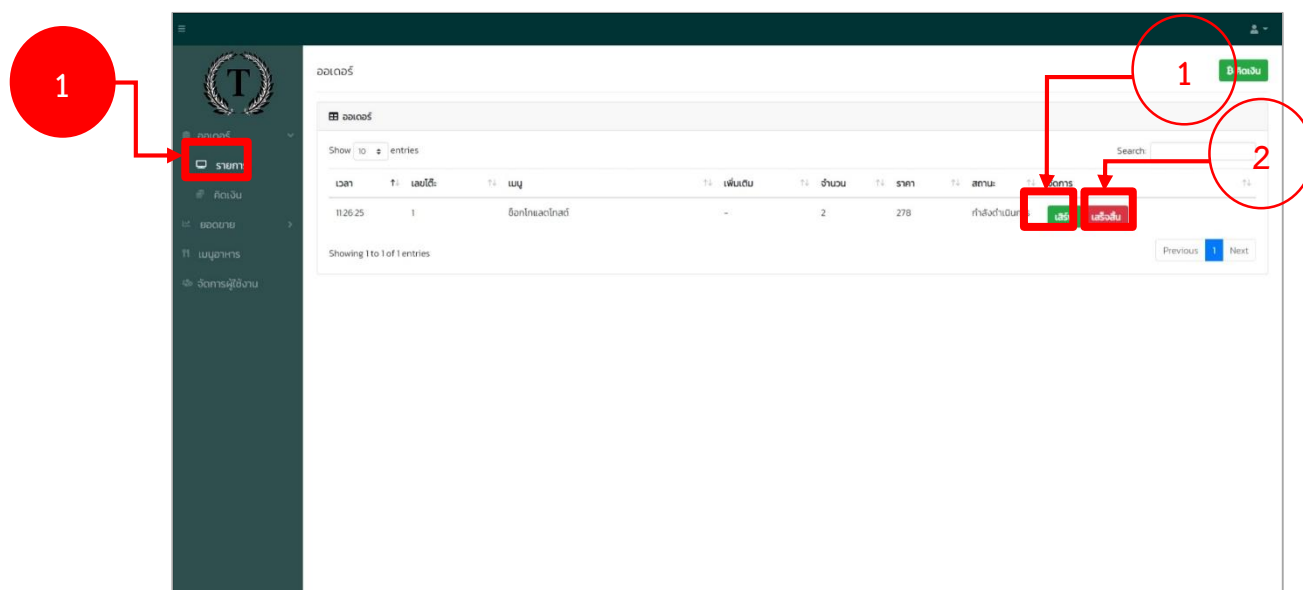


ภาพ ค.25 หน้ายืนยันออเดอร์สำหรับผู้จัดการ

หากผู้จัดการต้องการรับออเดอร์ให้คลิกที่หมายเลข 1 แสดงดังภาพ ค.25

- 1) แสดงรายละเอียดการสั่งอาหารของลูกค้า
- 2) เมื่อต้องการยืนยันออเดอร์ให้คลิกที่ **ดำเนินการ** แสดงดังภาพ ค.25
- 3) เมื่อต้องการยกเลิกออเดอร์ให้คลิกที่ **ยกเลิก** แสดงดังภาพ ค.25

3. หน้าสั่งการรถเข็นเสิร์ฟอาหารอัตโนมัติสำหรับผู้จัดการ

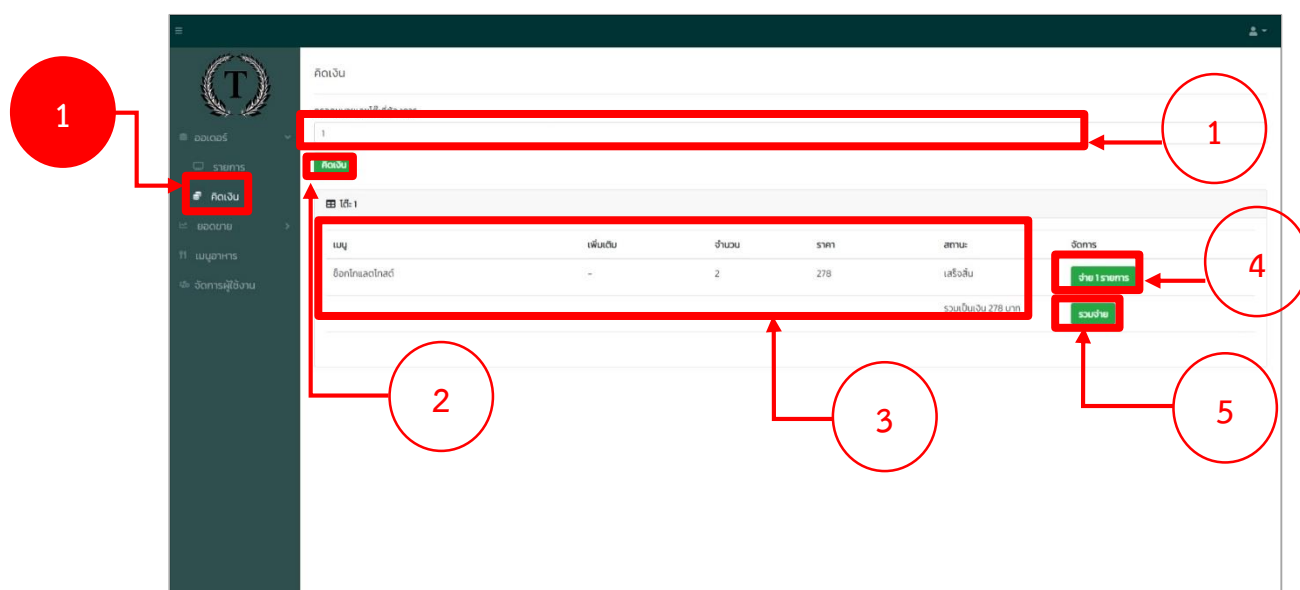


ภาพ ค.26 หน้าสั่งการรถเข็นเสิร์ฟอาหารอัตโนมัติสำหรับพนักงาน

หากผู้จัดการต้องการสั่งการรถเข็นเสิร์ฟอาหารอัตโนมัติให้คลิกที่หมายเลข 1 ดังภาพ ค.26

- 1) เมื่อต้องการสั่งการรถเข็นเสิร์ฟอาหารอัตโนมัติให้คลิกที่ **เสร็จสิ้น** แสดงดังภาพ ค.26
- 2) เมื่อพนักงานเสิร์ฟอาหารเสร็จแล้วให้คลิกที่ **เสร็จสิ้น** แสดงดังภาพ ค.26

4. หน้าคิดเงินสำหรับผู้จัดการ

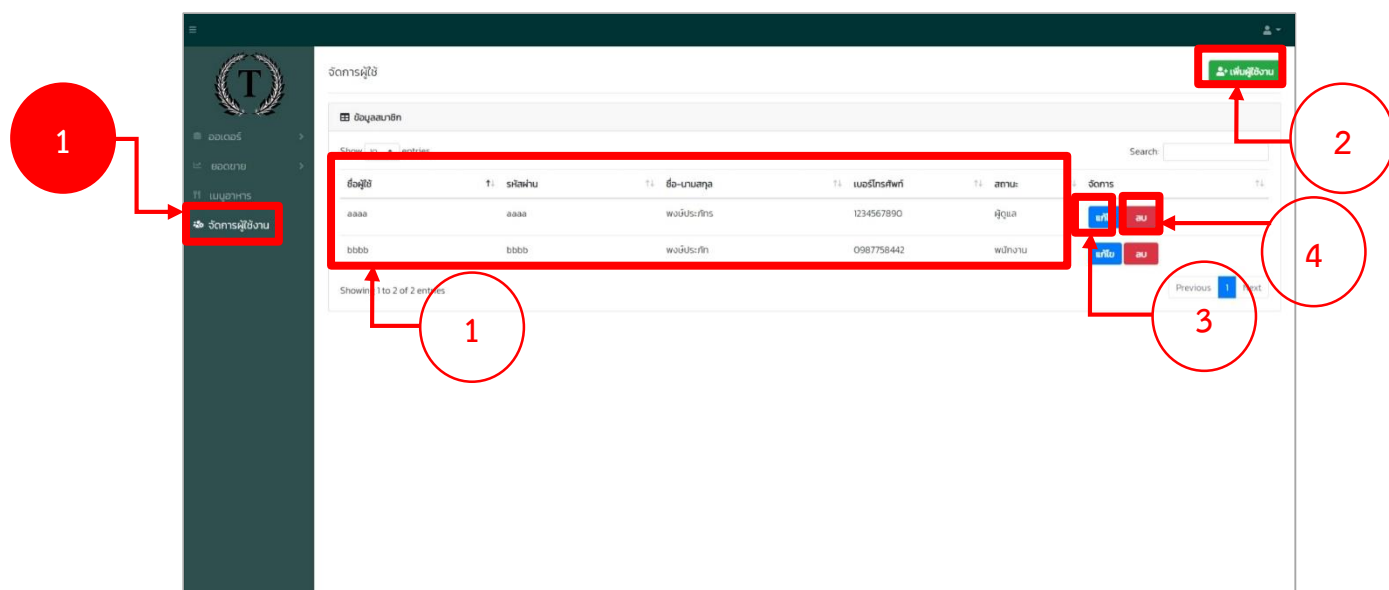


ภาพ ค.27 หน้าคิดเงินสำหรับพนักงาน

หากผู้จัดการต้องการคิดเงินให้คลิกที่หมายเลข 1 ดังภาพ ค.27

- 1) พนักงานกรอกหมายเลขโต๊ะที่ต้องการคิดเงิน
- 2) จากนั้นกดค้นหาโดยคลิกที่ **คิดเงิน** แสดงดังภาพ ค.27
- 3) แสดงรายละเอียดเมนูอาหารที่สามารถคิดเงินได้
- 4) เมื่อต้องการคิดเงินแบบแยกออเดอร์ให้คลิกที่ **จ่าย 1 รายการ** แสดงดังภาพ ค.27
- 5) เมื่อต้องการคิดเงินแบบรวมออเดอร์ให้คลิกที่ **รวมจ่าย** แสดงดังภาพ ค.27

5. หน้าจัดการผู้ใช้สำหรับผู้จัดการ

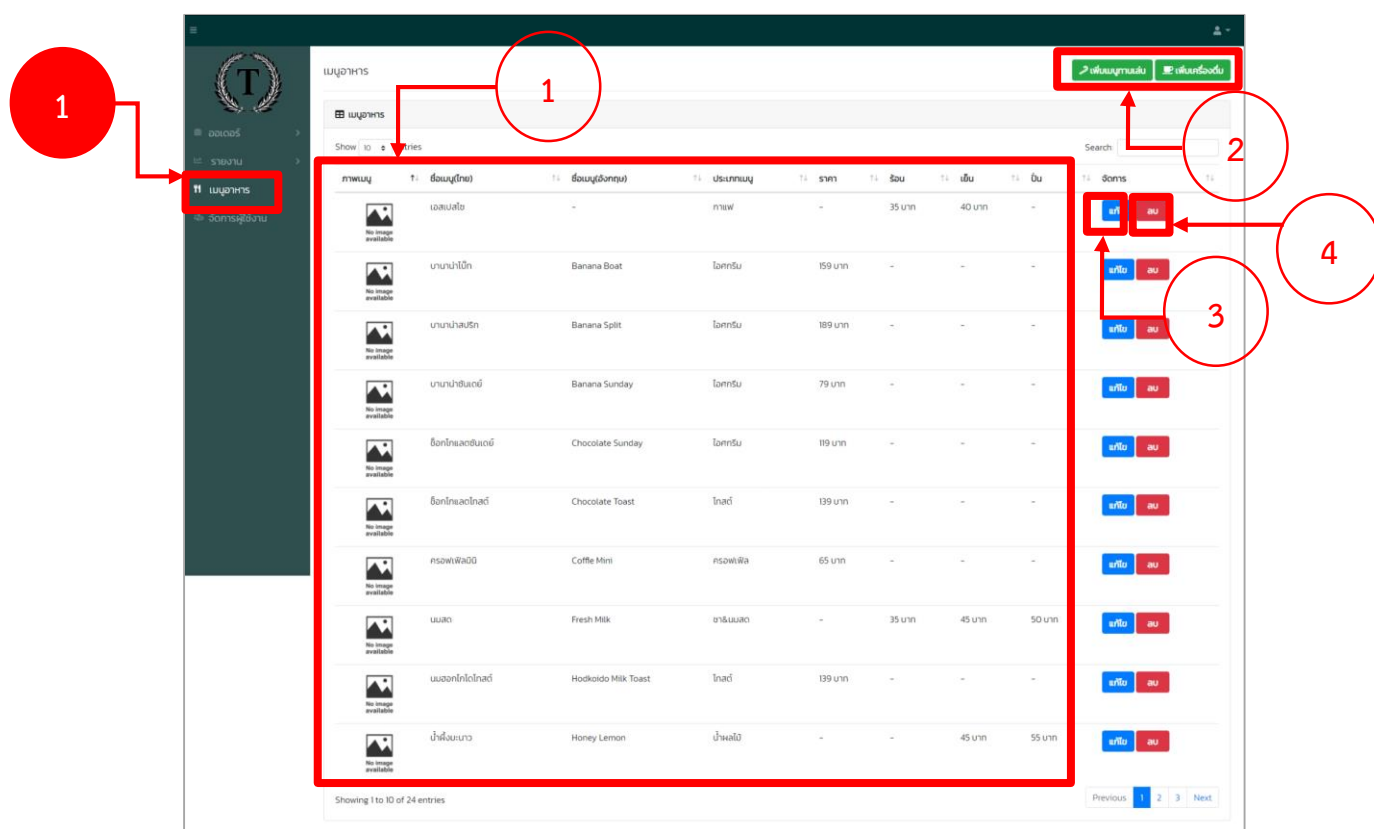


ภาพ ค.28 หน้าจัดการผู้ใช้งานสำหรับผู้จัดการ

หากผู้จัดการต้องการจัดการผู้ใช้งานให้คลิกที่หมายเลข 1 ดังภาพ ค.28

- 1) แสดงรายละเอียดผู้ใช้งานทั้งหมด
- 2) หากต้องการเพิ่มผู้ใช้งานให้คลิกที่ **+ เพิ่มผู้ใช้งาน** แสดงดังภาพ ค.28
- 3) หากต้องการแก้ไขผู้ใช้งานให้คลิกที่ **แก้ไข** แสดงดังภาพ ค.28
- 4) หากต้องการลบผู้ใช้งานให้คลิกที่ **ลบ** แสดงดังภาพ ค.28

6. หน้าจัดการเมนูอาหารสำหรับผู้จัดการ

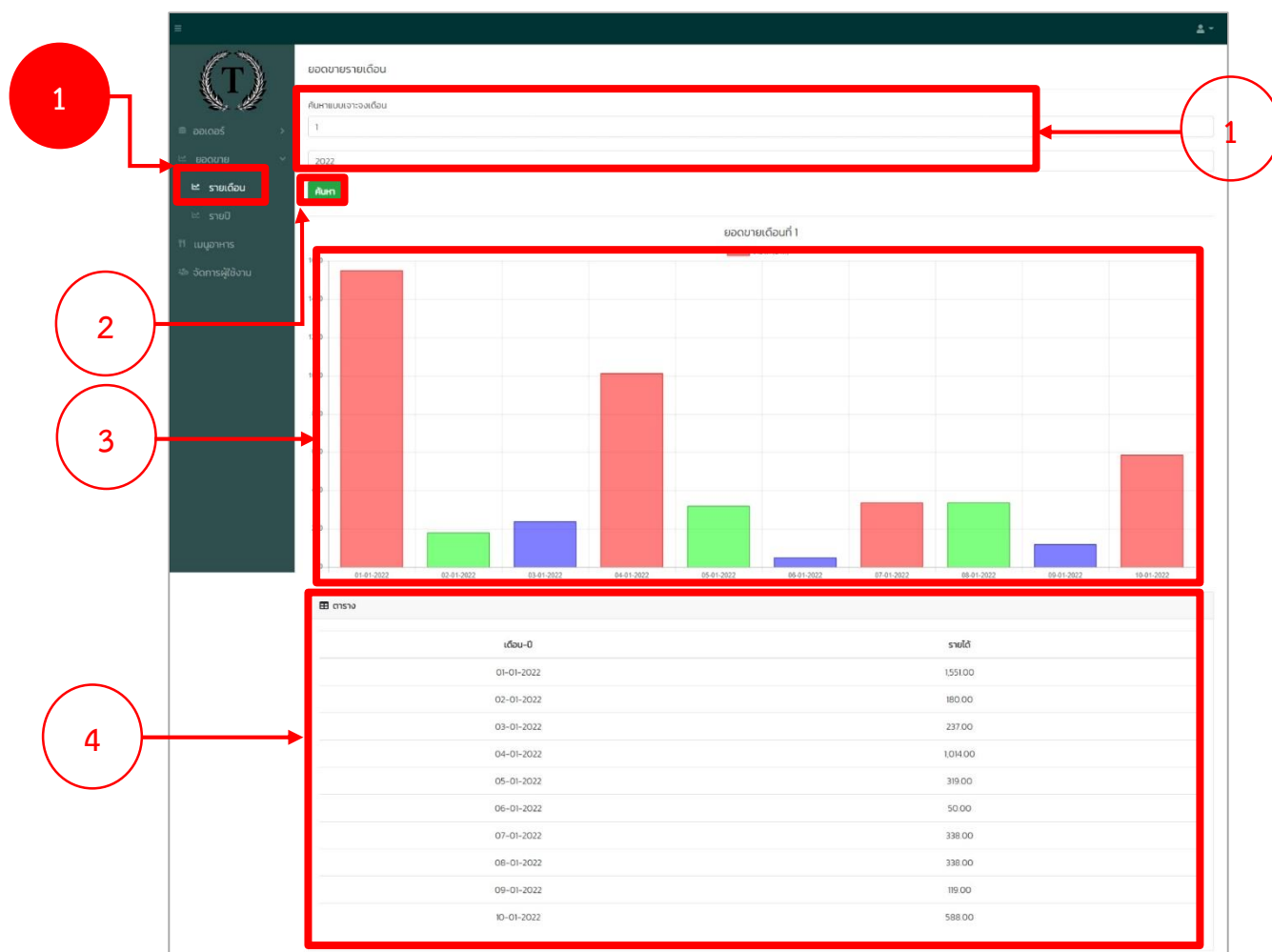


ภาพ ค.29 หน้าจัดการเมนูอาหารสำหรับผู้จัดการ

หากผู้จัดการต้องการจัดการเมนูอาหารให้คลิกที่หมายเลข 1 ดังภาพ ค.29 แสดงรายละเอียดเมนูอาหารทั้งหมด

- 1) หากต้องการเพิ่มเมนูอาหารให้คลิกที่ **เพิ่มเมนูแบบ** **เพิ่มเครื่องดื่ม** แสดงดังภาพ ค.29
- 2) หากต้องการแก้ไขเมนูอาหารให้คลิกที่ **แก้ไข** แสดงดังภาพ ค.29
- 3) หากต้องการลบเมนูอาหารให้คลิกที่ **ลบ** แสดงดังภาพ ค.29

7. หน้าดูยอดขายสำหรับผู้จัดการ



ภาพ ค.30 หน้าจัดการเมนูอาหารสำหรับผู้จัดการ

หากผู้จัดการต้องการดูยอดขายให้คลิกที่หมายเลข 1 ดังภาพ ค.30

- 1) กรอกข้อมูลเดือน และปี ที่ต้องการค้นหา
- 2) หากต้องการค้นหาข้อมูล ให้คลิกที่ **ค้นหา** แสดงดังภาพ ค.30
- 3) แสดงกราฟยอดขายที่ค้นหา
- 4) แสดงข้อมูลยอดขายที่ค้นหา

ภาคผนวก ง: รูปภาพกิจกรรมต่างๆ ระหว่างการพัฒนาระบบสั่งอาหารและรถเข็นเสิร์ฟอาหาร
อัตโนมัติด้วยอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่งของร้าน T Coffee & Restaurant



ภาพ ง.1 ลงพื้นที่สอบถามปัญหาที่เกิดขึ้น และความต้องการด้านระบบ ฯ จากผู้จัดการร้าน



ภาพ ง.1 ลงพื้นที่สอบถามปัญหาที่เกิดขึ้น และความต้องการด้านระบบ ฯ จากผู้จัดการร้าน

ประวัติผู้ศึกษา

ชื่อ-สกุล
รหัสนักศึกษา
สาขาวิชา
คณะ

นายพงษ์ประภัทร จูพุ่ม
60113602017
เทคโนโลยีสารสนเทศ
วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี



ประวัติการศึกษา

พ.ศ. 2560
พ.ศ. 2554

วท.บ. (สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ) มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์
มัธยมศึกษา โรงเรียนนวมินทราชูทิศ มัชฌิม

ช่องทางการติดต่อ

E-mail Address
Facebook

Diaga142@gmail.com
Por Pongpapat