

ระบบสารสนเทศการจองคิวใช้บริการคลินิกเอกชน

นันทพงศ์ อ่วมรอด

ปวิธ รัตนกรภิรมย์

เพื่อความสมบูรณ์แห่งปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต (วิทยาการคอมพิวเตอร์)
สาขาวิชาคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ ภาควิชาวิทยาศาสตร์ประยุกต์
คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์

พ.ศ. 2563

ปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์
เรื่อง ระบบสารสนเทศการจองคิวใช้บริการคลินิกเอกชน

นามผู้จัดทำโครงการ นายนันทพงศ์ อ่วมรอด และ นายปวิธ รัตนกรภิรมย์
ได้พิจารณาเห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของโครงการด้านวิทยาการคอมพิวเตอร์
ตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต (สาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์)
ของมหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์

ลงชื่อ.....อาจารย์ที่ปรึกษา
(ดร.ชยันต์ นันทวงศ์)

ลงชื่อ.....กรรมการ
(อ.เอกสิทธิ์ สิทธิสมาน)

ลงชื่อ.....กรรมการ
(อ.ณัฐภัทร ศิริคง)

ลงชื่อ.....
(ดร.สมพร พูลพงษ์)

หัวหน้าสาขาวิชาคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

กิตติกรรมประกาศ

โครงการระบบสารสนเทศการจองคิวใช้บริการคลินิกเอกชน สามารถดำเนินการจนสำเร็จ ลุล่วงไปได้ด้วยดี เนื่องจากได้รับความอนุเคราะห์และการสนับสนุนเป็นอย่างดีจากอาจารย์ ดร.อิทธิพร มีสำราญ และ ดร.ชยันต์ นันทวงศ์ ที่ได้กรุณาอบรมสั่งสอน ให้คำปรึกษาเพื่อเป็นแนวทาง ในการจัดทำโครงการ รวมถึงคำแนะนำในการปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ส่งผลให้โครงการนี้มีความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น ผู้จัดทำขอกราบขอบพระคุณอาจารย์ทั้งสองท่านเป็นอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้

ขอขอบพระคุณครูบาอาจารย์ทุกท่านที่ประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้ หลักวิชาการอันเป็น พื้นฐานที่ใช้ในการจัดทำโครงการ และเป็นประโยชน์ต่อการดำเนินชีวิตการทำงานในภายภาคหน้า

ขอขอบคุณเพื่อน ๆ ทุกคนที่ให้ความช่วยเหลือ คำแนะนำ และช่วยทดสอบการใช้งานระบบ เพื่อหาข้อบกพร่องต่าง ๆ

สุดท้ายนี้ ขอขอบพระคุณบิดา มารดา ที่ให้การสนับสนุนทั้งด้านทุนทรัพย์ ความรัก และ กำลังใจที่ดีเสมอมา ส่งผลให้การจัดทำโครงการนี้ข้ามผ่านอุปสรรคต่าง ๆ และสำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี

นันทพงศ์ อ่วมรอด

ปวิธ รัตนกรภิรมย์

บทคัดย่อ

จากพฤติกรรมการใช้บริการคลินิกเอกชน ที่นิยมไปในช่วงเวลาหลังเลิกงาน และลูกค้าจำนวนมากไม่ได้อยู่ในระบบการนัดหมายและการบริหารเวลาด่วนหน้าของคลินิก รวมถึงการที่คุณลักษณะด้านต่าง ๆ ของคลินิก เช่น การบริการ ความสะอาด ประสิทธิภาพการรักษา เข้ามามีผลต่อการตัดสินใจเลือกใช้บริการ อาจทำให้คลินิกบางแห่งเกิดปัญหาผู้ป่วยรอคิวนาน โครงการนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาระบบสารสนเทศช่วยจัดการการนัดหมายระหว่างคลินิกกับลูกค้า โดยใช้เทคโนโลยี Web Application สำหรับให้คลินิกต่าง ๆ ใช้ในการบริหารจัดการเวลาและจำนวนคนที่เปิดรับจอง และ Mobile Application สำหรับลูกค้าใช้ในการจองคิวล่วงหน้ากับคลินิกที่ต้องการ โดยเลือกวันและเวลาได้ รวมถึงสามารถให้คะแนนและความคิดเห็นที่มีต่อการบริการของคลินิก

การดำเนินโครงการ เริ่มจากวิเคราะห์หาความต้องการของระบบ แล้วนำมาใช้ในการออกแบบระบบ โดยได้เลือกใช้แผนภาพ UML ในการอธิบายภาพรวมและกระบวนการทำงานของระบบ จากนั้นได้ทำการออกแบบแผนภาพข้อมูลแบบต้นไม้สำหรับใช้อธิบายโครงสร้างฐานข้อมูล Google Firebase ที่มีโครงสร้างข้อมูลเป็น JSON Tree และได้ทำการออกแบบส่วนติดต่อกับผู้ใช้ทั้งในฝั่งของคลินิกและผู้ให้บริการ จากนั้นจึงเริ่มพัฒนาระบบตามที่ได้ออกแบบไว้ โดยเลือกใช้ภาษา Java สำหรับการพัฒนา Mobile Application บนระบบปฏิบัติการ Android และเลือกใช้ภาษา HTML, CSS และ JavaScript ในการพัฒนา Web Application

หลังจากการพัฒนาระบบและแก้ไขปรับปรุงข้อผิดพลาดต่าง ๆ เสร็จสิ้นแล้ว พบว่าระบบสามารถทำงานได้ตามที่ได้วิเคราะห์และออกแบบไว้ โดยสามารถทำให้เวลารอคอยเฉลี่ยอยู่ที่ ไม่เกิน 15 นาทีต่อผู้ให้บริการ 1 คน ภายใต้เงื่อนไขที่กำหนด ทั้งนี้เนื่องจากการมีภาระงานและจำนวนลูกค้าที่แน่นอนในการให้บริการ

สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	ก
บทคัดย่อ	ข
สารบัญ	ค
สารบัญตาราง	จ
สารบัญภาพ	ฉ
บทที่ 1 บทนำ	
ความเป็นมา	1
ความสำคัญของปัญหา	2
วัตถุประสงค์	3
ขอบเขตของโครงการ	3
วิธีการดำเนินโครงการ	4
เทคโนโลยีที่ใช้ในการดำเนินการ	4
ผลที่คาดว่าจะได้รับ	5
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	5
ระยะเวลาการดำเนินงาน	5
บทที่ 2 ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	
ทบทวนใจความสำคัญของเนื้อหา	7
ทบทวนเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	12
เทคนิคคอมพิวเตอร์ที่นำมาใช้ในการดำเนินการเป็นพิเศษ	14
บทที่ 3 วิธีการดำเนินงาน	
การวิเคราะห์ความต้องการของระบบ	18
การวิเคราะห์และออกแบบระบบ	20
การออกแบบหน้าจอของผู้ใช้ระบบ	47
บทที่ 4 ผลการดำเนินงาน	
ส่วนของผู้ให้บริการคลินิก (Web Application)	61
ส่วนของผู้ใช้บริการคลินิก (Mobile Application)	71
บทที่ 5 บทสรุปและข้อเสนอแนะ	
อภิปรายและสรุปผลการดำเนินโครงการ	83
ข้อเสนอแนะและแนวทางในการพัฒนา	85

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บรรณานุกรม	86
ภาคผนวก ก ตัวอย่างรายงานในระบบ	
รายงานรายการจองคิวใช้บริการ	89
ภาคผนวก ข ข้อความเตือนที่พบในโปรแกรม	
Web Application	92
Mobile Application	98

สารบัญตาราง

	หน้า
บทที่ 2 ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	
ตารางที่ 2.1 ตารางสรุปการทบทวนเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	13

สารบัญภาพ

	หน้า
บทที่ 1 บทนำ	
ภาพที่ 1.1 จำนวนสถานพยาบาลของรัฐและเอกชนในประเทศไทย	2
ภาพที่ 1.2 แผนภูมิแกนต์แสดงระยะเวลาการดำเนินงาน	6
บทที่ 2 ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	
ภาพที่ 2.1 ตัวอย่างเทคโนโลยีด้านสุขภาพ One – minute Clinic	12
ภาพที่ 2.2 บริการทั้ง 3 กลุ่มของ Google Firebase	14
ภาพที่ 2.3 การชิงโครไนซ์ข้อมูลของผู้ใช้ทุกคนในช่วงเวลาพร้อมกันผ่านคลาวด์	15
ภาพที่ 2.4 ตัวอย่างการเข้าใช้งานระบบผ่านช่องทางที่หลากหลาย	16
ภาพที่ 2.5 กระบวนการพิสูจน์ตัวตนเพื่อเข้าถึงข้อมูล	16
ภาพที่ 2.6 การเข้าถึงบริการฐานข้อมูลไฟล์ออนไลน์	17
บทที่ 3 วิธีการดำเนินงาน	
ภาพที่ 3.1 Use case diagram ของระบบ	21
ภาพที่ 3.2 Class diagram ของระบบ	22
ภาพที่ 3.3 Sequence diagram การเข้าสู่ระบบ	23
ภาพที่ 3.4 Sequence diagram การออกจากระบบ	23
ภาพที่ 3.5 Sequence diagram การตรวจสอบจำนวนการเยี่ยมชมแบ่งตามเพศ	24
ภาพที่ 3.6 Sequence diagram การตรวจสอบจำนวนการจองคิวแบ่งตามเพศ	24
ภาพที่ 3.7 Sequence diagram การตรวจสอบจำนวนการเยี่ยมชมแบ่งตามอายุ	25
ภาพที่ 3.8 Sequence diagram การตรวจสอบจำนวนการจองคิวแบ่งตามอายุ	25
ภาพที่ 3.9 Sequence diagram การตรวจสอบความถี่ของการจองคิวแบ่งตาม วันในสัปดาห์ เวลา และเดือน	26
ภาพที่ 3.10 Sequence diagram การตรวจสอบจำนวนการจองคิวใช้บริการ แบบระบุเดือนปี	26
ภาพที่ 3.11 Sequence diagram การกำหนดรูปภาพของร้าน	27
ภาพที่ 3.12 Sequence diagram การกำหนดรายละเอียดของร้าน	27
ภาพที่ 3.13 Sequence diagram การกำหนดชื่อร้าน	28
ภาพที่ 3.14 Sequence diagram การกำหนดแท็กของร้าน	28
ภาพที่ 3.15 Sequence diagram การกำหนดจำนวนคิวที่เปิดรับในครึ่งชั่วโมง	29
ภาพที่ 3.16 Sequence diagram การกำหนดที่ตั้งของร้าน	29

สารบัญภาพ (ต่อ)

	หน้า
ภาพที่ 3.17 Sequence diagram การกำหนดเบอร์โทรศัพท์	30
ภาพที่ 3.18 Sequence diagram การกำหนดประเภทคลินิก	30
ภาพที่ 3.19 Sequence diagram การกำหนดวันทำการ	31
ภาพที่ 3.20 Sequence diagram การตรวจสอบคิวใช้บริการ	31
ภาพที่ 3.21 Sequence diagram การเพิ่มคิวใช้บริการ	32
ภาพที่ 3.22 Sequence diagram การลบคิวใช้บริการ	32
ภาพที่ 3.23 Sequence diagram การดึงข้อความ	33
ภาพที่ 3.24 Sequence diagram การส่งข้อความ	33
ภาพที่ 3.25 Sequence diagram การดึงข้อมูลคะแนนและความคิดเห็น	34
ภาพที่ 3.26 Sequence diagram การออกรายงานการจองคิวทั้งหมด	34
ภาพที่ 3.27 Sequence diagram การออกรายงานการจองคิวที่มาตรฐานจริง	35
ภาพที่ 3.28 Sequence diagram การออกรายงานการจองคิวที่ไม่ได้มาตรฐานจริง	35
ภาพที่ 3.29 Sequence diagram การค้นหาร้านคลินิก	36
ภาพที่ 3.30 Sequence diagram การดึงข้อความของผู้ใช้บริการ	36
ภาพที่ 3.31 Sequence diagram การส่งข้อความของผู้ใช้บริการ	37
ภาพที่ 3.32 Sequence diagram การสมัครสมาชิกของผู้ใช้บริการ	37
ภาพที่ 3.33 Sequence diagram การเข้าสู่ระบบของผู้ใช้บริการ	38
ภาพที่ 3.34 Sequence diagram การออกจากระบบของผู้ใช้บริการ	38
ภาพที่ 3.35 Sequence diagram การกำหนดชื่อผู้ใช้บริการ	39
ภาพที่ 3.36 Sequence diagram การกำหนดข้อมูลเบอร์โทรศัพท์ผู้ใช้บริการ	39
ภาพที่ 3.37 Sequence diagram การกำหนดข้อมูลเพศของผู้ใช้บริการ	40
ภาพที่ 3.38 Sequence diagram การกำหนดข้อมูลวันเดือนปีเกิดของผู้ใช้บริการ	40
ภาพที่ 3.39 Sequence diagram การตรวจสอบช่วงเวลาจองคิวใช้บริการ	41
ภาพที่ 3.40 Sequence diagram การจองคิวใช้บริการของผู้ใช้	41
ภาพที่ 3.41 Sequence diagram การยกเลิกจองคิวใช้บริการของผู้ใช้	42
ภาพที่ 3.42 Sequence diagram การตรวจสอบคิวใช้บริการของผู้ใช้	42
ภาพที่ 3.43 Sequence diagram การค้นหาร้านคลินิกของผู้ใช้	43
ภาพที่ 3.44 Sequence diagram การดึงคะแนนและความคิดเห็นของผู้ใช้	43
ภาพที่ 3.45 Sequence diagram การส่งคะแนนและความคิดเห็นของผู้ใช้	44

สารบัญภาพ (ต่อ)

	หน้า
ภาพที่ 3.46 JSON Tree diagram	45
ภาพที่ 3.47 JSON Tree diagram (ต่อ)	46
ภาพที่ 3.48 การออกแบบหน้าจอภาพรวมคลินิก	47
ภาพที่ 3.49 การออกแบบหน้าจอข้อมูลคลินิก	47
ภาพที่ 3.50 การออกแบบหน้าจอการกำหนดเวลาทำการ	48
ภาพที่ 3.51 การออกแบบหน้าจอการจัดการคิวใช้บริการ	48
ภาพที่ 3.52 การออกแบบหน้าจอการจัดการข้อความ	49
ภาพที่ 3.53 การออกแบบหน้าจอการจัดการคะแนนและความคิดเห็น	49
ภาพที่ 3.54 การออกแบบหน้าจอการจัดการรายงาน	50
ภาพที่ 3.55 การออกแบบหน้าจอเริ่มต้นแอปพลิเคชัน	51
ภาพที่ 3.56 การออกแบบหน้าจอการเข้าสู่ระบบ	51
ภาพที่ 3.57 การออกแบบหน้าจอการสมัครสมาชิก	52
ภาพที่ 3.58 การออกแบบหน้าจอแรกเมื่อเข้าสู่ระบบ	52
ภาพที่ 3.59 การออกแบบหน้าจอการตั้งค่าการค้นหา	53
ภาพที่ 3.60 การออกแบบหน้าจอการตรวจสอบความคิดเห็นร้านคลินิก	53
ภาพที่ 3.61 การออกแบบหน้าจอข้อมูลรายละเอียดร้านคลินิก	54
ภาพที่ 3.62 การออกแบบหน้าจอบัญชีผู้ใช้บริการ	54
ภาพที่ 3.63 การออกแบบหน้าจอแถบเมนูนำทางสู่หน้าอื่น	55
ภาพที่ 3.64 การออกแบบหน้าจอแรกเมื่อทำการค้นหาร้านคลินิก	55
ภาพที่ 3.65 การออกแบบหน้าจอข้อมูลร้านคลินิก	56
ภาพที่ 3.66 การออกแบบหน้าจอการจองคิวใช้บริการ	56
ภาพที่ 3.67 การออกแบบหน้าจอการรับส่งข้อความ	57
ภาพที่ 3.68 การออกแบบหน้าจอรายการข้อความ	57
ภาพที่ 3.69 การออกแบบหน้าจอรายการคิวใช้บริการ	58
ภาพที่ 3.70 การออกแบบหน้าจอการจองคิวใช้บริการเมื่อมีคิวจองค้างไว้กับร้าน	58
ภาพที่ 3.71 การออกแบบหน้าจอรายการประวัติการจองคิว	59
ภาพที่ 3.72 การออกแบบหน้าจอประวัติการจองคิว	59
ภาพที่ 3.73 การออกแบบหน้าจอการให้คะแนนและความคิดเห็น	60

สารบัญภาพ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 4 ผลการดำเนินงาน	
ภาพที่ 4.1 หน้าสำหรับเข้าสู่ระบบ	61
ภาพที่ 4.2 ภาพรวมคลินิก	62
ภาพที่ 4.3 ข้อมูลคลินิก	63
ภาพที่ 4.4 เวลาทำการ	64
ภาพที่ 4.5 การกำหนดเวลาทำการแบบทำซ้ำ	65
ภาพที่ 4.6 คิวใช้บริการ	65
ภาพที่ 4.7 การเพิ่มคิวใช้บริการ	66
ภาพที่ 4.8 การตรวจสอบคิว (ปฏิทิน)	67
ภาพที่ 4.9 การตรวจสอบคิว (รายการคิวในวันที่เลือก)	67
ภาพที่ 4.10 ข้อความ	68
ภาพที่ 4.11 คะแนนรีวิว	68
ภาพที่ 4.12 รายงาน	69
ภาพที่ 4.13 รายงาน (เลือกช่วงเวลา)	69
ภาพที่ 4.14 ตัวอย่างรายงาน (รายการจองทั้งหมด)	70
ภาพที่ 4.15 ตัวอย่างรายงาน (รายการจองที่มาตรวจจริง)	70
ภาพที่ 4.16 หน้าแรกสำหรับเข้าสู่ระบบหรือสมัครสมาชิก	71
ภาพที่ 4.17 การเข้าสู่ระบบ	72
ภาพที่ 4.18 การสมัครสมาชิก	72
ภาพที่ 4.19 ตัวอย่างการค้นหาคลินิก	73
ภาพที่ 4.20 ตัวอย่างการกำหนดขอบเขตการค้นหา	73
ภาพที่ 4.21 การเข้าสู่หน้าหลักของร้านเพื่อตรวจสอบข้อมูล	74
ภาพที่ 4.22 การตรวจสอบหมายเลขโทรศัพท์และที่อยู่คลินิก	74
ภาพที่ 4.23 การตรวจสอบรีวิวทั้งหมดที่คลินิกได้รับ	75
ภาพที่ 4.24 การติดต่อคลินิกผ่านข้อความแชท	75
ภาพที่ 4.25 การเข้าสู่หน้าแชทจากประวัติการแชท	76
ภาพที่ 4.26 การจองคิวใช้บริการคลินิก	77
ภาพที่ 4.27 การตรวจสอบประวัติการจองคิว	78
ภาพที่ 4.28 การยกเลิกคิวที่ได้ทำการจองไว้	79

สารบัญภาพ (ต่อ)

	หน้า
ภาพที่ 4.29 การให้คะแนนรีวิวและการใช้ปุ่มลัดสำหรับกรอกความคิดเห็นอย่างรวดเร็ว	80
ภาพที่ 4.30 การแก้ไขข้อมูลบัญชีผู้ใช้	81
ภาพที่ 4.31 การออกจากระบบ	82

บทที่ 1

บทนำ

ชื่อโครงการภาษาไทย

ระบบสารสนเทศการจองคิวใช้บริการคลินิกเอกชน

ชื่อโครงการภาษาอังกฤษ

Online Clinic Reservation System

อาจารย์ที่ปรึกษา

ดร.ชยันต์ นันทวงศ์

ผู้จัดทำโครงการ

นายณัฏฐพงศ์ อ่วมรอด รหัสนักศึกษา 60113532006

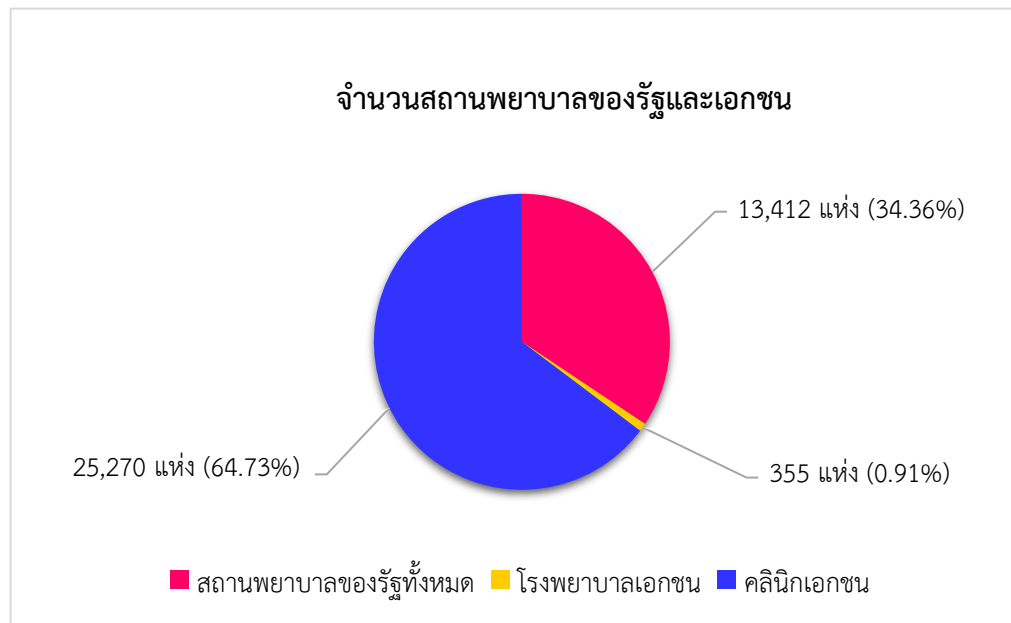
นายปวิธ รัตนกรภิรมย์ รหัสนักศึกษา 60113532033

1. ความเป็นมา

ปัจจัยหนึ่งที่ส่งผลต่อสุขภาพของประชากรทั่วโลกในศตวรรษที่ 21 คือ ความมีลักษณะของชุมชนเมืองที่เพิ่มมากขึ้น ในประเทศไทยก็มีแนวโน้มที่จะมีประชากรในเขตเมืองเพิ่มขึ้นทุกปี โดยในปี 2559 พบว่ามีอัตราส่วนผู้ที่อาศัยในเขตเมืองเป็นจำนวนถึงร้อยละ 48.4 ของประชากรทั้งประเทศ และอัตราการป่วยของคนเมืองด้วยโรคไม่ติดต่อเรื้อรังมีมากขึ้น เช่น โรคอ้วน เบาหวาน ความดันโลหิตสูง โรคหัวใจ ภาวะซึมเศร้า อันเนื่องมาจากสภาพที่แออัดของสังคมเมือง วิถีชีวิตที่ต้องแข่งกับเวลา การเผชิญกับมลภาวะ พฤติกรรมการบริโภคอาหารและขาดการออกกำลังกาย รวมถึงปัญหาจากสภาพเศรษฐกิจและสังคม เช่น ยาเสพติด ความรุนแรงทางสังคม และความไม่เท่าเทียมในการเข้าถึงบริการสุขภาพ ด้วยเหตุนี้รัฐบาลจึงได้ออกนโยบายหรือยุทธศาสตร์หลายประการมาเพื่อแก้ปัญหา หนึ่งในนั้นคือการพัฒนาระบบบริการสุขภาพอย่างมีส่วนร่วม ซึ่งจะให้ความสำคัญในการสร้างเครือข่ายเชื่อมโยงสถานพยาบาลทุกระดับ ด้วยความร่วมมือกันทุกภาคส่วนทั้งภาครัฐ ภาคเอกชน และองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น [1]

สำหรับสถานพยาบาลต่าง ๆ ในระบบบริการสุขภาพของประเทศไทยนั้นมีการให้บริการอยู่หลายรูปแบบ ไม่ว่าจะเป็นโรงพยาบาลของรัฐ โรงพยาบาลเอกชน สถานีนอนามัย รวมทั้งคลินิกที่เปิดให้บริการโดยทั่วไป ปัจจุบันมีสถานพยาบาลในประเทศไทยอยู่เป็นจำนวน 39,037 แห่ง แบ่งเป็นสถานพยาบาลของรัฐประมาณ 34.4% เช่น โรงพยาบาลทั่วไป โรงพยาบาลชุมชน โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบล สถานีนอนามัย อีกส่วนหนึ่งเป็นสถานพยาบาลเอกชนแบ่งเป็น โรงพยาบาลเอกชน 0.9% และคลินิกเอกชน 64.7% ของสถานพยาบาลทั้งหมด หากพิจารณาเฉพาะสถานพยาบาลเอกชนพบว่าเกือบทั้งหมดของสถานพยาบาลเอกชนคือคลินิก เพราะฉะนั้น คลินิกเอกชนจึงเป็นสถานพยาบาลที่มีจำนวนมากที่สุดในประเทศ มีจำนวนทั้งสิ้น 25,270 แห่ง [2] โดยคลินิกยังสามารถแบ่งออกเป็นหลาย

ประเภท เช่น คลินิกเวชกรรม คลินิกทันตกรรม คลินิกเฉพาะทางด้านต่าง ๆ คลินิกการพยาบาลและการผดุงครรภ์ คลินิกการแพทย์แผนไทยและการแพทย์แผนไทยประยุกต์ เป็นต้น [3]



ภาพที่ 1.1 จำนวนสถานพยาบาลของรัฐและเอกชนในประเทศไทย

จากการศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการใช้บริการคลินิกเวชกรรมของประชาชนในจังหวัดปทุมธานี [4] พบว่า ประชาชนที่เลือกใช้บริการคลินิกเอกชน ส่วนมากจะเป็นวัยผู้ใหญ่อายุประมาณ 30 – 50 ปี โดยมักพิจารณาเลือกคลินิกที่ใกล้กับที่พักอาศัยหรือที่ทำงาน คลินิกที่ให้การรักษาและให้ยาที่มีประสิทธิภาพ รวมถึงคลินิกที่มีภาพลักษณ์ที่ดีในด้านของความสะอาดและการบริการของบุคลากร ในส่วนพฤติกรรมการใช้บริการ ประชาชนมักไปใช้บริการคลินิกในช่วงเวลา 15.00 - 18.00 น. ซึ่งเป็นช่วงเวลาเลิกงานของวันทำงาน ผู้ป่วยส่วนใหญ่ไม่ใช่คนไข้ประจำ มักไปพบแพทย์ด้วยอาการของไข้หวัด ปวดท้อง ท้องเสีย โดยมีการใช้บริการคลินิกปีละ 2 - 4 ครั้ง ในแต่ละครั้งมีค่าใช้จ่ายประมาณ 300 - 400 บาท

2. ความสำคัญของปัญหา

จากพฤติกรรมการใช้บริการคลินิكدังที่กล่าวมา ผู้ป่วยนิยมไปใช้บริการคลินิกกันมากในเวลาหลังเลิกงานคือช่วงเวลาบ่ายถึงเย็น ประกอบกับผู้ป่วยส่วนใหญ่ไม่ใช่คนไข้ประจำ และโรคที่ไปรักษาส่วนใหญ่ไม่ใช่โรคประจำตัว แสดงให้เห็นว่า มีผู้ป่วยจำนวนมากที่ไม่ได้อยู่ในระบบการนัดหมายและการบริหารเวลาล่วงหน้าของคลินิก อาจเกิดปัญหาผู้ป่วยรอคิวนานเนื่องจากไปใช้บริการในช่วงเวลาเดียวกันเป็นจำนวนมาก

ตัวอย่างงานวิจัยที่ได้ทำการศึกษาค้นคว้า เป็นงานวิจัยของวิทยาลัยพยาบาลบรมราชชนนีสรรพสิทธิประสงค์ เรื่อง การพัฒนาระบบการจองคิวตรวจล่วงหน้า งานผู้ป่วยนอก ศูนย์สุขภาพ สังกัด

วิทยาลัยแพทยศาสตร์และการสาธารณสุข มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี [5] ได้ทำการเก็บข้อมูลเมื่อเดือนสิงหาคม พ.ศ. 2553 ทุกวันอังคารช่วงบ่าย มีผู้รับบริการทั้งสิ้น 94 คน พบว่า มีผู้ป่วยที่ใช้เวลารอคอยมากที่สุดใช้เวลา 49 นาที 2 วินาที น้อยที่สุด 1 นาที 13 วินาที คิดเป็นค่าเฉลี่ยเวลาที่รอคอย 28 นาที 33 วินาที ต่อผู้ป่วย 1 คน

จากปัญหาข้างต้น จะเห็นได้ว่าหากมีการนำระบบสารสนเทศมาใช้ในการจองคิวล่วงหน้าก่อนเข้ารับบริการ โดยสามารถจองได้เพียงช่วงเวลาที่ว่างอยู่เท่านั้น และทางคลินิกสามารถบริหารจัดการจำนวนคนที่รองรับได้ในแต่ละช่วงเวลาที่เปิดทำการ จะช่วยให้จำนวนผู้รับบริการกระจายตัวไปในหลากหลายช่วงเวลามากยิ่งขึ้น โดยคาดว่าจะสามารถลดค่าเฉลี่ยเวลาที่ต้องรอคอยลงได้ โดยทำให้มีค่าเฉลี่ยไม่เกิน 15 นาทีต่อผู้รับบริการ 1 คน (ลดลงประมาณร้อยละ 50)

3. วัตถุประสงค์

วัตถุประสงค์ของการศึกษาและจัดทำโครงการนี้ คือ

3.1 เพื่อพัฒนาแนวทางในการจัดทำระบบสารสนเทศสำหรับการจองคิวใช้บริการคลินิกเอกชน

3.2 เพื่อนำข้อมูลพฤติกรรมการใช้บริการคลินิก ระยะเวลาในการรอคอย รวมถึงข้อมูลการจัดแบ่งประเภทของคลินิก มาใช้ในการออกแบบและจัดทำระบบสารสนเทศสำหรับโครงการนี้

3.3 เพื่อใช้เทคโนโลยี Mobile Application และ Web Application ในการจัดทำระบบการจองคิวและการบริหารจัดการคิวของคลินิก

3.4 เพื่อให้การใช้งานระบบที่พัฒนาขึ้นนี้ ส่งผลให้ระยะเวลาที่ผู้รับบริการต้องรอคอยมีค่าเฉลี่ยไม่เกิน 15 นาที

4. ขอบเขตของโครงการ

ขอบเขตของการดำเนินโครงการนี้ ได้แก่

4.1 พัฒนาระบบสารสนเทศสำหรับคลินิกเอกชน ประเภทคลินิกเวชกรรม คลินิกเฉพาะทางด้านเวชกรรม และคลินิกทันตกรรม ในเขตอำเภอเมือง จังหวัดนครสวรรค์เท่านั้น

4.2 ระบบการจองคิว การให้คะแนนความพึงพอใจและความคิดเห็น สามารถใช้งานได้ผ่าน Mobile Application บนโทรศัพท์มือถือระบบปฏิบัติการ Android เท่านั้น

4.3 การบริหารจัดการคิวและข้อมูลต่าง ๆ ของคลินิก สามารถดำเนินการผ่าน Web Application บนเครื่องคอมพิวเตอร์เท่านั้น

4.4 ผู้ใช้งานระบบสามารถจองเวลาที่ต้องการเข้ารับบริการได้ จากช่วงเวลาที่คลินิกเปิดทำการในส่วนที่ยังไม่ถูกจองจนเต็ม และคลินิกสามารถกำหนดช่วงเวลาทำการ รวมถึงจำนวนคนใช้ที่รับได้ใน 30 นาที

5. วิธีการดำเนินโครงการ

ในการดำเนินโครงการ ได้นำกระบวนการ SDLC มาใช้เป็นแนวคิดในการพัฒนาระบบ โดยประกอบด้วยขั้นตอนต่าง ๆ ดังนี้

5.1 วางแผนและรวบรวมข้อมูลจากการสืบค้นงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับโครงการ

5.2 ทำการวิเคราะห์ข้อมูลหรืองานวิจัยให้ได้มาซึ่งความต้องการของระบบ และนำมาเขียนแผนภาพ UML

5.3 ออกแบบโปรแกรมและโครงสร้างฐานข้อมูลให้สอดคล้องกับ UML และ ความต้องการของระบบที่ได้วิเคราะห์ไว้

5.4 ทำการพัฒนา ทดสอบ และ แก้ไขระบบ

5.5 จัดทำเอกสาร คู่มือการใช้งาน

6. เทคโนโลยีที่ใช้ในการดำเนินการ

6.1 Software ที่ใช้ในการพัฒนาระบบ

6.1.1 ระบบปฏิบัติการ Microsoft Windows 10 เวอร์ชัน 1909

6.1.2 Adobe photoshop CC 2019 สำหรับการตกแต่งภาพ

6.1.3 Lucidchart สำหรับการออกแบบและวาดแผนภาพ UML

6.1.4 บริการของ Google Firebase (BaaS) เช่น บริการเซิร์ฟเวอร์ บริการฐานข้อมูลแบบเรียลไทม์ บริการยืนยันตัวตน บริการฝากไฟล์ออนไลน์

6.1.5 HTML5 ในการพัฒนาโครงสร้างของ Web Application

6.1.6 ใช้ CSS และ Bootstrap 3 ในการตกแต่งหน้าเว็บ

6.1.7 JavaScript สำหรับการควบคุมกระบวนการทำงานของ Web Application

6.1.8 jQuery Library เพื่อช่วยพัฒนากระบวนการทำงานของ Web Application

6.1.9 Sweet Alert Library 2 สำหรับการตกแต่งป๊อปอัพการแจ้งเตือนบนหน้าเว็บ

6.1.10 Visual Studio Code 1.41 สำหรับการเขียนโปรแกรม ในการพัฒนา Web Application

6.1.11 Google Chrome เพื่อทดสอบการแสดงผลเว็บไซต์

6.1.12 ใช้ภาษา Java 8 ในการพัฒนา Mobile Application

6.1.13 Android Studio 3.5.3 สำหรับการเขียนโปรแกรม ในการพัฒนา Mobile Application

6.2 Hardware ที่ใช้ในการพัฒนาระบบ

6.2.1 เครื่องคอมพิวเตอร์ Laptop ประกอบด้วย

6.2.1.1 CPU : Intel Core i7-7700HQ

6.2.1.2 RAM : 8GB DDR4

6.2.1.3 GPU : Nvidia Geforce GTX 1050

7. ผลที่คาดว่าจะได้รับ

ผลที่คาดว่าจะได้รับหลังเสร็จสิ้นโครงการนี้ ได้แก่

7.1 ได้กระบวนการจองคิวใช้บริการคลินิกผ่าน Mobile Application โดยผู้จองสามารถเลือกเวลาที่ต้องการได้จากช่วงเวลาที่คลินิกเปิดทำการ

7.2 ได้กระบวนการให้คะแนนความพึงพอใจและความคิดเห็นที่มีต่อบริการของคลินิก โดยมีระบบคำนวณคะแนนเฉลี่ย เพื่อแสดงถึงคุณภาพการบริการของคลินิกแต่ละแห่ง

7.3 ได้การจัดหมวดหมู่คลินิกประเภทต่าง ๆ ตามลักษณะบริการหรือความเชี่ยวชาญของบุคลากร ซึ่งผู้ใช้สามารถค้นหาและเรียกดูคลินิกได้ตามหมวดหมู่ที่ต้องการ

8. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

หลังจากมีการนำระบบสารสนเทศที่ถูกพัฒนาขึ้นนี้ไปใช้งานในคลินิกเอกชนต่าง ๆ แล้ว ผู้จัดทำคาดหวังว่าจะเกิดประโยชน์ดังต่อไปนี้

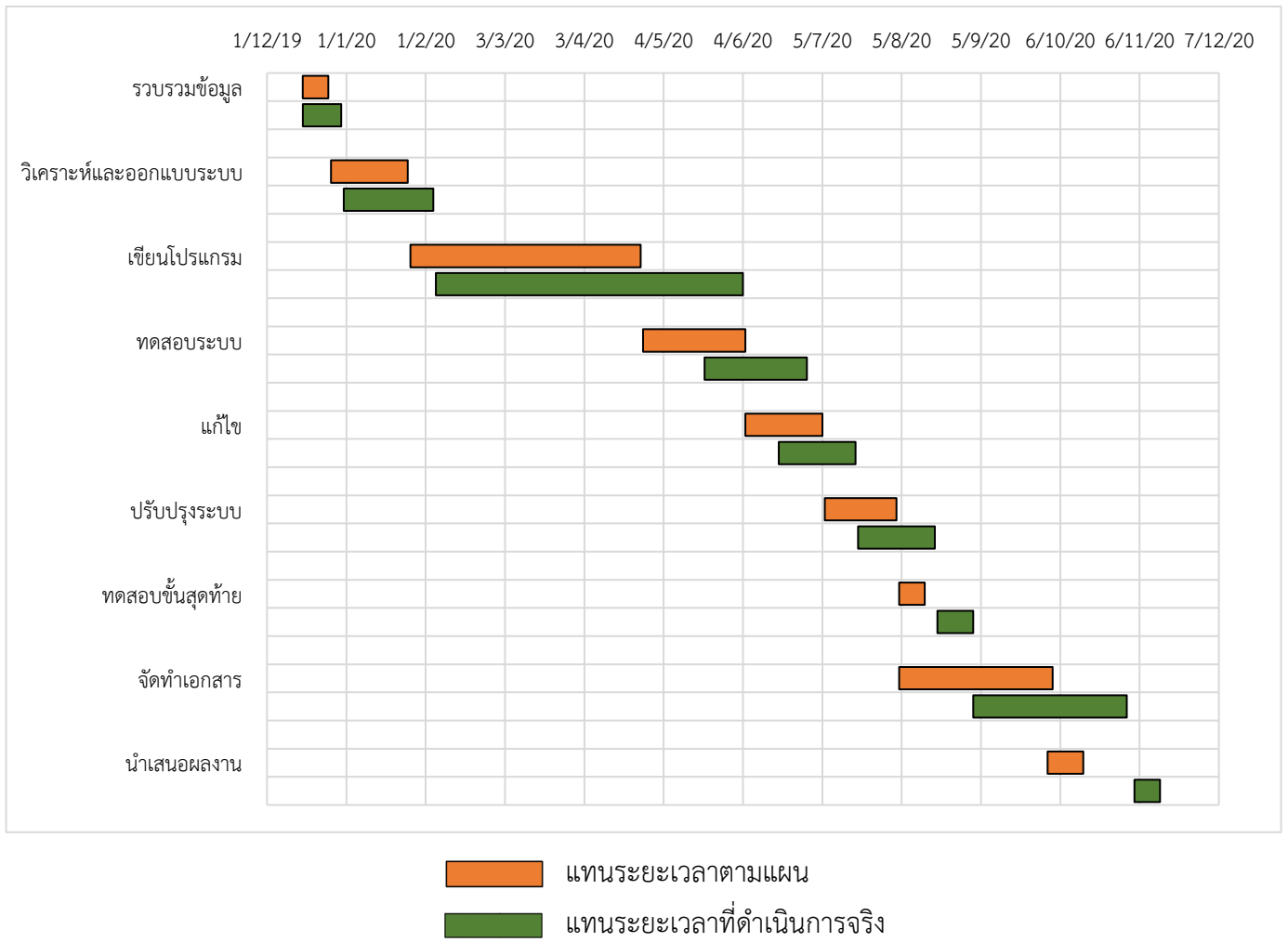
8.1 ระยะเวลาที่ผู้รับบริการต้องรอคอย มีค่าเฉลี่ยไม่เกิน 15 นาทีต่อผู้รับบริการ 1 คน

8.2 เสริมภาพลักษณ์ให้คลินิกดูมีความทันสมัย สะดวกสบาย น่าใช้บริการ

8.3 เพิ่มความพึงพอใจให้ผู้ใช้ จากการได้รับข้อมูลที่มีประโยชน์ต่อการตัดสินใจเลือกใช้บริการคลินิก เช่น ตำแหน่งที่ตั้ง ข้อมูลการบริการของคลินิก ความคิดเห็นและคะแนนความพึงพอใจที่คลินิกแต่ละแห่งได้รับ เป็นต้น

9. ระยะเวลาการดำเนินงาน

ระยะเวลาการดำเนินงานในแต่ละขั้นตอน แสดงให้เห็นในรูปแบบแผนภูมิแกนต์ (Gantt chart) ประกอบด้วย ระยะเวลาตามที่ได้วางแผนไว้ และระยะเวลาที่ดำเนินการจริง ดังภาพที่ 1.2



ภาพที่ 1.2 แผนภูมิแกนต์แสดงระยะเวลาการดำเนินงาน

บทที่ 2

ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. ทบทวนใจความสำคัญของเนื้อหา

1.1 ภาพรวมสถานบริการในระบบสาธารณสุขของประเทศไทย

สถานบริการในระบบสาธารณสุขของประเทศไทยประกอบด้วยหน่วยบริการต่าง ๆ ที่มีความแตกต่างกันในด้านของภารกิจ ขีดความสามารถในการบริการ และความซับซ้อนของโรคที่รักษาได้ โดยหน่วยบริการสามารถจำแนกเป็นระดับต่าง ๆ ดังนี้ [6]

1.1.1 หน่วยบริการระดับปฐมภูมิ (Primary care) ได้แก่ สถานบริการในระดับสถานีอนามัย ศูนย์สุขภาพชุมชน ศูนย์แพทย์ชุมชน หรือหน่วยบริการอื่น ๆ ทั้งของภาครัฐและเอกชน ที่มีขอบเขตหน้าที่ในด้านการส่งเสริมสุขภาพ ฟื้นฟูสุขภาพ การป้องกันโรค และการรักษาพยาบาลที่ให้บริการสิ้นสุดที่บริการผู้ป่วยนอก (OPD) เท่านั้น เป็นหน่วยบริการที่อยู่ใกล้จุดศูนย์กลางตำบลมากที่สุด และประชาชนในตำบลนั้นสามารถเข้าถึงบริการได้อย่างสะดวกมากที่สุด ซึ่งควรจัดแพทย์ให้บริการในรูปแบบหมุนเวียนหรือบริการประจำ เป็นแพทย์เวชปฏิบัติทั่วไป เวชศาสตร์ครอบครัว เวชศาสตร์ป้องกัน อาชีวเวชศาสตร์ หรือระบาดวิทยา

1.1.2 หน่วยบริการระดับทุติยภูมิ (Secondary Care) แบ่งออกเป็น 3 ระดับ ดังนี้

1.1.2.1 หน่วยบริการระดับทุติยภูมิระดับต้น ได้แก่ โรงพยาบาลชุมชน โรงพยาบาลทั่วไป โรงพยาบาลศูนย์ หรือหน่วยบริการอื่น ๆ ทั้งของภาครัฐและเอกชน ที่มีเตียงสำหรับรองรับผู้ป่วยไว้นอนรักษาภายในโรงพยาบาล มีขอบเขตหน้าที่ในด้านการรักษาพยาบาลที่ให้บริการสิ้นสุดที่การรักษาผู้ป่วยใน (IPD) มีความสามารถในการรักษาโรคพื้นฐานทั่วไปซึ่งไม่มีความซับซ้อนมากนัก โดยแพทย์ผู้ทำหน้าที่ดูแล ได้แก่ แพทย์เวชปฏิบัติทั่วไป เวชปฏิบัติครอบครัว เวชศาสตร์ป้องกัน อาชีวเวชศาสตร์ หรือระบาดวิทยา

1.1.2.2 หน่วยบริการระดับทุติยภูมิระดับกลาง ได้แก่ โรงพยาบาลชุมชนขนาดใหญ่ โรงพยาบาลทั่วไป โรงพยาบาลศูนย์ หรือหน่วยบริการอื่น ๆ ทั้งของภาครัฐและเอกชน มีขอบเขตหน้าที่ในด้านการรักษาพยาบาลที่มีปัญหาซับซ้อนมากขึ้น จำเป็นต้องมีแพทย์เฉพาะทางสาขาหลัก ได้แก่ สาขาสุนัขศาสตร์ ศัลยศาสตร์ อายุรศาสตร์ กุมารเวชศาสตร์ ศัลยศาสตร์ออร์โธปิดิกส์ และวิสัญญีแพทย์

1.1.2.3 หน่วยบริการระดับทุติยภูมิระดับสูง ได้แก่ โรงพยาบาลชุมชนขนาดใหญ่ โรงพยาบาลทั่วไป โรงพยาบาลศูนย์ หรือหน่วยบริการทั้งของภาครัฐและเอกชน ซึ่งขยายขอบเขต

ความสามารถในการรักษาพยาบาลโรคที่มีความซับซ้อนมากยิ่งขึ้น จำเป็นต้องใช้แพทย์เฉพาะทาง สาขารอง นอกเหนือจากสาขาหลัก เช่น จักษุวิทยา โสต ศอ นาสิกวิทยา รังสีวิทยา จิตเวชศาสตร์ เวชศาสตร์ฟื้นฟู เวชบำบัดวิกฤต

1.1.3 หน่วยบริการระดับตติยภูมิ (Tertiary Care) แบ่งออกเป็น 2 ระดับ ดังนี้

1.1.3.1 หน่วยบริการระดับตติยภูมิ ได้แก่ โรงพยาบาลทั่วไปบางแห่ง โรงพยาบาลศูนย์ โรงพยาบาลที่เป็นโรงเรียนแพทย์ โรงพยาบาลเฉพาะทาง หรือหน่วยบริการอื่น ๆ ทั้งหน่วยบริการของภาครัฐและเอกชน หน่วยบริการระดับนี้จะขยายขอบเขตภารกิจด้านการรักษาพยาบาลโรคที่มีความซับซ้อนในระดับที่จำเป็นต้องใช้แพทย์เฉพาะทางสาขาต่อยอด ตัวอย่างเช่น สาขาต่อยอดของอายุรศาสตร์ คือ อายุรศาสตร์โรคไต โรคหัวใจ โรคทางเดินหายใจ โรคระบบต่อมไร้ท่อ โรคเลือด ตจวิทยา โรคทางเดินอาหาร โรคติดเชื้อ เป็นต้น สาขาต่อยอดศัลยศาสตร์ คือ ประสาทศัลยศาสตร์ ศัลยศาสตร์ทรวงอก กุมารศัลยศาสตร์ ลำไส้ใหญ่และทวารหนัก หลอดเลือด ตกแต่ง เป็นต้น สาขาต่อยอดกุมารเวชศาสตร์ คือ กุมารเวชศาสตร์โรคหัวใจ โรคไต โรคเลือด เป็นต้น สาขาอื่น ๆ เช่น สาขาต่อยอดของพยาธิวิทยา คือ พยาธิวิทยากายวิภาค สาขาต่อยอดของรังสีวิทยา คือ เวชศาสตร์นิวเคลียร์ รังสีรักษาและมะเร็งวิทยา เป็นต้น

1.1.3.2 หน่วยบริการตติยภูมิระดับสูง ได้แก่ โรงพยาบาลศูนย์บางแห่ง โรงพยาบาลที่เป็นโรงเรียนแพทย์ โรงพยาบาลเฉพาะทาง หรือโรงพยาบาลอื่น ๆ ทั้งของภาครัฐและเอกชน ซึ่งนอกจากจะทำหน้าที่ของหน่วยบริการระดับตติยภูมิแล้ว ยังถูกจัดให้เป็นศูนย์การรักษากลุ่มโรคที่จำเป็นต้องใช้ทรัพยากรระดับสูงอีกด้วย เช่น ศูนย์ปลูกถ่ายอวัยวะ ศูนย์โรคหัวใจ ศูนย์มะเร็ง ศูนย์อุบัติเหตุ เป็นต้น โดยในแต่ละแห่งก็มีการเน้นความเชี่ยวชาญของแพทย์เฉพาะทางที่ต่างกันออกไป เช่น ศูนย์โรคหัวใจ จะเกี่ยวข้องกับสาขาศัลยศาสตร์ทรวงอก อายุรศาสตร์โรคหัวใจ กุมารเวชศาสตร์โรคหัวใจ ศูนย์มะเร็ง จะเกี่ยวข้องกับสาขารังสีรักษา รังสีวินิจฉัย เวชศาสตร์นิวเคลียร์ พยาธิวิทยากายวิภาค อายุรศาสตร์โรคเลือด

1.2 สิทธิในการเข้าถึงบริการสุขภาพของประชาชน

สุขภาพเป็นปัจจัยพื้นฐานของชีวิตมนุษย์ทุกคน และการจะมีสุขภาพที่ดีได้นั้นต้องควบคู่ไปกับการเข้าถึงบริการสุขภาพที่ครอบคลุมทั้ง 4 ด้าน ได้แก่ การสร้างเสริมสุขภาพ การป้องกันโรค การรักษาพยาบาล และการฟื้นฟูสมรรถภาพที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิต ดังนั้น แนวคิดพื้นฐานของหลักประกันสุขภาพถ้วนหน้า คือ การให้สิทธิประชาชนในการเข้าถึงบริการสุขภาพที่จำเป็นโดยไม่มีอุปสรรคทางการเงิน เป็นการเสริมสร้างให้ทุกคนมีความมั่นคงด้านสุขภาพตลอดชีวิตนับตั้งแต่แรกเกิด เมื่อประชาชนมีสุขภาพที่ดีก็จะมีศักยภาพในการขับเคลื่อนเศรษฐกิจและสังคมเพื่อพัฒนาประเทศชาติต่อไป โดยประเทศไทยก้าวเข้าสู่หลักประกันสุขภาพถ้วนหน้าจากการที่รัฐบาลจัดตั้งกองทุนหลักประกันสุขภาพแห่งชาติ ตามพระราชบัญญัติหลักประกันสุขภาพแห่งชาติ พ.ศ. 2545 ส่งผลให้ประชาชนสามารถเข้าถึงบริการสาธารณสุขได้อย่างทั่วถึง และลดค่าใช้จ่ายด้านสุขภาพเพื่อไม่ให้มีประชาชนต้องล้มละลายจากการรักษาพยาบาล [7]

ประกันสุขภาพภาครัฐของประเทศไทยในปัจจุบันมีอยู่ด้วยกัน 5 ประเภท ได้แก่

1.2.1 สิทธิหลักประกันสุขภาพแห่งชาติ (Universal Coverage Scheme, UCS) คนทั่วไปนิยมเรียกกันว่า “สิทธิ 30 บาท” หรือ “สิทธิบัตรทอง” ผู้ที่จะมีสิทธิเลือกหน่วยบริการประจำเพื่อใช้สิทธิหลักประกันสุขภาพแห่งชาติ คือ ประชาชนคนไทยที่มีเลขประจำตัวประชาชนของกรมการปกครอง กระทรวงมหาดไทย และไม่มีสิทธิประกันสุขภาพของหน่วยงานรัฐ สามารถเข้ารับบริการสาธารณสุขได้โดยไม่ต้องจ่ายค่าบริการ โดยมีสำนักงานหลักประกันสุขภาพแห่งชาติ (สปสช.) ภายใต้งานกำกับดูแลของรัฐมนตรี ทำหน้าที่บริหารกองทุน เพื่อส่งเสริมให้ประชาชนสามารถเข้าถึงบริการด้านสาธารณสุข เป็นการสร้างเสริมสุขภาพ ป้องกันโรค การรักษาพยาบาล และการฟื้นฟูสมรรถภาพที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิต

1.2.2 สิทธิประกันสังคม ผู้ประกันตนที่ส่งเงินสมทบกองทุนประกันสังคมสามารถเข้ารับบริการรักษาพยาบาลได้ที่โรงพยาบาลตามที่ได้เลือกลงทะเบียนไว้ โดยมีสำนักงานประกันสังคม (สปส.) ซึ่งเป็นหน่วยงานในสังกัดกระทรวงแรงงาน ทำหน้าที่ดูแลระบบการเบิกจ่ายค่ารักษาพยาบาล

1.2.3 สิทธิสวัสดิการการรักษาพยาบาลของข้าราชการ เป็นสิทธิการรักษาพยาบาลสำหรับข้าราชการ รวมถึงบุคคลในครอบครัว ได้แก่ บิดา มารดา คู่สมรสและบุตรที่ถูกต้องตามกฎหมาย สามารถเข้ารับบริการได้ที่โรงพยาบาลของรัฐ โดยมีกรมบัญชีกลาง สังกัดกระทรวงการคลัง ทำหน้าที่ดูแลระบบ ออกกฎระเบียบและข้อบังคับต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง

1.2.4 สิทธิสวัสดิการการรักษาพยาบาลของพนักงานส่วนท้องถิ่น เป็นสิทธิการรักษาพยาบาลสำหรับข้าราชการส่วนท้องถิ่น ข้าราชการการเมือง พนักงาน ลูกจ้างประจำขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น รวมถึงบุคคลในครอบครัว สามารถเข้ารับบริการได้ที่โรงพยาบาลของรัฐ โดยมีกระทรวงมหาดไทยทำหน้าที่ดูแลระบบ ออกกฎระเบียบและข้อบังคับต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง

1.2.5 สิทธิหน่วยงานรัฐอื่น ๆ เป็นสิทธิการรักษาพยาบาลสำหรับพนักงานในหน่วยงานรัฐต่าง ๆ เช่น องค์การมหาชน รัฐวิสาหกิจ หน่วยงานรัฐที่จัดตั้งตามพระราชบัญญัติเฉพาะ ฯลฯ และอาจให้การคุ้มครองไปถึงบุคคลในครอบครัวด้วย โดยขึ้นอยู่กับระเบียบข้อบังคับของแต่ละหน่วยงาน

1.3 สถานพยาบาลประเภทคลินิก

สถานพยาบาล หมายถึง สถานที่รวมถึงยานพาหนะซึ่งจัดไว้เพื่อการประกอบโรคศิลปะตามกฎหมายว่าด้วยการประกอบโรคศิลปะ การประกอบวิชาชีพเวชกรรมตามกฎหมายว่าด้วยวิชาชีพเวชกรรม การประกอบวิชาชีพการพยาบาลและการผดุงครรภ์ตามกฎหมายว่าด้วยวิชาชีพการพยาบาลและการผดุงครรภ์ การประกอบวิชาชีพทันตกรรมตามกฎหมายว่าด้วยวิชาชีพทันตกรรม การประกอบวิชาชีพกายภาพบำบัดตามกฎหมายว่าด้วยวิชาชีพกายภาพบำบัด การประกอบวิชาชีพเทคนิคการแพทย์ตามกฎหมายว่าด้วยวิชาชีพเทคนิคการแพทย์ การประกอบวิชาชีพการแพทย์แผนไทยและการแพทย์แผนไทยประยุกต์ตามกฎหมายว่าด้วยวิชาชีพการแพทย์แผนไทย หรือการประกอบวิชาชีพทางการแพทย์และสาธารณสุขอื่นตามกฎหมายว่าด้วยการนั้น ทั้งนี้ โดยกระทำเป็นปกติธุระ ไม่ว่าจะได้รับ

ประโยชน์ตอบแทนหรือไม่ โดยสถานพยาบาลสามารถแบ่งได้เป็น 2 ประเภท คือ สถานพยาบาลประเภทที่ไม่รับผู้ป่วยไว้ค้างคืน และ สถานพยาบาลประเภทที่รับผู้ป่วยไว้ค้างคืน [8]

กฎกระทรวงกำหนดวิชาชีพและจำนวนผู้ประกอบวิชาชีพในสถานพยาบาล พ.ศ. 2558 ได้กำหนดไว้ว่า สถานพยาบาลประเภทที่ไม่รับผู้ป่วยไว้ค้างคืน ได้แก่ คลินิกต่าง ๆ ที่เปิดทำการทั่วไปและเป็นไปตามที่กฎหมายกำหนด โดยมีผู้ประกอบวิชาชีพปฏิบัติงานตามรายชื่อในหนังสือแสดงความจำนงเป็นผู้ปฏิบัติงานในคลินิกของผู้รับอนุญาต อีกทั้งคลินิกที่จะได้รับอนุญาตถูกต้องจะต้องผ่านการตรวจสอบมาตรฐานต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

- ด้านอาคารสถานที่ เช่น อยู่ในอาคารที่มีความมั่นคง แข็งแรง ทำเลปลอดภัย มีความสะอาด มีภาชนะสำหรับกำจัดขยะติดเชื้ออย่างเหมาะสม

- ด้านบุคลากรและการบริการ เช่น ผู้ดำเนินการต้องมีใบอนุญาตของผู้ประกอบวิชาชีพหรือผู้ประกอบโรคศิลปะ มีการแสดงภาพถ่าย ชื่อ และเลขที่ใบอนุญาตไว้ในที่ที่เห็นได้ชัดเจน มีการแสดงอัตราค่าบริการและค่ารักษาพยาบาล ข้อความแสดงวันและเวลาเปิด - ปิดทำการ ไว้ในที่ที่เห็นได้ชัดเจน

- ด้านเครื่องมือและเวชภัณฑ์ เช่น มีเครื่องมือ อุปกรณ์ ยา และเวชภัณฑ์ที่จำเป็น ในปริมาณที่เพียงพอ ไม่เสื่อมสภาพหรือหมดอายุ

โดยคลินิกต่าง ๆ นั้นแบ่งออกเป็น 9 ลักษณะ ได้แก่ [3]

1.3.1 คลินิกเวชกรรม ดำเนินการโดยผู้ประกอบวิชาชีพเวชกรรม (แพทย์)

1.3.2 คลินิกทันตกรรม ดำเนินการโดยผู้ประกอบวิชาชีพทันตกรรม (ทันตแพทย์)

1.3.3 คลินิกการพยาบาลและการผดุงครรภ์ ดำเนินการโดยผู้ประกอบวิชาชีพการพยาบาลและการผดุงครรภ์ ชั้นหนึ่ง

1.3.4 คลินิกกายภาพบำบัด ดำเนินการโดยผู้ประกอบวิชาชีพกายภาพบำบัด

1.3.5 คลินิกเทคนิคการแพทย์ ดำเนินการโดยผู้ประกอบวิชาชีพเทคนิคการแพทย์

1.3.6 คลินิกการแพทย์แผนไทย/การแพทย์แผนไทยประยุกต์ ดำเนินการโดยผู้ประกอบวิชาชีพการแพทย์แผนไทยหรือผู้ประกอบวิชาชีพการแพทย์แผนไทยประยุกต์ แล้วแต่กรณี

1.3.7 คลินิกการประกอบโรคศิลปะ ดำเนินการโดยผู้ประกอบโรคศิลปะสาขานั้น ๆ ซึ่งมีทั้งหมด 7 สาขา ได้แก่ กิจกรรมบำบัด การแก้ไขความผิดปกติของการสื่อความหมาย เทคโนโลยีหัวใจและทรวงอก รังสีเทคนิค จิตวิทยาคลินิก กายอุปกรณ์ การแพทย์แผนจีน

1.3.8 คลินิกเฉพาะทางด้านเวชกรรม หรือทันตกรรม หรือการพยาบาลและการผดุงครรภ์ ดำเนินการโดยผู้ประกอบวิชาชีพเวชกรรม หรือผู้ประกอบวิชาชีพทันตกรรม หรือผู้ประกอบวิชาชีพการพยาบาลและการผดุงครรภ์ และผู้ประกอบวิชาชีพนั้นต้องได้รับวุฒิปริญญาตรีหรือหนังสืออนุมัติจากแพทยสภา หรือทันตแพทยสภา หรือสภาการพยาบาล แล้วแต่กรณี

1.3.9 สหคลินิก (คลินิกที่จัดให้มีการประกอบวิชาชีพตั้งแต่ 2 ลักษณะขึ้นไป) ดำเนินการโดยผู้ประกอบวิชาชีพหรือผู้ประกอบโรคศิลปะสาขาใดสาขาหนึ่ง ตามที่ขออนุญาต

1.4 ตัวอย่างเทคโนโลยีด้านสุขภาพในปัจจุบัน

ปัญหาด้านสาธารณสุขของหลายประเทศทั่วโลก คือ การขาดแคลนแพทย์ ไม่ว่าจะเป็นเกิดจากจำนวนแพทย์ที่ไม่เพียงพอ หรือเพราะจากปัญหาการกระจายตัวของแพทย์ ประเทศจีนก็เป็นหนึ่งในประเทศที่กำลังประสบปัญหานี้อย่างหนัก โดยมีอัตราส่วนของแพทย์ต่อประชากร อยู่ที่ 2.22 คนต่อประชากร 1,000 คน ในขณะที่ค่าเฉลี่ยของโลกอยู่ที่ 3.19 คน ปัญหาการขาดแคลนแพทย์ดังกล่าวส่งผลให้เกิดปัญหามากมาย เช่นการเข้าถึงบริการสาธารณสุขได้อย่างลำบาก ปัญหาโรคเอดส์ โรคทางจิตเวช ปัญหาแพทย์ปลอมหลอกลวงประชาชน ประชาชนบางส่วนแก้ปัญหาด้วยการเดินทางไปรับการรักษานอกประเทศ [9]

แอปพลิเคชันหนึ่งที่ถูกนำมาใช้รับมือกับปัญหานี้ในประเทศจีน คือ Ping An Good Doctor เป็นแอปพลิเคชันบนโทรศัพท์มือถือของบริษัท Ping An ที่ช่วยให้ผู้ป่วยสามารถค้นหาแพทย์เพื่อทำการปรึกษาหรือนัดหมายผ่านช่องทางออนไลน์ได้ และยังสามารถตอบคำถามเบื้องต้นได้โดยใช้ AI (Artificial intelligence) อีกทั้งผู้ป่วยยังสามารถสั่งซื้อยาหรือเวชภัณฑ์ต่าง ๆ ให้จัดส่งถึงบ้านได้ถ้าต้องการ รัฐบาลจีนเองก็สนับสนุนเครือข่าย Telemedicine ของ Ping An เนื่องจากทางบริษัทมองว่าสามารถนำมาแก้ปัญหาการเข้าถึงบริการสาธารณสุขได้ ซึ่งในเวลาต่อมาได้มีการอนุญาตให้ Ping An จัดทำโครงการทดลองจัดตั้งคลินิกไร้แพทย์อัตโนมัติ ที่ให้บริการตรวจด้วยระบบ AI ในชื่อว่า “One - minute Clinic” ซึ่งเป็นคลินิกที่มีลักษณะเป็นตู้ 2 ตู้ติดกัน เปิดบริการตลอด 24 ชั่วโมง [10]

การทำงานของระบบ One - minute Clinic คือ ตู้หนึ่งมีระบบ AI ที่ติดตั้งไว้ภายใน เป็นที่สำหรับให้ผู้ป่วยนั่งปรึกษากับระบบ ส่วนอีกตู้หนึ่งเป็นตู้ขายยาด้วยระบบอัตโนมัติ เมื่อระบบ AI ได้ข้อมูลอาการของผู้ป่วยแล้ว จะทำการรวบรวม ประมวลผล และวินิจฉัยโรคในเบื้องต้น จากนั้นจะส่งข้อมูลนี้ไปยังแพทย์ที่เป็นมนุษย์จริง ๆ ผ่านระบบออนไลน์ เพื่อให้แพทย์ให้คำแนะนำเพิ่มเติม หรืออาจแนะนำให้ผู้ป่วยเดินทางไปพบแพทย์จริง ๆ เพื่อรับการตรวจรักษา หลังจากเสร็จสิ้นกระบวนการ ได้รับผลการวินิจฉัยและใบสั่งยาแล้ว ผู้ป่วยสามารถสั่งซื้อได้ที่ตู้ขายยาอัตโนมัติที่อยู่ด้านข้าง และถ้าไม่มียาที่ต้องการ สามารถใช้วิธีสั่งซื้อผ่านแอปพลิเคชัน Ping An Good Doctor โดยจะได้รับยาภายในเวลา 1 ชั่วโมง [10]

ทางผู้พัฒนา Ping An Good Doctor อ้างว่า ระบบ AI ของ One-Minute Clinic สามารถให้คำปรึกษาเกี่ยวกับโรคพื้นฐานได้มากกว่า 2,000 โรค และสามารถตอบคำถามด้านสุขภาพได้มากกว่า 10,000 คำถาม โดยมีความถูกต้องอยู่บนมาตรฐานที่ยอมรับได้ ปัจจุบันมีการให้บริการประชาชนทั่วไปโดยติดตั้งไว้ตามที่ต่าง ๆ มากกว่า 1,000 ตู้ ใน 8 มณฑลของจีน รวมถึงมีบริษัทบางแห่งที่ทำสัญญาให้บริการกับ Ping An Good Doctor เพื่อนำระบบนี้มาติดตั้งสำหรับเป็นที่ปรึกษาและให้บริการทางการแพทย์ให้กับพนักงานของบริษัท แทนการจ้างแพทย์และพยาบาลที่เป็นมนุษย์ [10]



ภาพที่ 2.1 ตัวอย่างเทคโนโลยีด้านสุขภาพ One – minute Clinic

2. ทบทวนเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

จากการสืบค้นข้อมูลเอกสารงานวิจัยและโครงการที่เกี่ยวข้องกับการนำเทคโนโลยีสารสนเทศมาใช้ในการดำเนินงานของสถานพยาบาลต่าง ๆ พบว่ามีผู้วิจัยและผู้จัดทำโครงการบางส่วนที่ให้ความสำคัญในเรื่องการแก้ปัญหาการรอคิวของผู้รับบริการสาธารณสุข รวมถึงการนำเทคโนโลยีมาใช้ในการนัดหมายใช้บริการคลินิก โดยสามารถสรุปประเด็นที่น่าสนใจได้ดังนี้

ในส่วนที่มุ่งเน้นแก้ปัญหาเวลารอคิวของผู้ป่วย เช่น ระบบจองคิวคลินิกออนไลน์ผ่านเว็บแอปพลิเคชัน จัดทำโดย สงบ ศศิพงศ์พรหม, ทศนัย ชุ่มวัฒนะ และศุภณัฐ คำทอง [11] เป็นระบบที่อาศัยการเก็บข้อมูลสถิติเวลารอคิวโดยเฉลี่ยของผู้ป่วยในอดีตแยกตามแต่ละวันของสัปดาห์ มาใช้คำนวณหาเวลาโดยประมาณที่ผู้ป่วยต้องรอคิวในปัจจุบัน โดยจะทำการคำนวณใหม่ทุกครั้งที่มีการยกเลิกคิว หรือผู้ป่วยที่พบแพทย์อยู่ได้ใช้บริการเสร็จสิ้นแล้ว สังเกตว่าระบบนี้ไม่ได้ส่งผลให้เวลารอคิวลดลงโดยตรง แต่อำนวยความสะดวกให้ผู้ป่วยได้ทราบเวลาที่ต้องรอ เพื่อให้สามารถไปทำกิจกรรมอื่นได้ก่อนมาพบแพทย์ จึงอาจสรุปข้อด้อยของระบบนี้อยู่ตรงที่ เวลารอคิวที่แจ้งให้ผู้ป่วยทราบนั้นอาศัยข้อมูลสถิติมาใช้ในการคำนวณ จึงเป็นเพียงค่าโดยประมาณไม่ใช่เวลาที่แท้จริง รวมถึงผู้ป่วยไม่สามารถจองคิวโดยเลือกเวลาที่ตนเองต้องการเข้าใช้บริการได้เอง และยังไม่รองรับการใช้งานผ่านแอปพลิเคชันโทรศัพท์มือถือ

นอกเหนือจากงานวิจัยที่เน้นแก้ปัญหาเวลารอคิวแล้ว ยังมีผู้จัดทำโครงการอื่น ๆ ที่มีจุดประสงค์ในการนำเทคโนโลยีสารสนเทศมาใช้จัดการการนัดหมายของแพทย์และผู้ป่วย แทนการนัดหมายแบบเดิมที่เป็นการสนทนาผ่านโทรศัพท์แล้วทำการจดลงสมุดบันทึก เช่น โครงการของ วศิน สีม่าพลกุล และกฤษฎา จารีย์ [12] เป็นระบบที่จัดทำเพื่อใช้ในการจัดการคลินิกเวชกรรมนายแพทย์สุชาติ กิตติภัทร และโครงการของ ธัณพิสิทธิ์ วงศ์ทองศรี และเทพฤทธิ์ บัณฑิตวัฒนาวงศ์ [13] ซึ่งเป็นระบบ

สำหรับการจัดการข้อมูลคลินิกทันตกรรมสุโขทัยคลินิก ทั้งสองระบบที่กล่าวมา ทางผู้จัดทำได้เลือกใช้เทคโนโลยีเว็บ มาใช้ในการจัดการงานนัดหมายแพทย์ รวมถึงงานด้านเวชระเบียนของคลินิก เช่น การบันทึกประวัติการรักษา โดยหากพิจารณาในส่วนงานนัดหมายแพทย์นั้น ผู้ป่วยสามารถดำเนินการผ่านเว็บไซต์โดยเลือกเวลาที่ต้องการใช้บริการได้ แต่ยังมีจุดด้อยที่การนัดหมายนั้นต้องรอการตอบรับยืนยันจากเจ้าหน้าที่ของคลินิกก่อนจึงจะมีผล และไม่รองรับการใช้งานผ่านแอปพลิเคชันบนโทรศัพท์มือถือ รวมถึงสิ่งที่ผู้ศึกษาได้ตั้งข้อสังเกตเพิ่มเติม คือ ระบบเหล่านี้เป็นระบบที่ถูกออกแบบมาให้ใช้งานกับคลินิกใดคลินิกหนึ่งโดยเฉพาะ เมื่อคนไข้ของคลินิกนั้นมีโอกาสได้ไปใช้บริการคลินิกอื่นที่มีระบบคล้ายกัน ก็จำเป็นต้องสมัครบัญชีผู้ใช้ใหม่อีกครั้ง รวมถึงรูปแบบการใช้งานที่แตกต่างกันอาจทำให้เกิดความสับสนและไม่สะดวกในการใช้งานได้

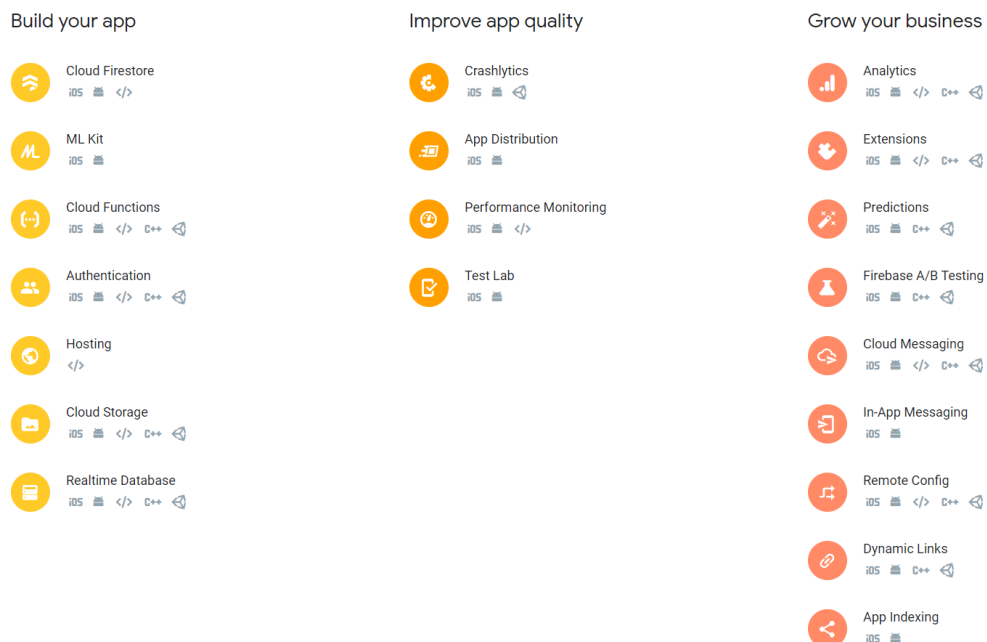
ตารางที่ 2.1 ตารางสรุปการทบทวนเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ผู้แต่ง	หน่วยงานที่จัดทำระบบ	วิธีการทำ	ปัญหา/อุปสรรค/ข้อด้อย
สงบ ศศิพงศ์พรรณ, ทศนัย ชุ่มวัฒนะ และ ศุภณัฐ คำทอง	โรงพยาบาลหรือคลินิก	ระบบจองคิวทำงานในรูปแบบ Web Application อาศัยการเก็บข้อมูลสถิติเวลารอคิวโดยเฉลี่ยของผู้ป่วยในอดีตแยกตามวันของสัปดาห์ นำมาใช้คำนวณหาเวลาโดยประมาณที่ผู้ป่วยต้องรอในปัจจุบัน โดยจะทำการคำนวณใหม่ทุกครั้งที่มีการยกเลิกคิว หรือมีผู้ป่วยใช้บริการเสร็จสิ้นแล้ว	- เวลารอคิวที่แจ้งให้ผู้ป่วยทราบ เป็นเพียงค่าประมาณเปลี่ยนแปลงได้ตลอดเวลา ไม่ใช่เวลาที่แท้จริง - ไม่สามารถใช้งานผ่าน Mobile Application
วศิน สีมานกุล และ กฤษฎา จารีย์	คลินิกนายแพทย์สุชาติ กิตติภัทร	ระบบจัดการคลินิกในรูปแบบ Web Application จัดการงานด้านเวชระเบียน การนัดหมายแพทย์ การจัดการคลังยาและเวชภัณฑ์ การบันทึกการรักษา และการออกใบเสร็จจากรักษาพยาบาล	- การนัดหมายเข้าพบแพทย์ จำเป็นต้องได้รับการยืนยันจากเจ้าหน้าที่ของคลินิก ก่อนจึงจะมีผล - ไม่สามารถใช้งานผ่าน Mobile Application
ธณิษสิทธิ์ วงศ์ทองศรี และ เทพฤทธิ์ บัณฑิตวัฒนาวงศ์	คลินิกทันตกรรม : กรณีสึกษาสุโขทัยคลินิก	ระบบสารสนเทศสำหรับคลินิกทันตกรรม ทำงานในรูปแบบ Web Application ประกอบด้วยระบบย่อยต่าง ๆ เช่น การนัดหมายแพทย์ การบันทึกข้อมูลการรักษา การสืบค้นข้อมูลแพทย์ การสืบค้นข้อมูลผู้ป่วยและประวัติการรักษา	- การนัดหมายเข้าพบแพทย์ จำเป็นต้องได้รับการยืนยันจากเจ้าหน้าที่ของคลินิก ก่อนจึงจะมีผล - ไม่สามารถใช้งานผ่าน Mobile Application

3. เทคนิคคอมพิวเตอร์ที่นำมาใช้ในการดำเนินการเป็นพิเศษ

3.1 Google Firebase

Google Firebase เป็นแพลตฟอร์มที่รวบรวมบริการต่าง ๆ ที่ทำงานอยู่บนคลาวด์ สำหรับช่วยในการพัฒนาระบบเบื้องหลัง (BaaS) ของซอฟต์แวร์ประเภท Web/Mobile application โดยการใช้งานบริการ จะทำผ่านการเรียกใช้ API ที่ถูกรวมอยู่ใน SDK ของแต่ละภาษาโปรแกรมที่บริการของ Google Firebase รองรับ [14] เพื่อเชื่อมต่อกับเซิร์ฟเวอร์ที่ทาง Google Firebase ได้จัดเตรียมไว้ให้ในแต่ละบริการที่ถูกเลือกมาใช้ในการพัฒนาระบบ ซึ่งบริการของ Google Firebase จะถูกแบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม คือ กลุ่มบริการสำหรับช่วยสร้างการทำงานของระบบ กลุ่มบริการสำหรับช่วยในการเพิ่มประสิทธิภาพระบบ และกลุ่มบริการสำหรับช่วยในการผลักดันระบบไปสู่การรองรับการทำงานในระดับธุรกิจ [15]



ภาพที่ 2.2 บริการทั้ง 3 กลุ่มของ Google Firebase

3.1.1 กลุ่มบริการสำหรับช่วยสร้างการทำงานของระบบ คือ บริการต่าง ๆ ที่ถูกนำมาใช้ในการช่วยพัฒนาองค์ประกอบพื้นฐานที่จำเป็นต่อการสร้างซอฟต์แวร์ เช่น การจัดการฐานข้อมูล การยืนยันตัวตนผู้ใช้ระบบ การจัดการฐานข้อมูลไฟล์ โดยบริการในกลุ่มนี้จะประกอบไปด้วย Realtime database, Authentication, ML Kit, Hosting, Cloud functions, Cloud storage, Cloud firestore [15]

3.1.2 กลุ่มบริการสำหรับช่วยในการเพิ่มประสิทธิภาพระบบ คือ บริการต่าง ๆ ที่ใช้ในการช่วยทดสอบและพัฒนาประสิทธิภาพของซอฟต์แวร์ เช่น การดักจับข้อผิดพลาดของซอฟต์แวร์ การตรวจสอบประสิทธิภาพของซอฟต์แวร์ โดยบริการในกลุ่มนี้จะประกอบไปด้วย Crashlytics, App Distribution, Performance Monitoring, Test Lab [15]

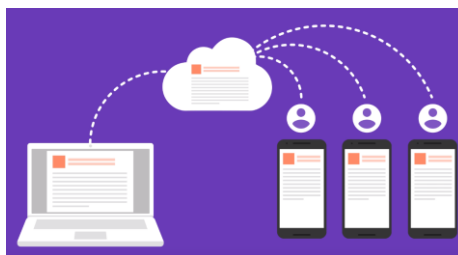
3.1.3 กลุ่มบริการสำหรับช่วยในการผลักดันระบบไปสู่การรองรับการทำงานในระดับธุรกิจ คือ บริการต่าง ๆ ที่เปรียบเสมือนเป็นเครื่องมือหรือองค์ประกอบเสริม ที่ช่วยในการวิเคราะห์ – จัดการ กับข้อมูลที่เกิดขึ้นจากการถูกใช้งานในปริมาณมากของระบบ เช่น การวิเคราะห์ข้อมูลและพฤติกรรมการใช้งานเพื่อช่วยในการตัดสินใจ การส่งข้อความในรูปแบบป๊อปอัพไปถึงผู้ใช้บริการระบบ โดยบริการในกลุ่มนี้จะประกอบไปด้วย Analytics, Extension, Prediction, Firebase A/B Testing, Cloud Messaging, In-App Messaging, Remote Config, Dynamic Links, App Indexing [15]

3.2 บริการของ Google Firebase ที่ถูกนำมาใช้ในโครงงานนี้

ระบบสารสนเทศการจองคิวใช้บริการคลินิกเอกชน ได้นำบริการของ Google Firebase ได้แก่ Realtime Database, Authentication, และ Cloud Storage มาใช้ในโครงงานเพื่อช่วยในการพัฒนาซอฟต์แวร์ เนื่องจากกระบวนการทำงานบางฟังก์ชันของระบบสารสนเทศการจองคิวใช้บริการคลินิกเอกชน มีความจำเป็นที่จะต้องรองรับการใช้งานแบบเรียลไทม์และการซิงโครไนซ์ข้อมูลของผู้ใช้ทุกคนในช่วงเวลาพร้อมกัน เช่น ฟังก์ชันการแชท ฟังก์ชันการจองคิว ส่งผลให้การเลือกใช้ระบบฐานข้อมูลเชิงความสัมพันธ์แบบปกติ ไม่สามารถตอบโจทย์การใช้งานเพื่อรองรับการทำงานดังกล่าวได้

3.2.1 บริการ Realtime Database

เป็นบริการฐานข้อมูลออนไลน์ที่ทำงานบนคลาวด์ ซึ่งรูปแบบของข้อมูลที่เก็บจะอยู่ในลักษณะเป็น JSON Tree โดยบริการฐานข้อมูลจะรองรับการใช้งานในรูปแบบเรียลไทม์และการซิงโครไนซ์ข้อมูลระหว่างเซิร์ฟเวอร์กับเครื่องปลายทาง [16] อีกทั้งการใช้บริการฐานข้อมูลออนไลน์ยังช่วยลดระยะเวลาในการพัฒนาระบบเนื่องจากจะสามารถตัดปัญหาจากการจัดตั้ง-บริหารจัดการกับเซิร์ฟเวอร์ในทุกครั้งที่มีการพัฒนาระบบใหม่ (Serverless) [17] จากคุณสมบัติดังกล่าวผู้จัดทำจึงทำการเลือกบริการ Realtime Database มาใช้ในโครงงานครั้งนี้เพื่อพัฒนาระบบสารสนเทศการจองคิวใช้บริการคลินิกเอกชน

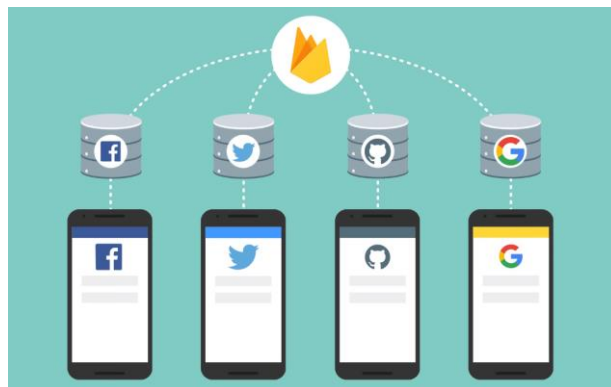


ภาพที่ 2.3 การซิงโครไนซ์ข้อมูลของผู้ใช้ทุกคนในช่วงเวลาพร้อมกันผ่านคลาวด์

การพัฒนาระบบสารสนเทศประเภท Web/Mobile Application มักจะต้องมีฟังก์ชันการทำงานสำหรับการพิสูจน์ตัวตนในการใช้งานระบบของผู้ใช้อยู่เสมอ ซึ่งในทุกครั้งที่ผู้พัฒนาจัดทำระบบขึ้น จะต้องมีการพัฒนาฟังก์ชันสำหรับการพิสูจน์ตัวตนของผู้ใช้ใหม่ด้วย ส่งผลให้เกิดการทำซ้ำหรือเสียเวลาโดยไม่จำเป็น และ ในปัจจุบันการพิสูจน์ตัวตน สำหรับการใช้งานระบบได้ถูกพัฒนาไปอยู่ในลักษณะที่หลากหลายมากขึ้น ยกตัวอย่างเช่น การเข้าสู่ระบบด้วยอีเมล/รหัสผ่าน การเข้าสู่ระบบด้วยหมายเลขโทรศัพท์ ลักษณะการใช้งานที่หลากหลายนี้ ส่งผลให้เกิดความยุ่งยากในการพัฒนาฟังก์ชันสำหรับการเข้าสู่ระบบ

3.2.2 บริการ Authentication

เป็นบริการออนไลน์ที่ทำงานอยู่บนคลาวด์ สำหรับการออกหนังสือรับรองในการเข้าสู่ระบบ (Authentication Credential) ไปให้กับอุปกรณ์ที่ทำการร้องขอหนังสือรับรอง โดยบริการจะมีฟังก์ชันสำหรับกระบวนการพิสูจน์ตัวตนพื้นฐานต่าง ๆ ประกอบอยู่ เช่น การสมัครบัญชี การเข้าสู่ระบบ การออกจากระบบ การเปลี่ยนรหัสผ่าน (ส่งไปตามลักษณะการเข้าใช้งาน) อีกทั้งยังรองรับฟังก์ชันสำหรับการพิสูจน์ตัวตนในหลายลักษณะการเข้าใช้งาน [18] ส่งผลให้การใช้บริการนี้สามารถที่จะลดความยุ่งยากในการพัฒนากระบวนการในการพิสูจน์ตัวตน จึงทำให้บริการ Authentication ถูกเลือกมาใช้ในโครงการครั้งนี้



ภาพที่ 2.4 ตัวอย่างการเข้าใช้งานระบบผ่านช่องทางที่หลากหลาย

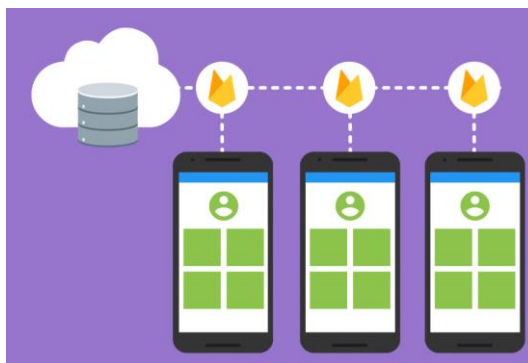


ภาพที่ 2.5 กระบวนการพิสูจน์ตัวตนเพื่อเข้าถึงข้อมูล

3.2.3 บริการ Cloud Storage

การบริหารจัดการข้อมูลไฟล์และการจัดตั้งไฟล์เซิร์ฟเวอร์ เป็นปัจจัยที่ต้องคำนึงถึงในขั้นตอนของการพัฒนาระบบสารสนเทศที่ต้องจัดการกับไฟล์ ผู้พัฒนามีความจำเป็นต้องเลือกประเภทของเซิร์ฟเวอร์ให้สามารถรองรับกับการติดตั้งฐานข้อมูลควบคู่ไปกับการติดตั้งฐานข้อมูลไฟล์ อีกทั้งเซิร์ฟเวอร์ยังต้องสามารถรองรับการทำงานของภาษาโปรแกรมที่ใช้ในการพัฒนาระบบสารสนเทศ ดังนั้น จากความยุ่งยากดังกล่าว จึงส่งผลให้ผู้พัฒนาเลือกที่จะใช้บริการฐานข้อมูลไฟล์แยกกับฐานข้อมูลของระบบ เพื่อลดความยุ่งยากของการเลือกบริการเซิร์ฟเวอร์

บริการ Cloud Storage เป็นบริการฐานข้อมูลไฟล์ออนไลน์ที่ทำงานอยู่บนคลาวด์ โดยบริการจะมีฟังก์ชันสำหรับให้เครื่องปลายทางจัดการกับฐานข้อมูลไฟล์บนเครื่องเซิร์ฟเวอร์ เช่น การอัปโหลดไฟล์ การดาวน์โหลดไฟล์ การกำหนด Metadata ของไฟล์ [19] อีกทั้งเพื่อลดความยุ่งยากของการเลือกบริการเซิร์ฟเวอร์ให้รองรับกับฐานข้อมูลและฐานข้อมูลไฟล์ ผู้จัดทำจึงเลือกบริการ Cloud Storage มาใช้ในโครงงานครั้งนี้



ภาพที่ 2.6 การเข้าถึงบริการฐานข้อมูลไฟล์ออนไลน์

บทที่ 3

วิธีการดำเนินงาน

ระบบสารสนเทศการจองคิวใช้บริการคลินิกเอกชน มีวิธีดำเนินการพัฒนาระบบดังต่อไปนี้

1. การวิเคราะห์ความต้องการของระบบ (Requirement Analysis)
2. การวิเคราะห์และออกแบบระบบ (Analysis and Design)
3. การออกแบบหน้าจอของผู้ใช้ระบบ (User Interface Design)

1. การวิเคราะห์ความต้องการของระบบ (Requirement Analysis)

ความต้องการของระบบสารสนเทศการจองคิวใช้บริการคลินิกเอกชน แบ่งออกเป็น 2 ส่วนหลัก

1.1 ส่วนของ Web Application สำหรับร้านคลินิก

- 1.1.1 การจัดการบัญชีผู้ใช้ คลินิกสามารถเข้าสู่ระบบ และออกระบบ
- 1.1.2 การตรวจสอบภาพรวมร้าน คลินิกสามารถตรวจสอบข้อมูลภาพรวมของร้านได้ในรูปแบบของกราฟ 6 แบบ ได้แก่
 - 1.1.2.1 จำนวนการเยี่ยมชมร้านแบ่งตามเพศของผู้ใช้
 - 1.1.2.2 จำนวนการจองคิวใช้บริการแบ่งตามเพศของผู้ใช้
 - 1.1.2.3 จำนวนการเยี่ยมชมร้านแบบแบ่งตามอายุของผู้ใช้
 - 1.1.2.4 จำนวนการจองคิวใช้บริการแบบแบ่งตามอายุของผู้ใช้
 - 1.1.2.5 จำนวนการจองคิวใช้บริการ แบ่งตาม วันในสัปดาห์, เวลา และเดือน
 - 1.1.2.6 จำนวนการจองคิวใช้บริการแบบระบุเดือนปี โดยสามารถเลือกให้แสดงในรูปแบบของ ทุกปี (10 ปี), ในปีี่ระบุ (12 เดือน) และ ในเดือนที่ระบุ (ทุกวันในเดือน)
- 1.1.3 การจัดการข้อมูลร้าน คลินิกสามารถกำหนดข้อมูล ชื่อร้าน, เบอร์โทรศัพท์, รายละเอียดของร้าน, แพ็กของร้าน (สำหรับการช่วยการค้นหา), ที่ตั้งของร้าน, ประเภทของร้าน, รูปภาพร้าน และจำนวนผู้ใช้บริการที่เปิดรับในครึ่งชั่วโมง
- 1.1.4 การจัดการเวลาทำการ คลินิกสามารถกำหนดวันเวลาที่เปิดทำการล่วงหน้าได้ 3 เดือน (รวมเดือนปัจจุบัน)
- 1.1.5 การจัดการคิวใช้บริการ
 - 1.1.5.1 คลินิกสามารถตรวจสอบคิวใช้บริการทั้งหมดที่จองเข้ามาในแต่ละวัน

1.1.5.2 คลินิกสามารถทำการจองคิวใช้บริการให้ลูกค้าได้โดยการเพิ่มคิวของลูกค้าเข้ามาในร้านของตน โดยมีเงื่อนไขดังนี้

- ก) ต้องไม่มีคิวที่ยังไม่ถึงเวลานัด ที่ได้จองค้างไว้กับร้านนั้น ๆ
- ข) วันและเวลานัดที่จะทำการจองต้องอยู่ในช่วงเวลาที่คลินิกเปิดให้บริการ และไม่ใช่วันเวลาที่ผ่านพ้นไปแล้ว

1.1.5.3 คลินิกสามารถลบคิวใช้บริการของลูกค้าได้ โดยมีเงื่อนไขว่า คิวที่ต้องการจะลบ ต้องเป็นคิวที่ยังไม่ถึงเวลานัด

1.1.6 การจัดการข้อความของร้าน คลินิกสามารถรับ - ส่งข้อความถึงลูกค้าได้ โดยเป็นการสนทนาที่ลูกค้าเป็นฝ่ายส่งข้อความหาร้านก่อน

1.1.7 การตรวจสอบคะแนนและความคิดเห็น คลินิกสามารถตรวจสอบคะแนนและความคิดเห็นทั้งหมดที่ได้รับจากลูกค้าได้ ซึ่งเป็นลูกค้าที่ได้ทำการจองและได้รับสถานะยืนยันจากคลินิกแล้วว่าได้เดินทางมาใช้บริการจริง

1.1.8 การออกรายงานร้าน คลินิกสามารถออกรายงานข้อมูลรายการจองคิวใช้บริการทั้งหมด, รายการจองคิวใช้บริการที่มาตรวจจริง, รายการจองคิวใช้บริการที่ไม่มาเข้าตรวจ

1.2 ส่วนของ Mobile Application สำหรับผู้ใช้บริการ

1.2.1 การจัดการบัญชีผู้ใช้ ผู้ใช้สามารถสมัครบัญชี, เข้าสู่ระบบ, และออกจากระบบ

1.2.2 การจัดการข้อมูลบัญชีผู้ใช้ ผู้ใช้สามารถกำหนด ชื่อจริง, อายุ, เพศ, และหมายเลขโทรศัพท์

1.2.3 การค้นหาร้านคลินิก ผู้ใช้สามารถค้นหาคลินิกด้วย ชื่อร้าน, แท็ก, หมายเลขโทรศัพท์ และสามารถกรองผลการค้นหาได้โดยกำหนดประเภทคลินิกที่ต้องการ

1.2.4 ผู้ใช้สามารถตรวจสอบข้อมูลเกี่ยวกับร้านคลินิก รวมถึงคะแนนและความคิดเห็น

1.2.5 การจัดการคิวใช้บริการ

1.2.5.1 ผู้ใช้สามารถตรวจสอบคิวทั้งหมดที่ตนเองเคยจองได้

1.2.5.2 ผู้ใช้สามารถจองคิวได้ล่วงหน้าได้ 3 เดือน (รวมเดือนปัจจุบัน) โดยมีเงื่อนไขดังนี้

- ก) ผู้ใช้ต้องไม่มีคิวที่ยังไม่ถึงเวลานัด ที่ได้จองค้างไว้กับร้านนั้น ๆ
- ข) วันและเวลานัดที่จะทำการจอง ต้องอยู่ในช่วงเวลาที่คลินิกเปิดให้บริการ และไม่ใช่วันเวลาที่ผ่านพ้นไปแล้ว

1.2.5.3 ผู้ใช้สามารถยกเลิกคิวได้ โดยมีเงื่อนไขว่า เป็นคิวที่ยังไม่ถึงเวลานัด

1.2.6 ผู้ใช้สามารถส่งข้อความสนทนากับคลินิกได้ โดยไม่จำเป็นต้องทำการจองคิว

1.2.7 ผู้ใช้สามารถให้คะแนน เขียนความคิดเห็นที่มีต่อร้านได้ โดยมีเงื่อนไขคือ ต้องได้รับสถานะยืนยันจากคลินิกแล้วว่าได้เดินทางมาใช้บริการจริง

2. การวิเคราะห์และออกแบบระบบ (Analysis and Design)

ระบบสารสนเทศการจองคิวใช้บริการคลินิกเอกชน มีการวิเคราะห์และออกแบบระบบโดยใช้แนวคิดเชิงวัตถุเป็นหลัก ผู้จัดทำจึงได้เลือกแผนภาพของ Unified Modeling Language หรือ UML ที่เหมาะกับการใช้อธิบายแนวคิดเชิงวัตถุ เข้ามาใช้ในโครงการนี้ ได้แก่ Use case diagram, Class diagram, และ Sequence diagram

ในส่วนของระบบฐานข้อมูลของโครงการนี้ ได้เลือกใช้บริการ Realtime Database ของ Google firebase ซึ่งมีโครงสร้างในรูปแบบของโครงสร้างต้นไม้ (Tree) จัดอยู่ในรูปแบบ NoSQL จึงขออธิบายด้วยแผนภาพ JSON Tree ซึ่งเป็นแผนภาพที่ผู้จัดทำคิดขึ้นมาเพื่อใช้อธิบายโครงสร้างฐานข้อมูลของโครงการนี้ ดังนั้น แผนภาพทั้งหมดที่ใช้ในการวิเคราะห์และออกแบบระบบนี้ ประกอบด้วย

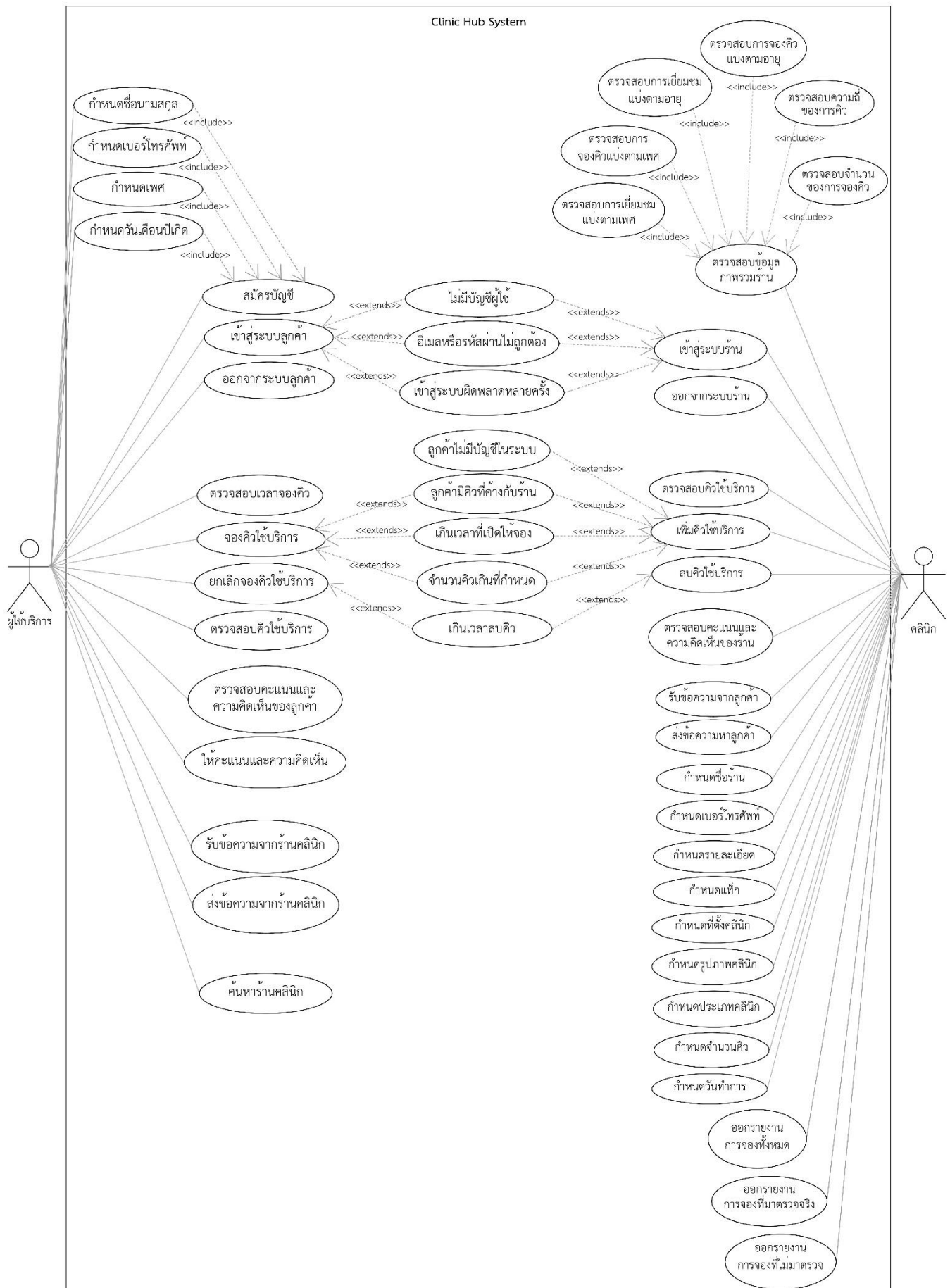
2.1 Use case diagram

2.2 Class diagram

2.3 Sequence diagram

2.4 JSON Tree diagram

2.1 Use case diagram



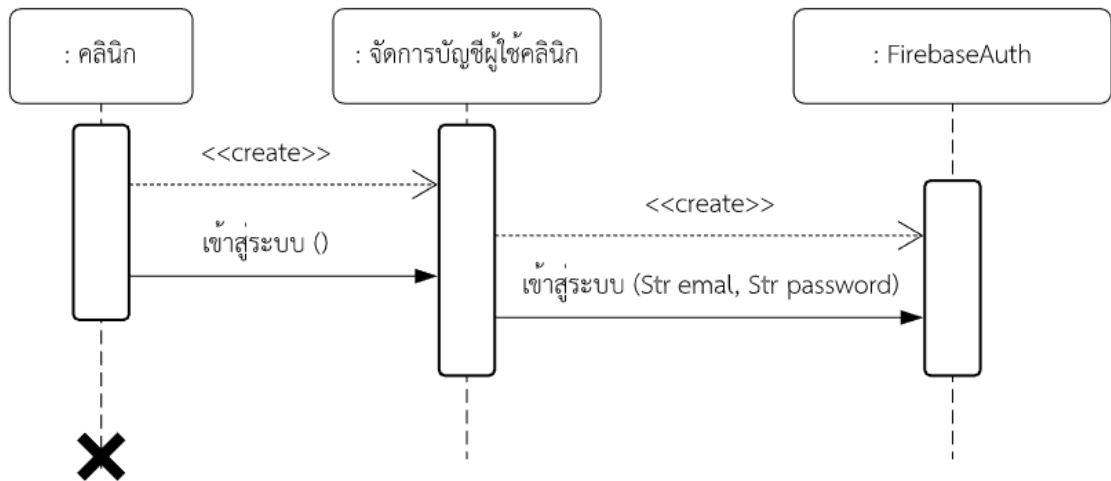
ภาพที่ 3.1 Use case diagram ของระบบ

ภาพที่ 3.2 Class diagram ของระบบ

2.3 Sequence diagram

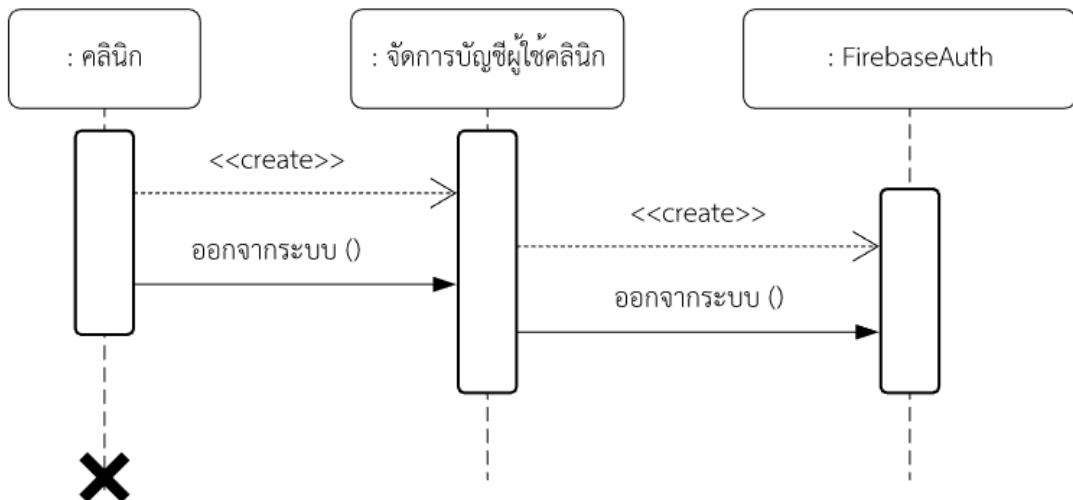
2.3.1 การจัดการบัญชีของร้านคลินิก

2.3.1.1 การเข้าสู่ระบบของร้านคลินิก



ภาพที่ 3.3 Sequence diagram การเข้าสู่ระบบ

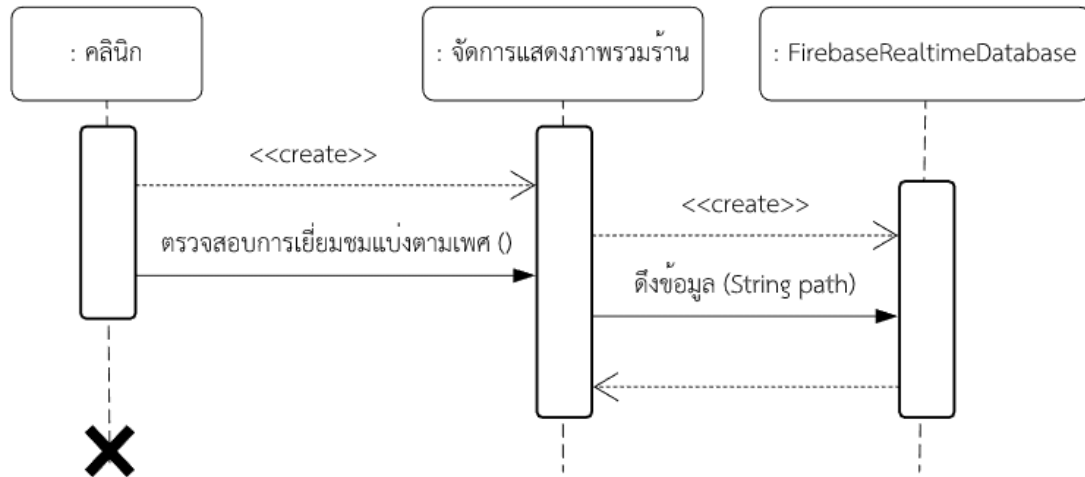
2.3.1.2 การออกจากระบบของร้านคลินิก



ภาพที่ 3.4 Sequence diagram การออกจากระบบ

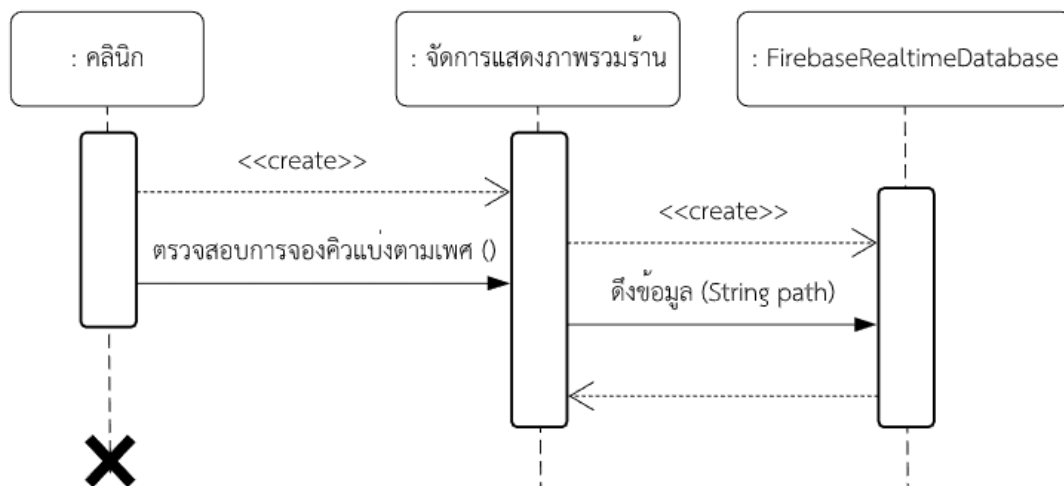
2.3.2 การจัดการแสดงภาพรวมร้าน

2.3.2.1 การตรวจสอบจำนวนการเยี่ยมชมแบ่งตามเพศ



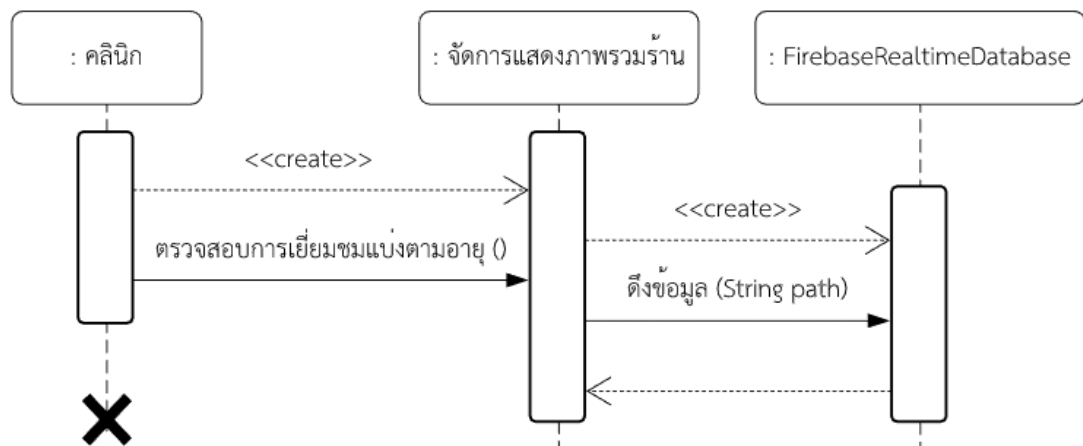
ภาพที่ 3.5 Sequence diagram การตรวจสอบจำนวนการเยี่ยมชมแบ่งตามเพศ

2.3.2.2 การตรวจสอบจำนวนการจองคิวใช้บริการแบ่งตามเพศ



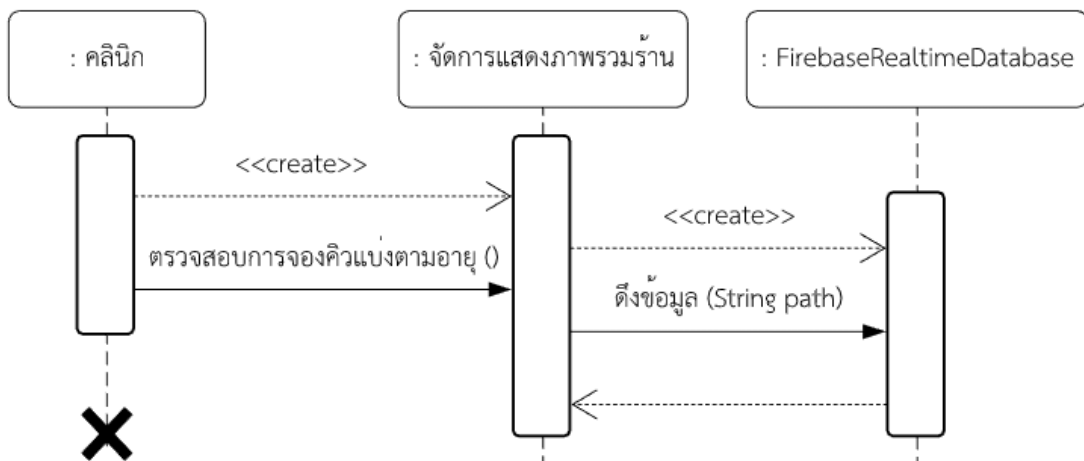
ภาพที่ 3.6 Sequence diagram การตรวจสอบจำนวนการจองคิวแบ่งตามเพศ

2.3.2.3 การตรวจสอบจำนวนการเยี่ยมชมแบ่งตามอายุ



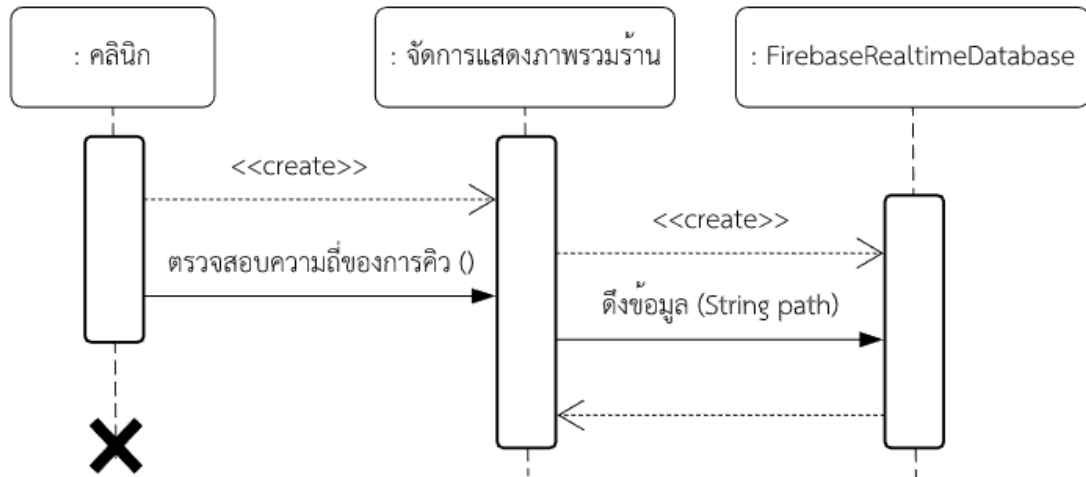
ภาพที่ 3.7 Sequence diagram การตรวจสอบจำนวนการเยี่ยมชมแบ่งตามอายุ

2.3.2.4 การตรวจสอบจำนวนการจองคิวใช้บริการแบ่งตามอายุ



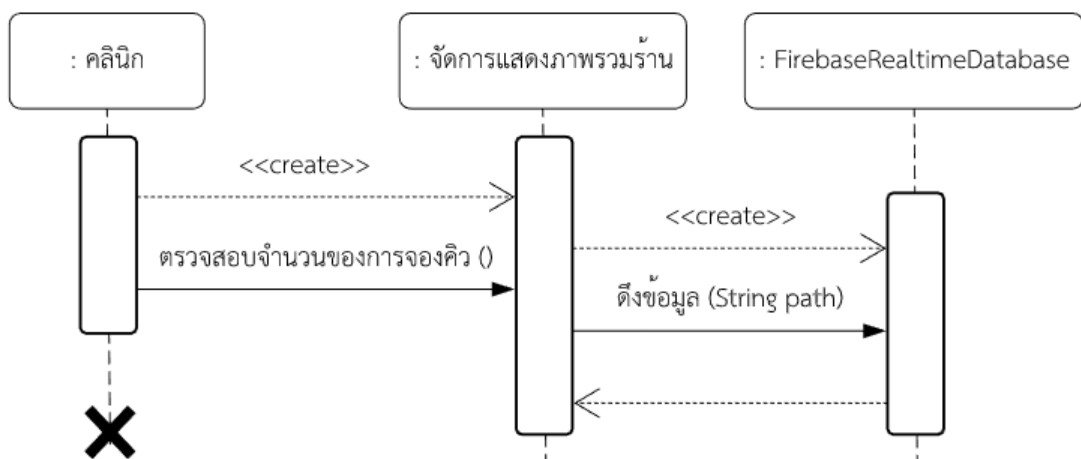
ภาพที่ 3.8 Sequence diagram การตรวจสอบจำนวนการจองคิวแบ่งตามอายุ

2.3.2.5 การตรวจสอบความถี่ของการจองคิวใช้บริการแบ่งตามวันในสัปดาห์, เวลา และเดือน



ภาพที่ 3.9 Sequence diagram การตรวจสอบความถี่ของการจองคิวแบ่งตามวันในสัปดาห์, เวลา และเดือน

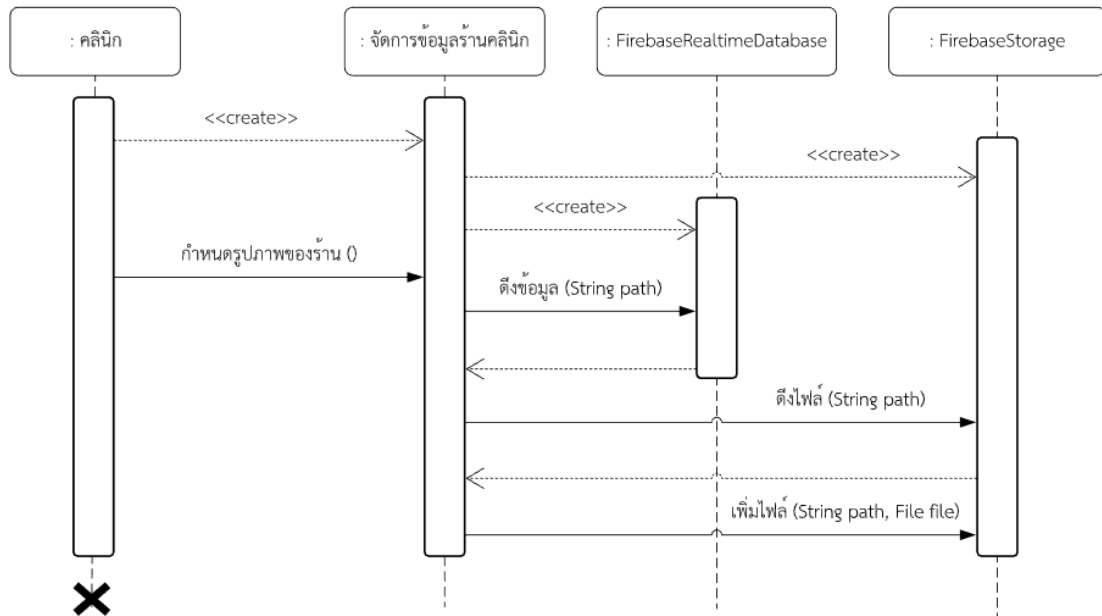
2.3.2.6 การตรวจสอบจำนวนการจองคิวใช้บริการแบบระบุเดือนปี



ภาพที่ 3.10 Sequence diagram การตรวจสอบจำนวนการจองคิวใช้บริการแบบระบุเดือนปี

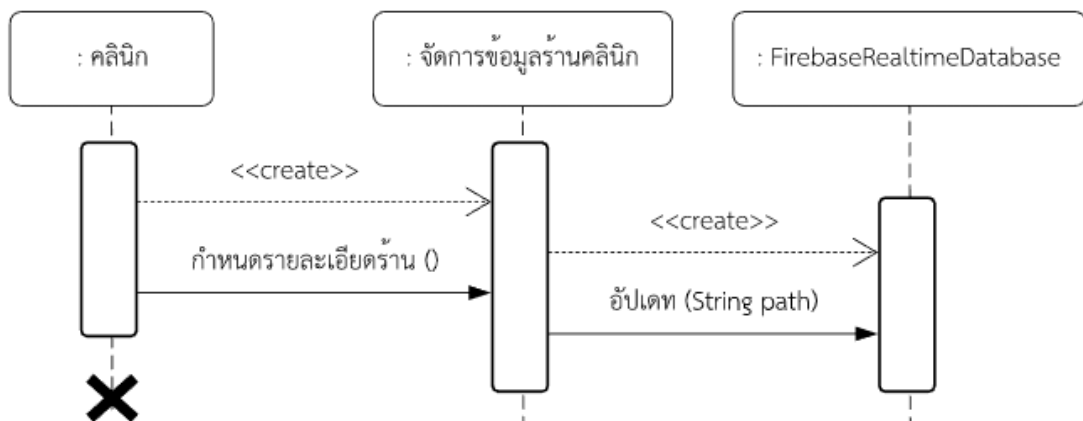
2.3.3 การจัดการข้อมูลคลินิก

2.3.3.1 การกำหนดรูปภาพของร้าน



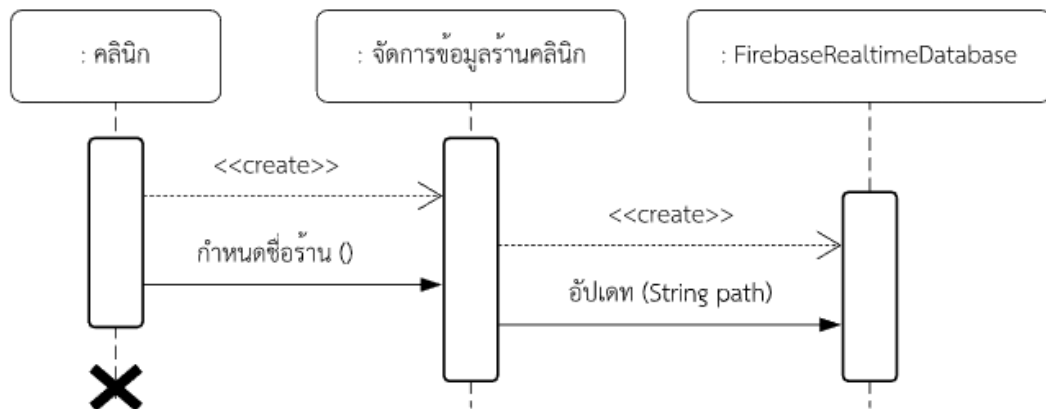
ภาพที่ 3.11 Sequence diagram การกำหนดรูปภาพของร้าน

2.3.3.2 กำหนดรายละเอียดของร้าน



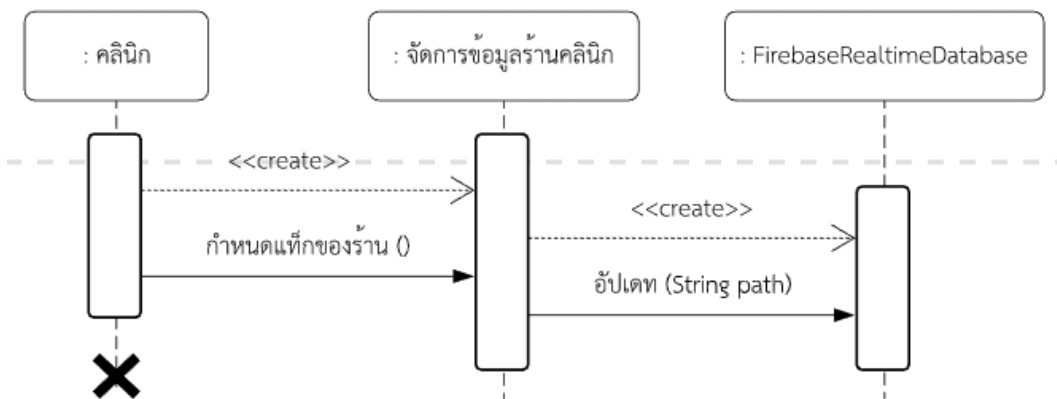
ภาพที่ 3.12 Sequence diagram การกำหนดรายละเอียดของร้าน

2.3.3.3 การกำหนดชื่อร้าน



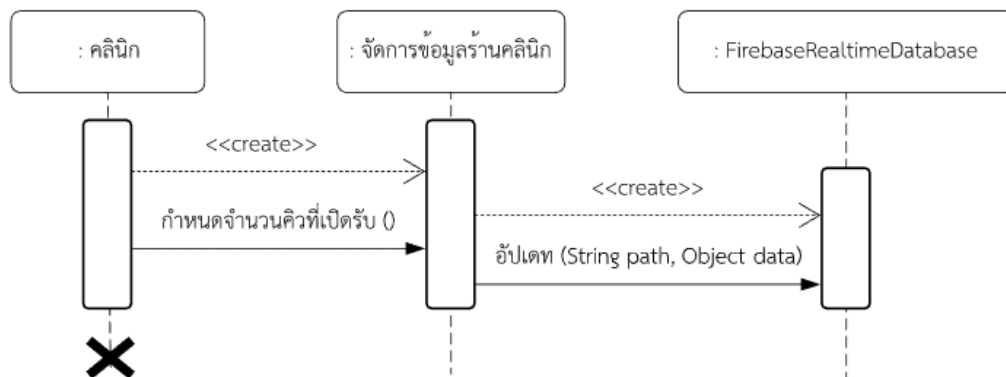
ภาพที่ 3.13 Sequence diagram การกำหนดชื่อร้าน

2.3.3.4 การกำหนดแท็กของร้าน



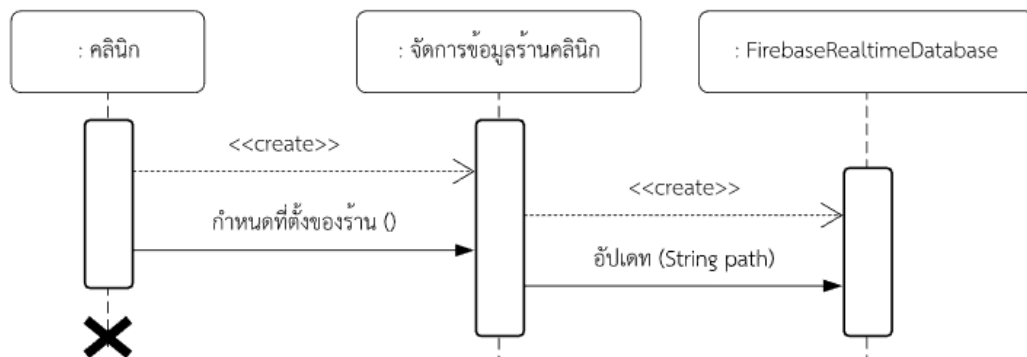
ภาพที่ 3.14 Sequence diagram การกำหนดแท็กของร้าน

2.3.3.5 การกำหนดจำนวนคิวที่เปิดรับในครึ่งชั่วโมง



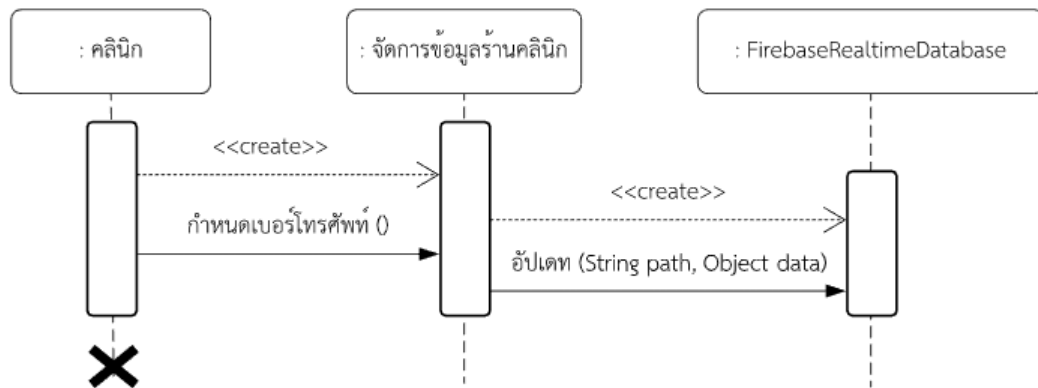
ภาพที่ 3.15 Sequence diagram การกำหนดจำนวนคิวที่เปิดรับในครึ่งชั่วโมง

2.3.3.6 การกำหนดที่ตั้งของร้าน



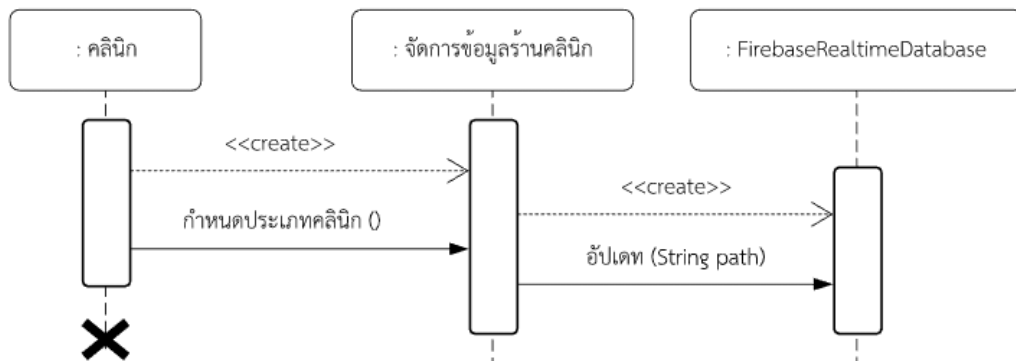
ภาพที่ 3.16 Sequence diagram การกำหนดที่ตั้งของร้าน

2.3.3.7 การกำหนดเบอร์โทรศัพท์



ภาพที่ 3.17 Sequence diagram การกำหนดเบอร์โทรศัพท์

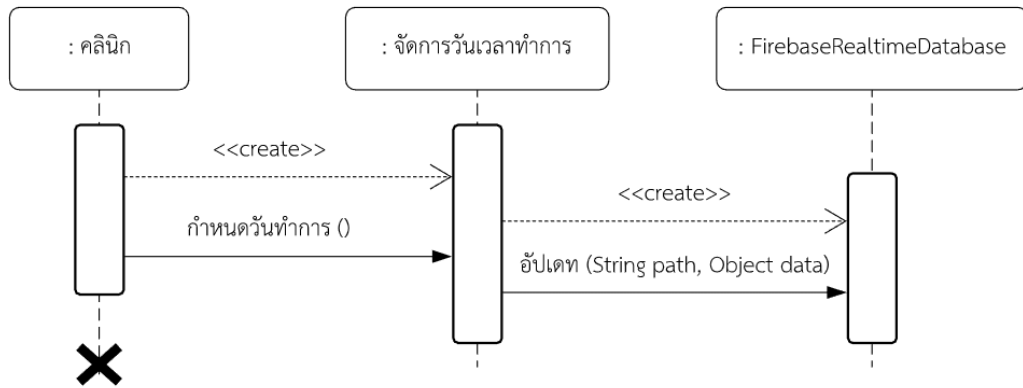
2.3.3.8 การกำหนดประเภทคลินิก



ภาพที่ 3.18 Sequence diagram การกำหนดประเภทคลินิก

2.3.4 การจัดการวันทำการ

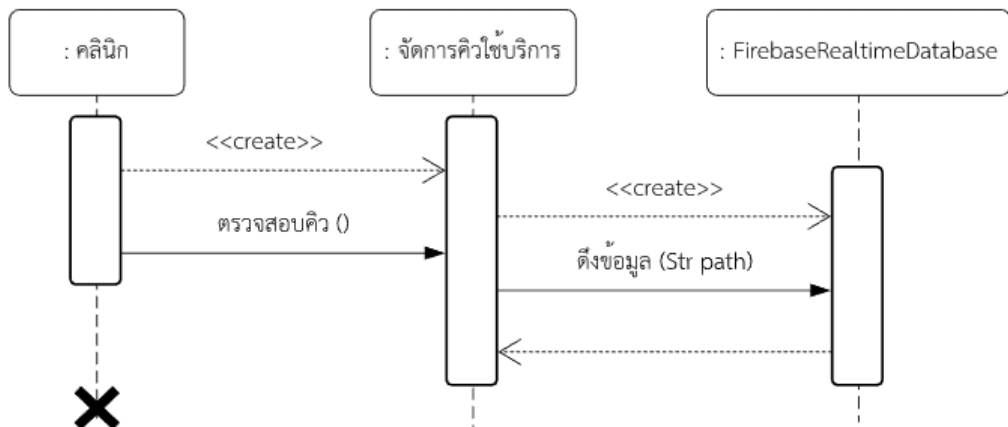
2.3.4.1 การกำหนดวันทำการ



ภาพที่ 3.19 Sequence diagram การกำหนดวันทำการ

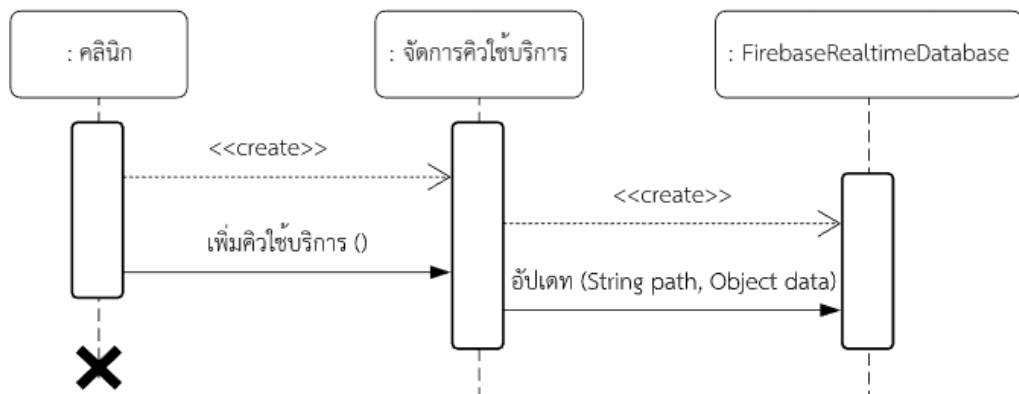
2.3.5 การจัดการคิวใช้บริการ

2.3.5.1 การตรวจสอบคิวใช้บริการ



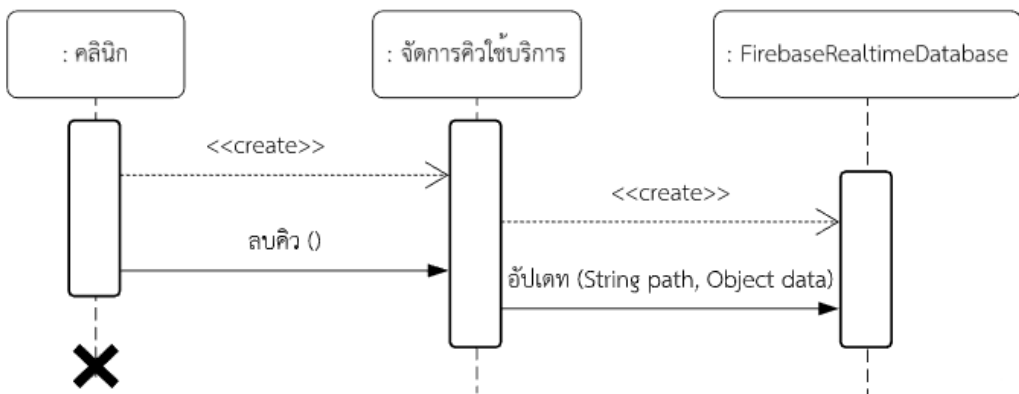
ภาพที่ 3.20 Sequence diagram การตรวจสอบคิวใช้บริการ

2.3.5.2 การเพิ่มคิวใช้บริการ



ภาพที่ 3.21 Sequence diagram การเพิ่มคิวใช้บริการ

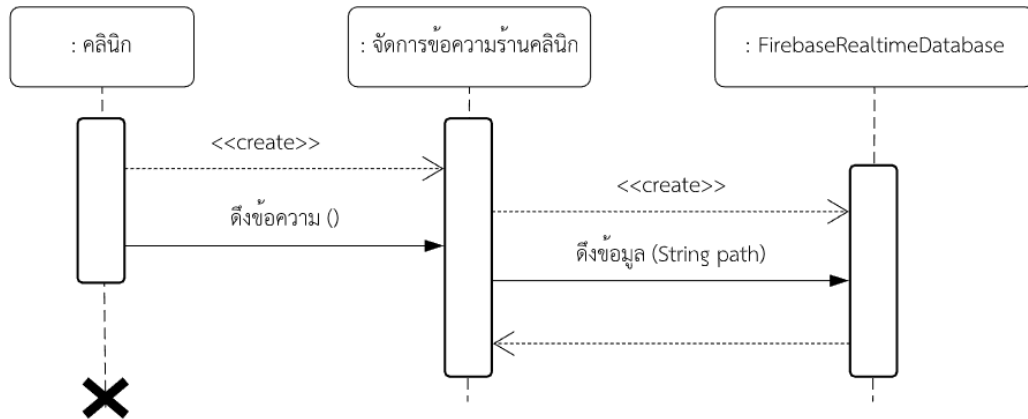
2.3.5.3 การลบคิวใช้บริการ



ภาพที่ 3.22 Sequence diagram การลบคิวใช้บริการ

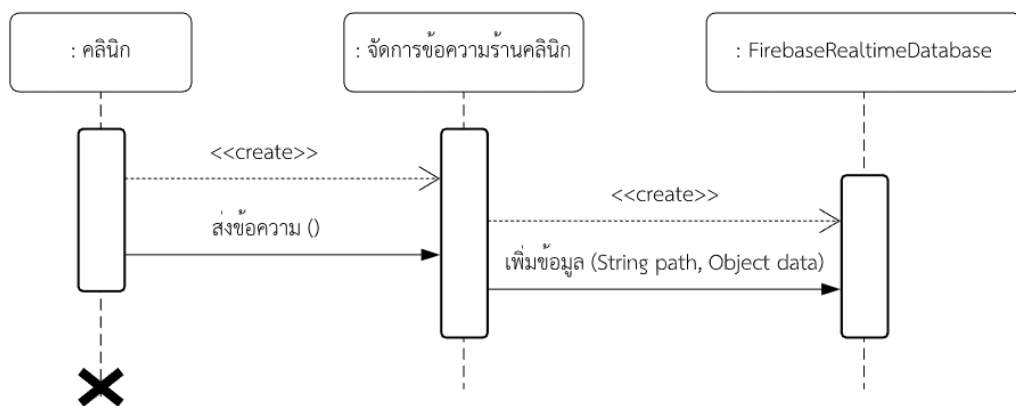
2.3.6 การจัดการข้อความคลินิก

2.3.6.1 การดึงข้อความ



ภาพที่ 3.23 Sequence diagram การดึงข้อความ

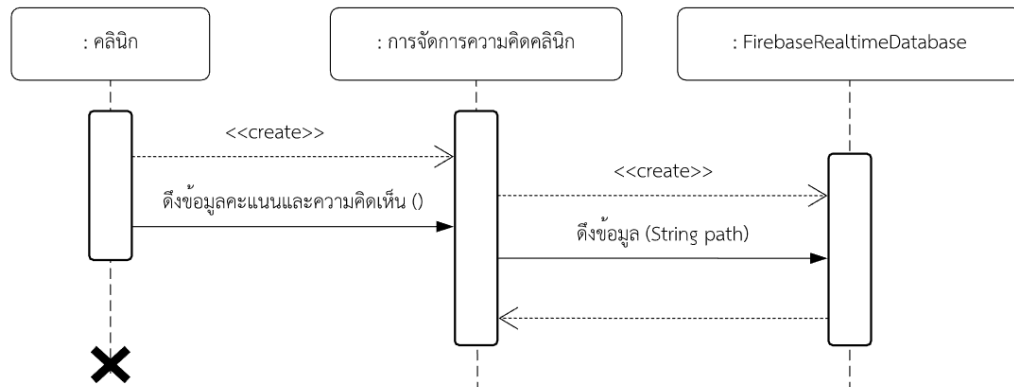
2.3.6.2 การส่งข้อความ



ภาพที่ 3.24 Sequence diagram การส่งข้อความ

2.3.7 การจัดการความคิดเห็นผู้ใช้บริการ

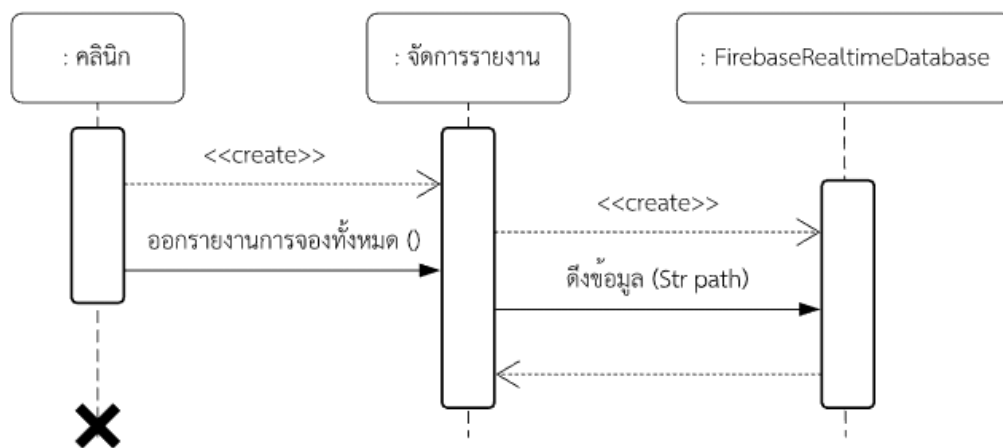
2.3.7.1 ดึงข้อมูลคะแนนและความคิดเห็น



ภาพที่ 3.25 Sequence diagram การดึงข้อมูลคะแนนและความคิดเห็น

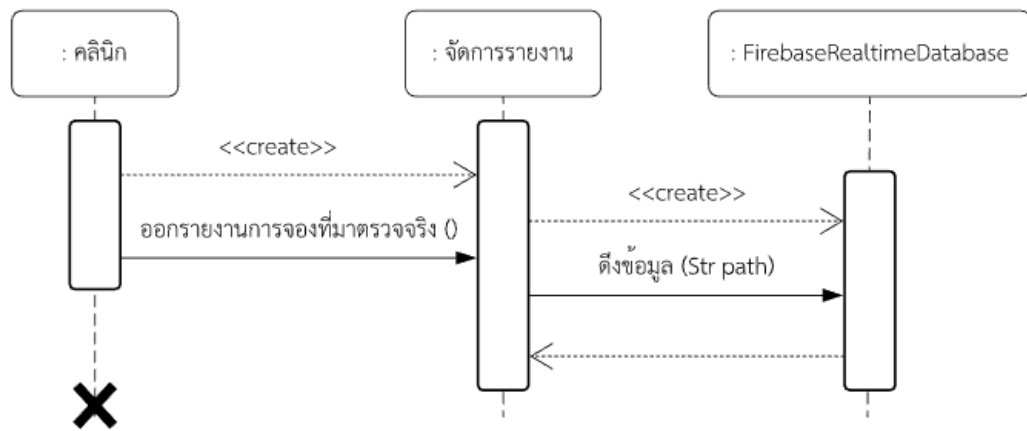
2.3.8 การจัดการรายงาน

2.3.8.1 การออกรายงานการจองคิวใช้บริการทั้งหมด



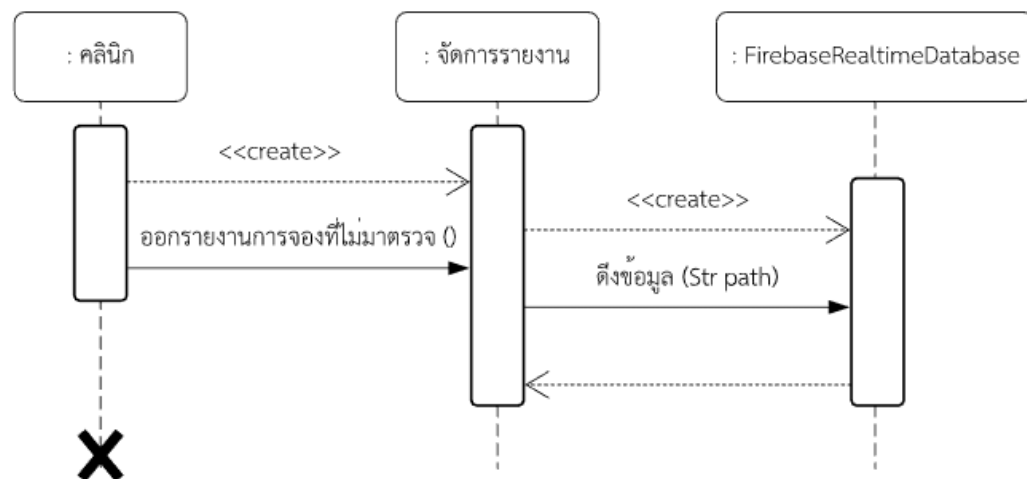
ภาพที่ 3.26 Sequence diagram การออกรายงานการจองคิวทั้งหมด

2.3.8.2 การออกรายงานการจองคิวใช้บริการที่มาตรวจจริง



ภาพที่ 3.27 Sequence diagram การออกรายงานการจองคิวที่มาตรวจจริง

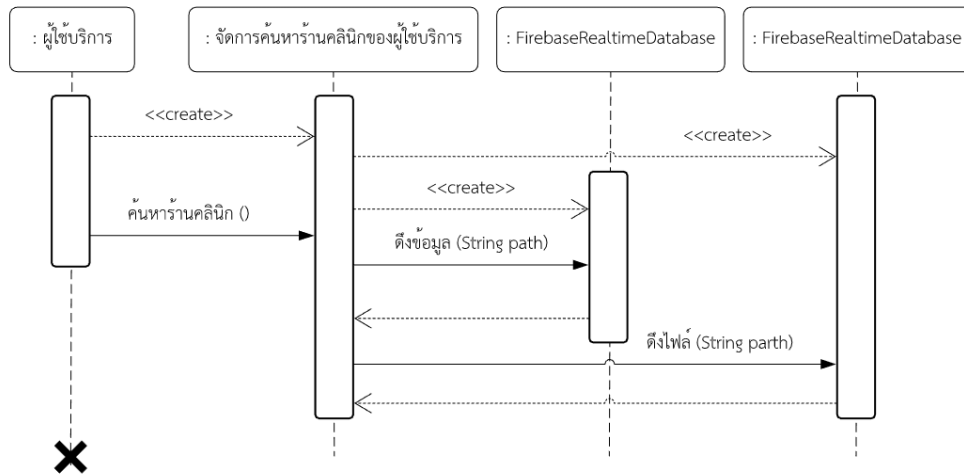
2.3.8.3 การออกรายงานการจองคิวใช้บริการที่ไม่ได้มาตรวจจริง



ภาพที่ 3.28 Sequence diagram การออกรายงานการจองคิวที่ไม่ได้มาตรวจจริง

2.3.9 การจัดการค้นหาร้านคลินิกของผู้ใช้บริการ

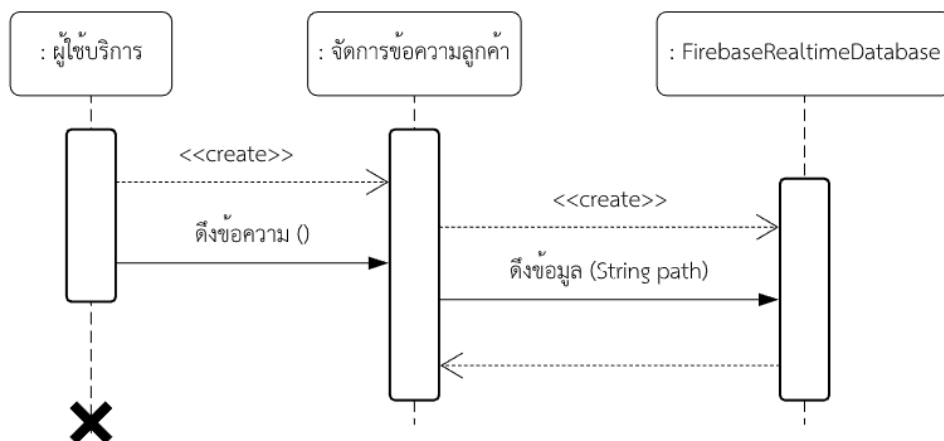
2.3.9.1 ค้นหาร้านคลินิก



ภาพที่ 3.29 Sequence diagram การค้นหาร้านคลินิก

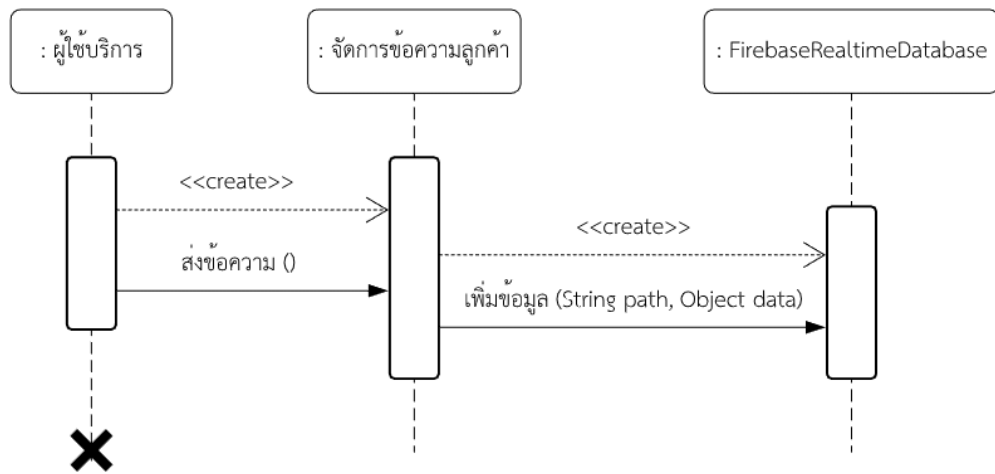
2.3.10 การจัดการข้อความลูกค้า

2.3.10.1 การดึงข้อความของผู้ใช้บริการ



ภาพที่ 3.30 Sequence diagram การดึงข้อความของผู้ใช้บริการ

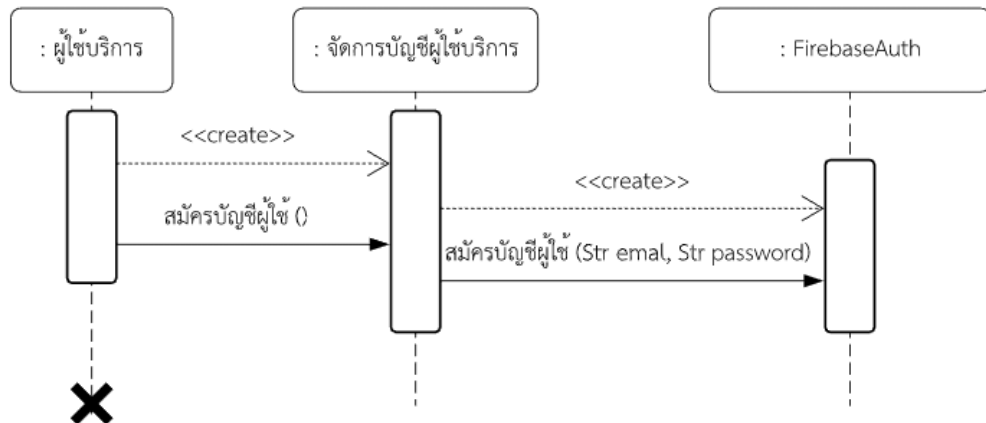
2.3.10.2 การส่งข้อความของผู้ใช้บริการ



ภาพที่ 3.31 Sequence diagram การส่งข้อความของผู้ใช้บริการ

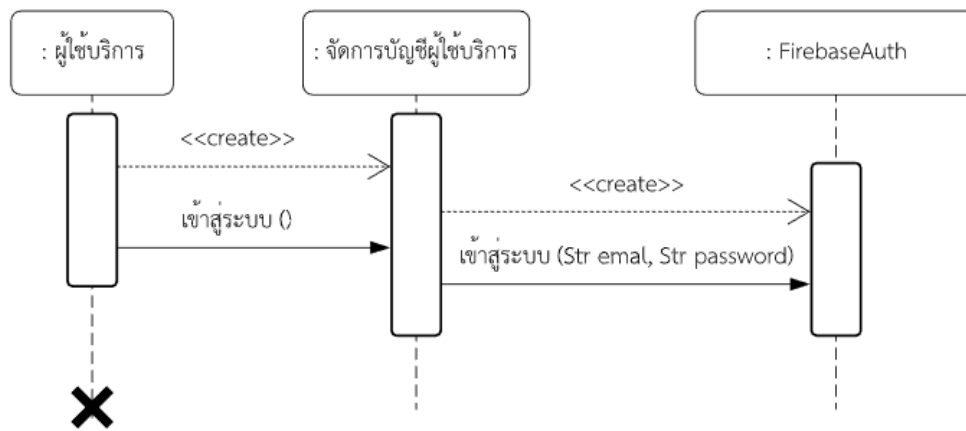
2.3.11 การจัดการบัญชีลูกค้า

2.3.11.1 การสมัครสมาชิก



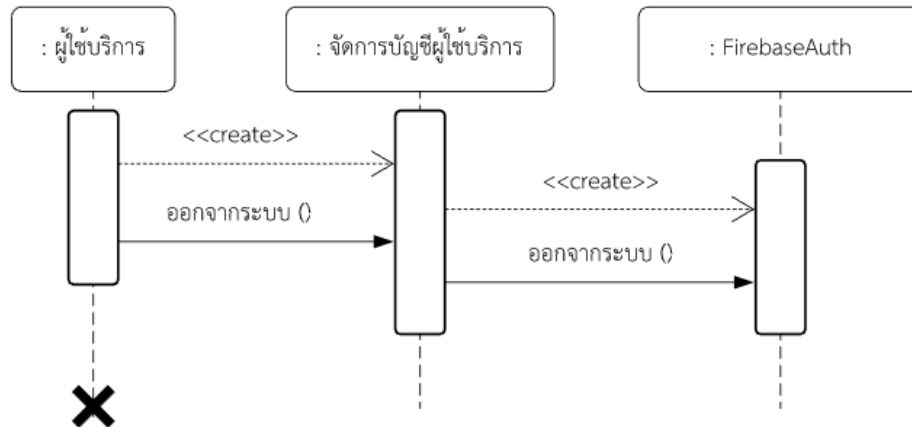
ภาพที่ 3.32 Sequence diagram การสมัครสมาชิกของผู้ใช้บริการ

2.3.11.2 การเข้าสู่ระบบของผู้ใช้บริการ



ภาพที่ 3.33 Sequence diagram การเข้าสู่ระบบของผู้ใช้บริการ

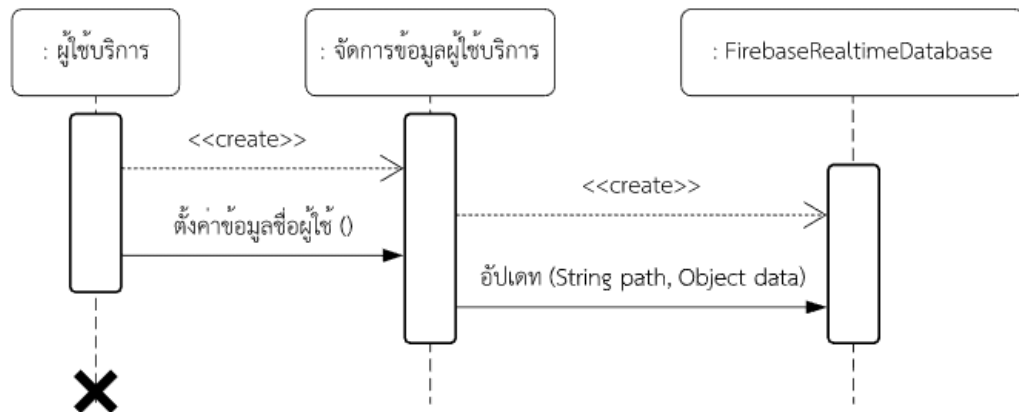
2.3.11.3 การออกจากระบบของผู้ใช้บริการ



ภาพที่ 3.34 Sequence diagram การออกจากระบบของผู้ใช้บริการ

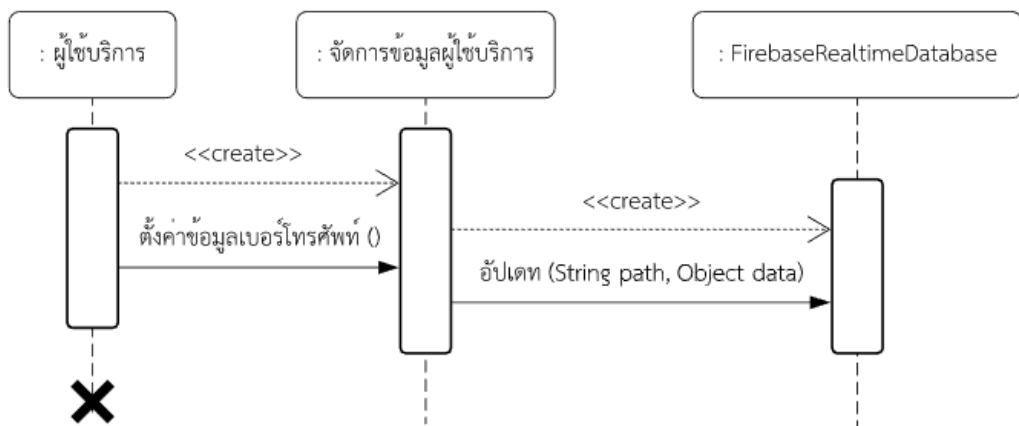
2.3.12 การจัดการข้อมูลผู้ใช้บริการ

2.3.12.1 การกำหนดชื่อผู้ใช้บริการ



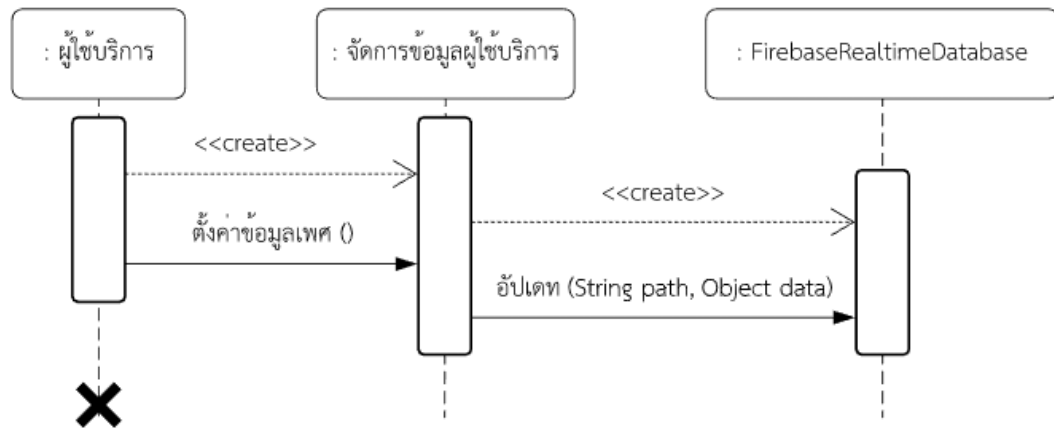
ภาพที่ 3.35 Sequence diagram การกำหนดชื่อผู้ใช้บริการ

2.3.12.2 การกำหนดข้อมูลเบอร์โทรศัพท์ผู้ใช้บริการ



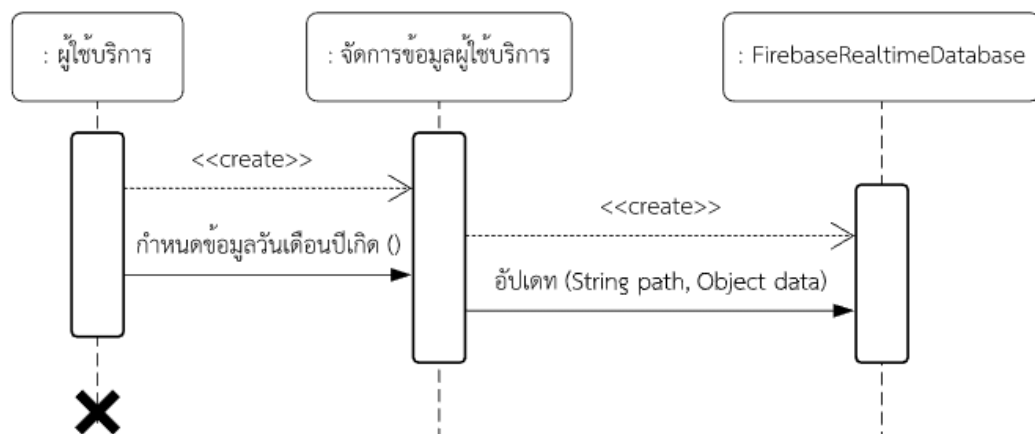
ภาพที่ 3.36 Sequence diagram การกำหนดข้อมูลเบอร์โทรศัพท์ผู้ใช้บริการ

2.3.12.3 การกำหนดข้อมูลเพศของผู้ใช้บริการ



ภาพที่ 3.37 Sequence diagram การกำหนดข้อมูลเพศของผู้ใช้บริการ

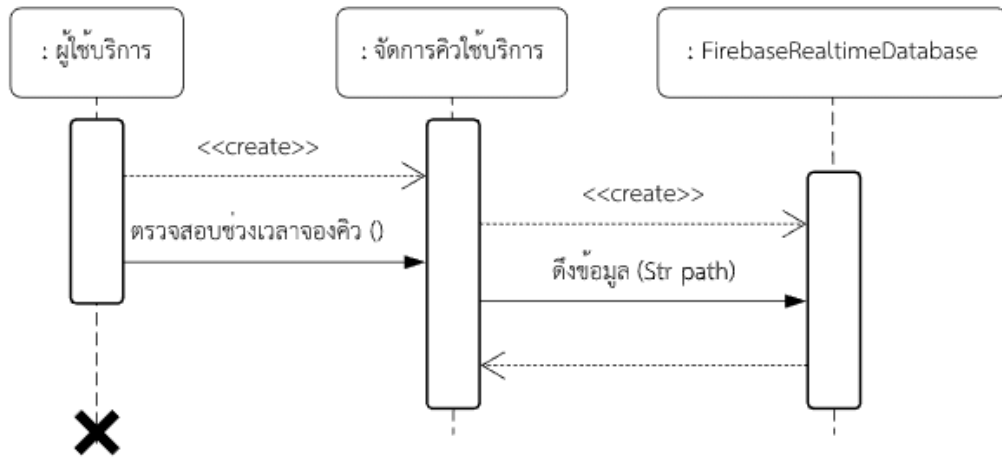
2.3.12.4 การกำหนดข้อมูลวันเดือนปีเกิดของผู้ใช้บริการ



ภาพที่ 3.38 Sequence diagram การกำหนดข้อมูลวันเดือนปีเกิดของผู้ใช้บริการ

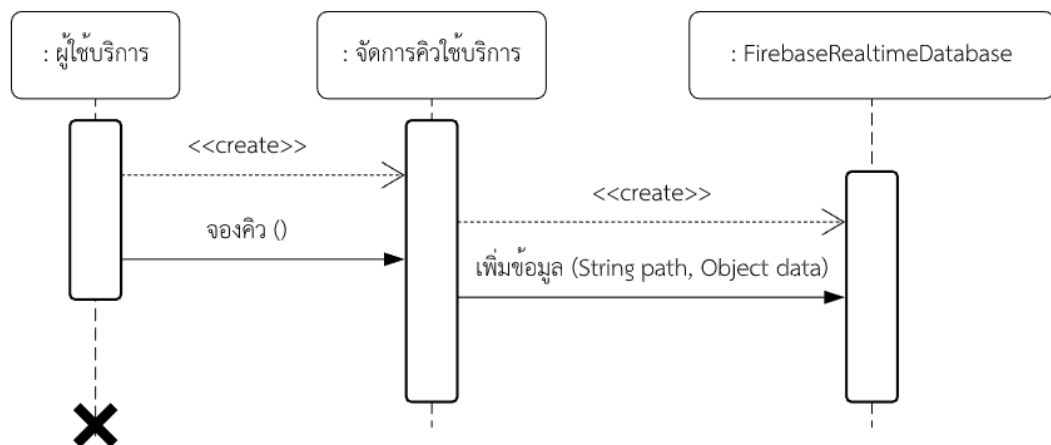
2.3.13 การจัดการคิวใช้บริการ

2.3.13.1 การตรวจสอบช่วงเวลาจองคิวใช้บริการ



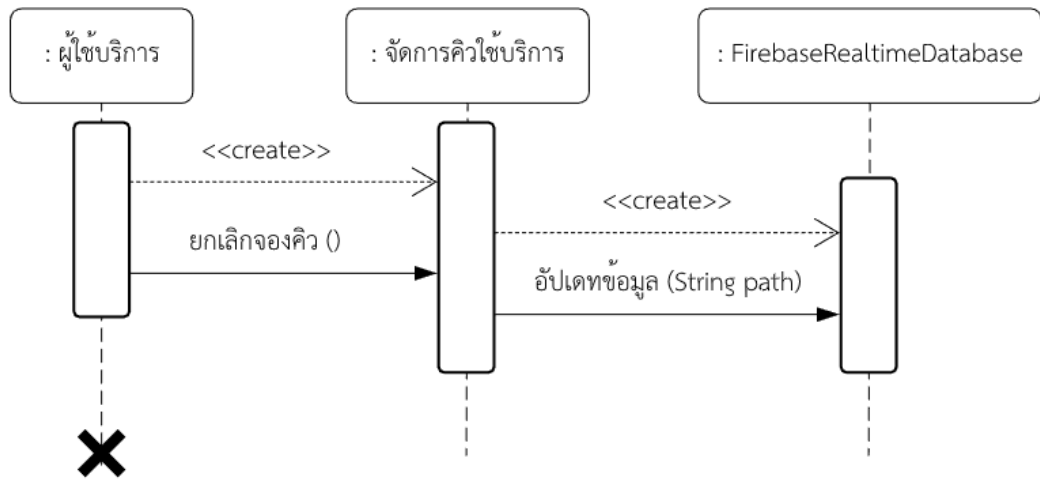
ภาพที่ 3.39 Sequence diagram การตรวจสอบช่วงเวลาจองคิวใช้บริการ

2.3.13.2 การตรวจสอบช่วงเวลาจองคิวใช้บริการ



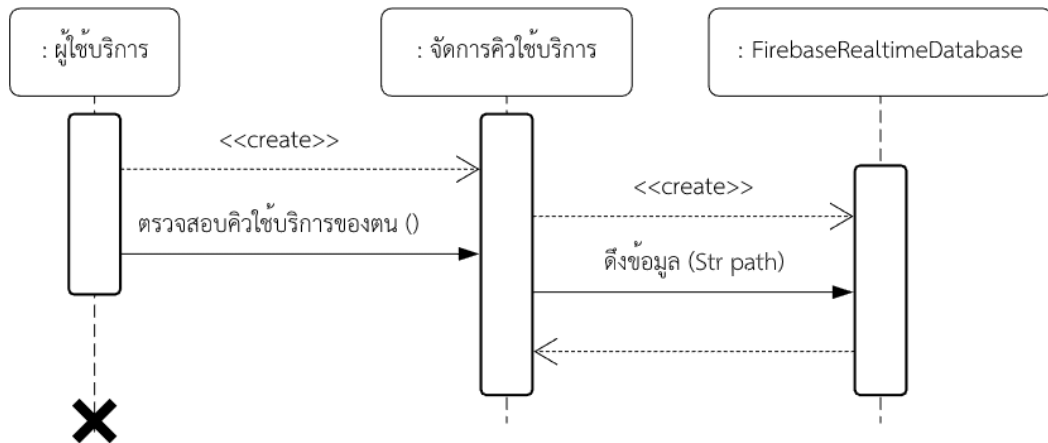
ภาพที่ 3.40 Sequence diagram การจองคิวใช้บริการของผู้ใช้

2.3.13.3 การยกเลิกจองคิวใช้บริการของผู้ใช้



ภาพที่ 3.41 Sequence diagram การยกเลิกจองคิวใช้บริการของผู้ใช้

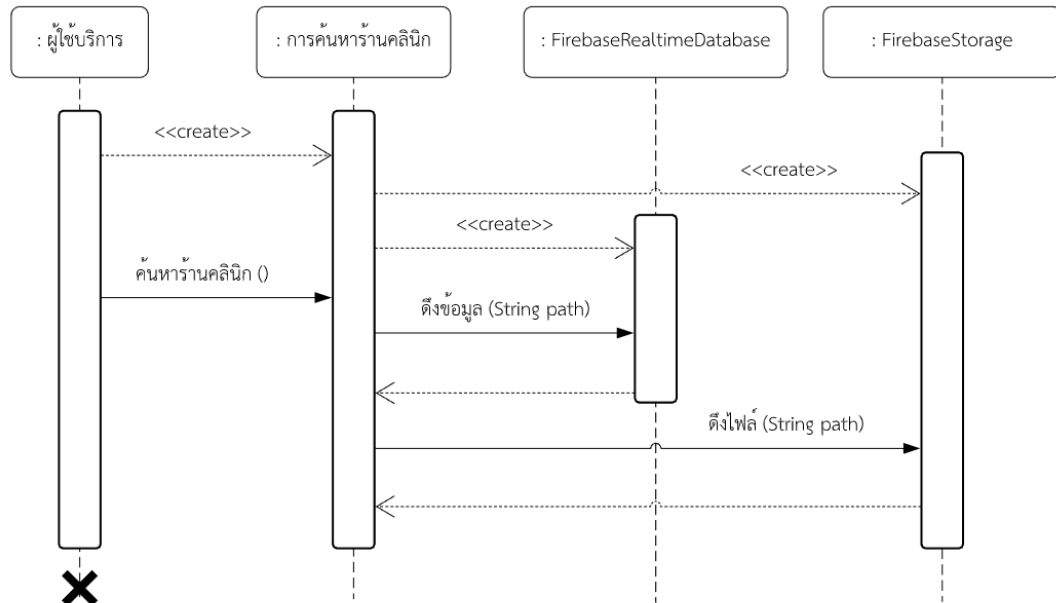
2.3.13.4 การตรวจสอบคิวใช้บริการของผู้ใช้



ภาพที่ 3.42 Sequence diagram การตรวจสอบคิวใช้บริการของผู้ใช้

2.3.14 การจัดการค้นหาร้านคลินิก

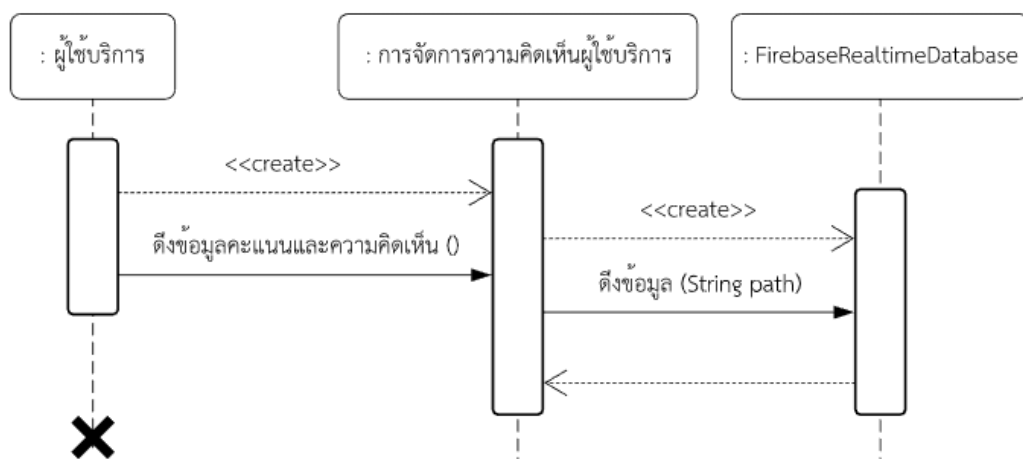
2.3.14.1 การค้นหาร้านคลินิกของผู้ใช้



ภาพที่ 3.43 Sequence diagram การค้นหาร้านคลินิกของผู้ใช้

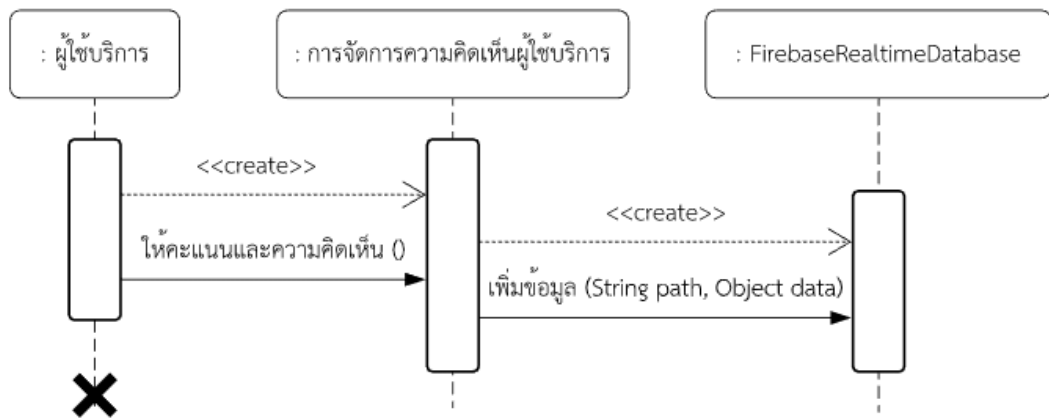
2.3.15 การจัดการความคิดเห็นของผู้ใช้

2.3.15.1 ดึงคะแนนและความคิดเห็นของผู้ใช้



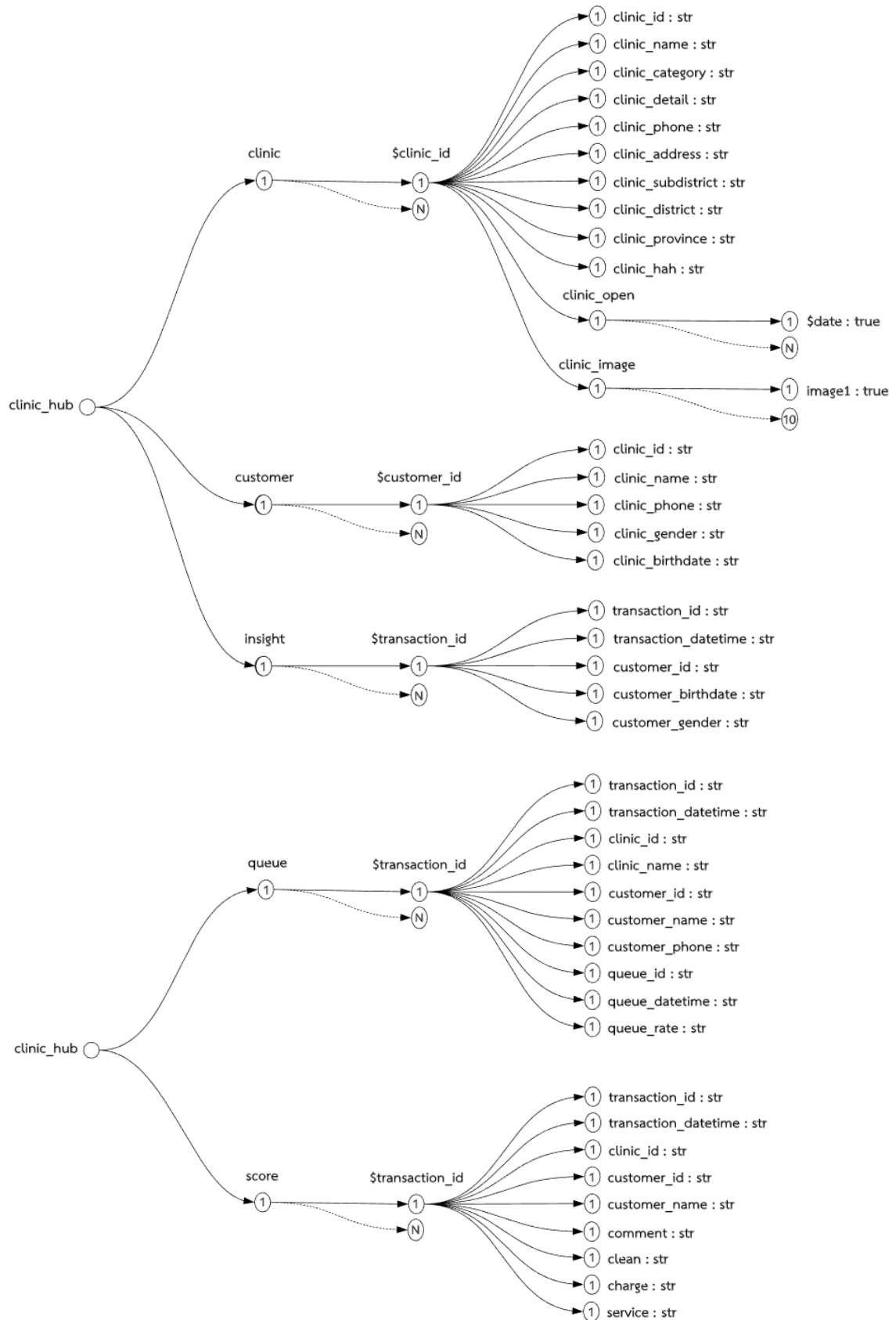
ภาพที่ 3.44 Sequence diagram การดึงคะแนนและความคิดเห็นของผู้ใช้

2.3.15.2 การส่งคะแนนและความคิดเห็น

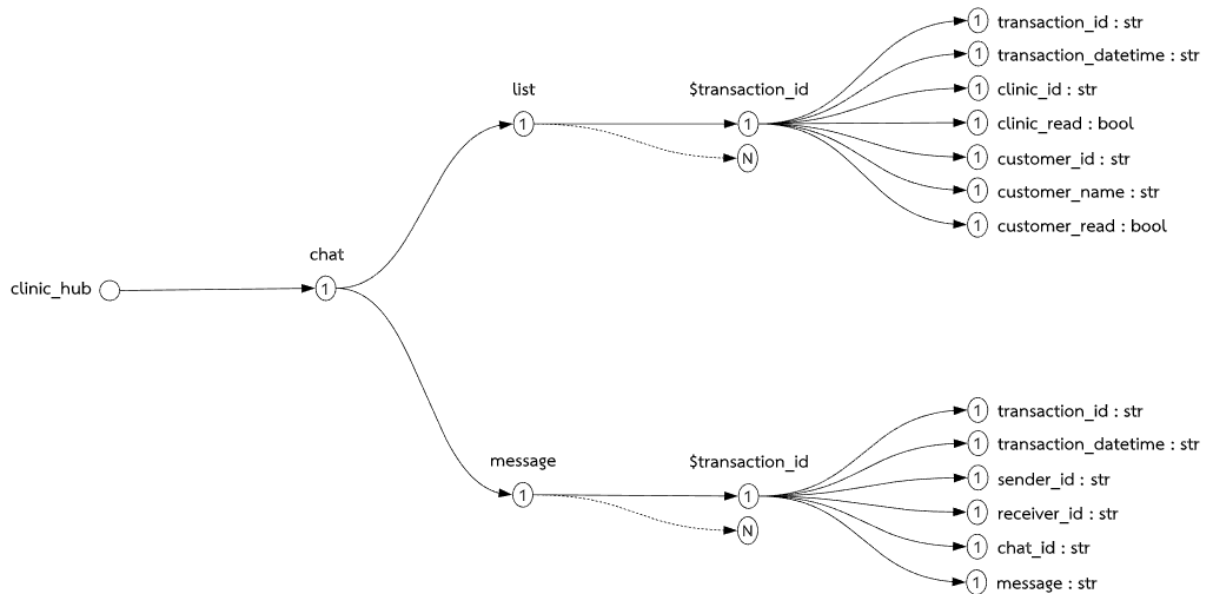


ภาพที่ 3.45 Sequence diagram การส่งคะแนนและความคิดเห็นของผู้ใช้

2.4 JSON Tree diagram



ภาพที่ 3.46 JSON Tree diagram



ภาพที่ 3.47 JSON Tree diagram (ต่อ)

โครงสร้าง JSON Tree diagram ของระบบสารสนเทศการจองคิวใช้บริการคลินิกเอกชน มี Root node เดียวกันทั้งโครงสร้าง คือ Clinic Hub Node โดยภายใต้ Root node นั้นจะประกอบไปด้วย Node ลูกที่เป็นเสมือน node หลักย่อยของโครงสร้างฐานข้อมูล คือ clinic, customer, insight, queue, score, chat และภายใต้ node หลักย่อย ก็จะประกอบไปด้วย node ลูกย่อยลงไป ตามโครงสร้างแบบ Tree

ลักษณะพิเศษของ JSON Tree diagram ที่ผู้จัดทำได้พัฒนาขึ้นมาเพื่ออธิบายโครงสร้างฐานข้อมูลของ Firebase Realtime Database มีอยู่ 2 ลักษณะคือ

1. การใช้ตัวเลข หรือ “N” ในการอธิบายถึงจำนวนความเป็นไปได้ที่จะมี Children node ของ Parent Node โดยที่ตัวเลขหมายถึงจำนวนความเป็นไปได้ที่ Parent node จะมี Children node ได้ และ N หมายถึง ตั้งแต่ 1 - N จำนวน
2. การใช้ตัวแปรที่ขึ้นต้นด้วยเครื่องหมาย “\$” เพื่อบ่งบอกถึง Parent node ที่สามารถเป็นค่าที่เป็นข้อความใด ๆ ก็ได้

3. การออกแบบหน้าจอของผู้ใช้ระบบ (User Interface Design)

3.1 การออกแบบหน้าจอฝั่ง Web application สำหรับร้านคลินิก

3.1.1 การออกแบบหน้าจอภาพรวมคลินิก

Clinic Hub			
ภาพรวมคลินิก ข้อมูลคลินิก เวลาทำการ คิวให้บริการ ข้อความ คะแนนรีวิว รายงาน	กราฟการเยี่ยมชมแบ่งตามเพศ	กราฟจำนวนการจองคิวแบ่งตามเพศ	กราฟการเยี่ยมชมแบ่งตามอายุ
	กราฟจำนวนการจองคิวแบ่งตามอายุ	กราฟความถี่สะสมแบ่งตามประเภทต่าง ๆ	จำนวนการจองในวันเดือนปี
ออกจากระบบ			

ภาพที่ 3.48 การออกแบบหน้าจอภาพรวมคลินิก

3.1.2 การออกแบบหน้าจอข้อมูลคลินิก

Clinic Hub			
ภาพรวมคลินิก ข้อมูลคลินิก เวลาทำการ คิวให้บริการ ข้อความ คะแนนรีวิว รายงาน	ชื่อคลินิก	ประเภทคลินิก	รูปโปรไฟล์ รูปรายละเอียด รูปรายละเอียด รูปรายละเอียด รูปรายละเอียด รูปรายละเอียด รูปรายละเอียด รูปรายละเอียด รูปรายละเอียด รูปรายละเอียด
	รายละเอียดคลินิก	เบอร์โทร	
	ที่ตั้งคลินิก		
	แพทย์	จำนวนลูกค้าในครึ่งชั่วโมง	
ออกจากระบบ			

ภาพที่ 3.49 การออกแบบหน้าจอข้อมูลคลินิก

3.1.3 การออกแบบหน้าจอการกำหนดเวลาทำการ

Clinic Hub

ภาพรวมคลินิก

ข้อมูลคลินิก

เวลาดำเนินการ

ค่าใช้จ่ายบริการ

ข้อความ

คะแนนรีวิว

รายงาน

สร้างช่วงเวลาเปิดบริการ

AM

PM

ทุกวัน

จ

อ

พ

พฤ

ศ

ส

อา

โน้ต

ไม่ทราบ

ช่วงเวลาเปิดทำการ

จ. 28

อ. 29

พ. 30

12:00

01:00

02:00

03:00

04:00

05:00

06:00

07:00

08:00

09:00

10:00

11:00

AM

PM

Copy

Paste

ภาพที่ 3.50 การออกแบบหน้าจอการกำหนดเวลาทำการ

3.1.4 การออกแบบหน้าจอการจัดการคิวใช้บริการ

Clinic Hub	
ภาพรวมคลินิก	เพิ่มคิวให้บริการ ค้นหาผู้ใช้ เลือกวัน เพิ่มคิวให้บริการ
ข้อมูลคลินิก	คิวให้บริการ เลือกวัน
เวลาทำการ	
คิวให้บริการ	
ข้อความ	
คะแนนรีวิว	
รายงาน	

ออกจากระบบ

ภาพที่ 3.51 การออกแบบหน้าจอการจัดการคิวใช้บริการ

3.1.5 การออกแบบหน้าจอการจัดการข้อความ

Clinic Hub

ภาพรวมคลินิก

ข้อมูลคลินิก

เวลาทำการ

คิวให้บริการ

ข้อความ

คะแนนวีรวิ

รายงาน

รายการข้อความ

ชื่อผู้ใช้ที่ส่งข้อความ

วันเดือนปีและเวลาที่ส่งข้อความ

ชื่อผู้ใช้ที่ส่งข้อความ

วันเดือนปีและเวลาที่ส่งข้อความ

ชื่อผู้ใช้ที่ส่งข้อความ

วันเดือนปีและเวลาที่ส่งข้อความ

ชื่อผู้ใช้ที่ส่งข้อความ

เพิ่มข้อความ

ส่ง

ภาพที่ 3.52 การออกแบบหน้าจอการจัดการข้อความ

3.1.6 การออกแบบหน้าจอการจัดการคะแนนและความคิดเห็น

Clinic Hub

ภาพรวมคลินิก

ข้อมูลคลินิก

เวลาทำการ

คิวให้บริการ

ข้อความ

คะแนนวีรวิ

รายงาน

คะแนนและความคิดเห็น

ชื่อผู้ให้วีรวิ	วันเวลาที่ให้วีรวิ	การบริการ	ค่าบริการ	ความสะอาด
ความคิดเห็นของผู้ให้วีรวิต่อร้าน		คะแนน	คะแนน	คะแนน
ชื่อผู้ให้วีรวิ	วันเวลาที่ให้วีรวิ			
ความคิดเห็นของผู้ให้วีรวิต่อร้าน		คะแนน	คะแนน	คะแนน
ชื่อผู้ให้วีรวิ	วันเวลาที่ให้วีรวิ			
ความคิดเห็นของผู้ให้วีรวิต่อร้าน		คะแนน	คะแนน	คะแนน
ชื่อผู้ให้วีรวิ	วันเวลาที่ให้วีรวิ			
ความคิดเห็นของผู้ให้วีรวิต่อร้าน		คะแนน	คะแนน	คะแนน
คะแนนเฉลี่ย		คะแนน	คะแนน	คะแนน
คะแนนเฉลี่ยรวม		คะแนน		

ภาพที่ 3.53 การออกแบบหน้าจอการจัดการคะแนนและความคิดเห็น

3.1.7 การออกแบบหน้าจอการจัดการรายงาน

Clinic Hub	
ภาพรวมคลินิก ข้อมูลคลินิก เวลาทำการ คิวไชน์บริการ ข้อความ คะแนนรีวิว รายงาน ออกจากระบบ	ส่งออกรายงานร้านคลินิก เลือกช่วงเวลา ประเภทรายงาน ส่งออก

ภาพที่ 3.54 การออกแบบหน้าจอการจัดการรายงาน

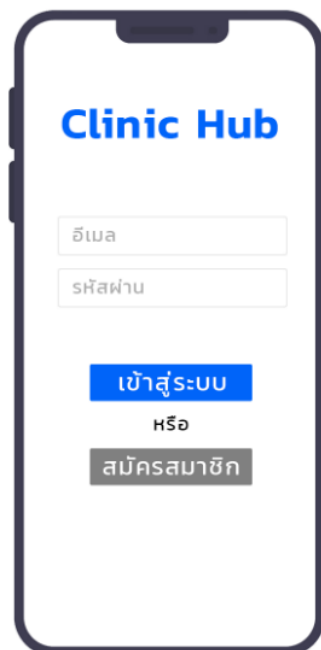
3.2 การออกแบบหน้าจอฝั่ง Mobile Application สำหรับผู้ใช้บริการ

3.2.1 หน้าจอเริ่มต้นแอปพลิเคชัน



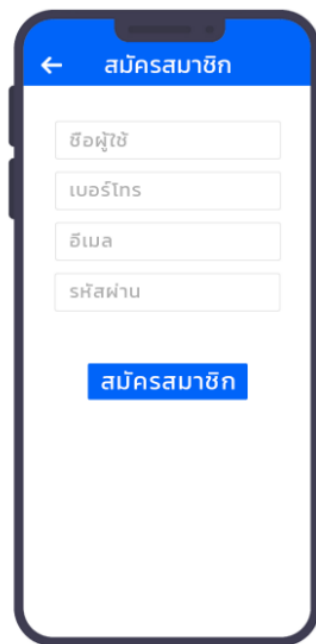
ภาพที่ 3.55 การออกแบบหน้าจอเริ่มต้นแอปพลิเคชัน

3.2.2 หน้าจอการเข้าสู่ระบบ



ภาพที่ 3.56 การออกแบบหน้าจอการเข้าสู่ระบบ

3.2.3 หน้าจอการสมัครสมาชิก



ภาพที่ 3.57 การออกแบบหน้าจอการสมัครสมาชิก

3.2.4 หน้าแรกเมื่อเข้าสู่ระบบ



ภาพที่ 3.58 การออกแบบหน้าแรกเมื่อเข้าสู่ระบบ

3.2.5 หน้าจอการตั้งค่าการค้นหา



ภาพที่ 3.59 การออกแบบหน้าจอการตั้งค่าการค้นหา

3.2.6 หน้าจอการตรวจสอบความคิดเห็นร้านคลินิก



ภาพที่ 3.60 การออกแบบหน้าจอการตรวจสอบความคิดเห็นร้านคลินิก

3.2.7 หน้าจอข้อมูลรายละเอียดร้านคลินิก



ภาพที่ 3.61 การออกแบบหน้าจอข้อมูลรายละเอียดร้านคลินิก

3.2.8 หน้าจอบัญชีผู้ใช้บริการ



ภาพที่ 3.62 การออกแบบหน้าจอบัญชีผู้ใช้บริการ

3.2.9 หน้าจอแถบเมนูนำทางสู่หน้าอื่น



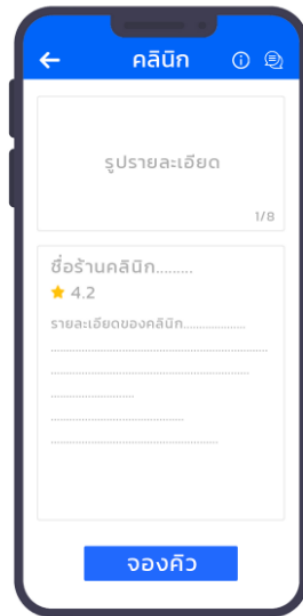
ภาพที่ 3.63 การออกแบบหน้าจอแถบเมนูนำทางสู่หน้าอื่น

3.2.10 หน้าแรกเมื่อทำการค้นหาร้านคลินิก



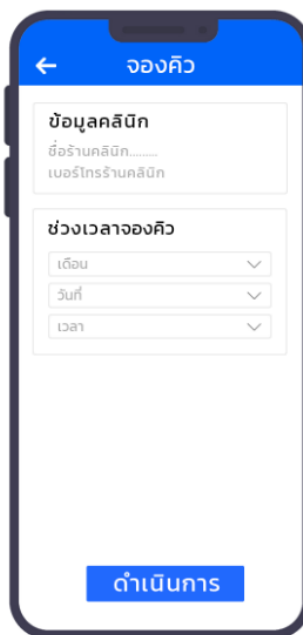
ภาพที่ 3.64 การออกแบบหน้าแรกเมื่อทำการค้นหาร้านคลินิก

3.2.11 หน้าจอข้อมูลร้านคลินิก



ภาพที่ 3.65 การออกแบบหน้าจอข้อมูลร้านคลินิก

3.2.12 หน้าจอการจองคิวใช้บริการ



ภาพที่ 3.66 การออกแบบหน้าจอการจองคิวใช้บริการ

3.2.13 หน้าจอการรับส่งข้อความ



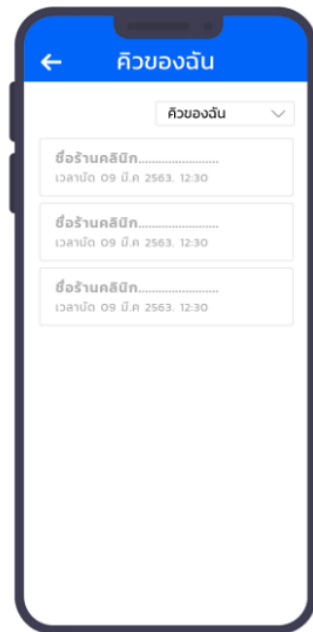
ภาพที่ 3.67 การออกแบบหน้าจอการรับส่งข้อความ

3.2.14 หน้าจอรายการข้อความ



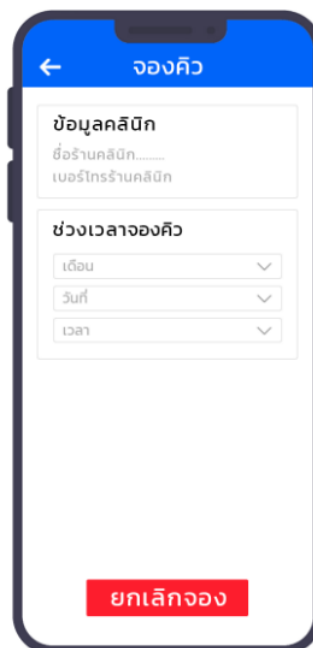
ภาพที่ 3.68 การออกแบบหน้าจอรายการข้อความ

3.2.15 หน้าจอรายการคิวใช้บริการ



ภาพที่ 3.69 การออกแบบหน้าจอรายการคิวใช้บริการ

3.2.16 หน้าจอการจองคิวใช้บริการเมื่อมีคิวจองค้างไว้กับร้าน



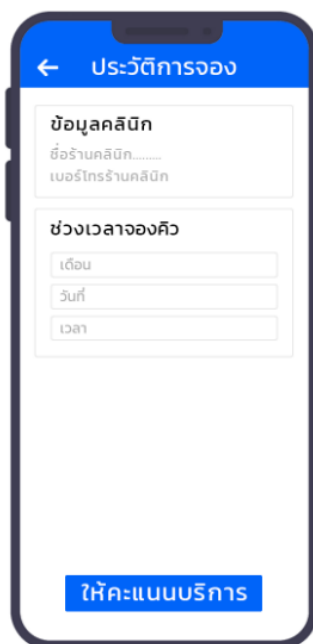
ภาพที่ 3.70 การออกแบบหน้าจอการจองคิวใช้บริการเมื่อมีคิวจองค้างไว้กับร้าน

3.2.17 หน้าจอรายการประวัติการจองคิว



ภาพที่ 3.71 การออกแบบหน้าจอรายการประวัติการจองคิว

3.2.18 หน้าจอประวัติการจองคิว



ภาพที่ 3.72 การออกแบบหน้าจอประวัติการจองคิว

3.2.19 หน้าจอการให้คะแนนและความคิดเห็น

← ให้คะแนนบริการ

ความสะอาด
★★★★☆

การบริการ
★★★★☆

ค่าบริการเหมาะสม
★★★★☆

ความคิดเห็น

.....
.....
.....
.....

#สะอาด #บริการดี #ดี
#ค่าบริการเหมาะสม #รวดเร็ว
#ปรับปรุงบริการ #พึงพอใจ

บันทึก

ภาพที่ 3.73 การออกแบบหน้าจอการให้คะแนนและความคิดเห็น

บทที่ 4

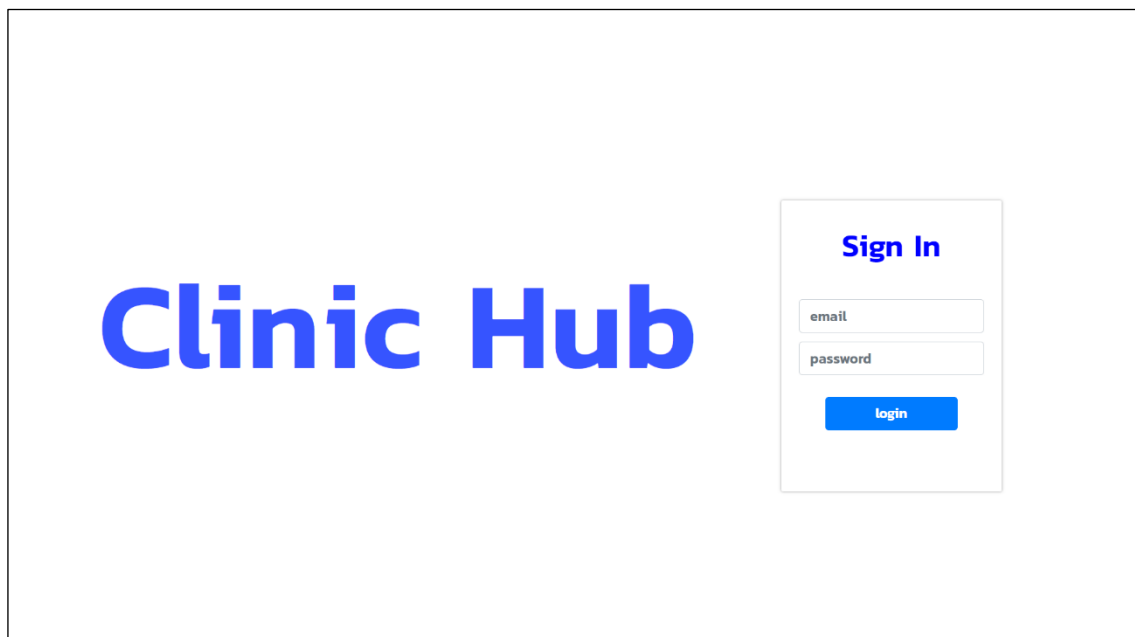
ผลการดำเนินงาน

ผลการดำเนินงานของระบบสารสนเทศการจองคิวใช้บริการคลินิกเอกชน แบ่งได้เป็น 2 ส่วนหลัก ได้แก่ ส่วนของผู้ให้บริการคลินิก ใช้งานผ่าน Web Application และ ส่วนของผู้ใช้บริการคลินิก ใช้งานผ่าน Mobile Application บนระบบปฏิบัติการ Android โดยในแต่ละส่วนนั้นมีรายละเอียดฟังก์ชันการใช้งานต่าง ๆ ดังนี้

1. ส่วนของผู้ให้บริการคลินิก (Web Application)

1.1 การเข้าสู่ระบบ

ในการเริ่มต้นใช้งานครั้งแรก ผู้ใช้ซึ่งเป็นเจ้าของคลินิกจะต้องเข้าสู่ระบบโดยใช้ชื่ออีเมลและรหัสผ่านที่ได้ทำการสมัครไว้กับผู้ดูแลระบบ หากพิมพ์อีเมลหรือรหัสผ่านไม่ถูกต้อง จะไม่สามารถเข้าสู่ระบบได้ โดยจะขึ้นข้อความแจ้งเตือนแตกต่างกันไปแล้วแต่กรณี ได้แก่ “รูปแบบอีเมลไม่ถูกต้อง”, “ไม่พบบัญชีผู้ใช้”, “รหัสผ่านไม่ถูกต้อง”



ภาพที่ 4.1 หน้าสำหรับเข้าสู่ระบบ

1.2 ภาพรวมคลินิก

หลังจากเข้าสู่ระบบแล้วจะปรากฏหน้าของภาพรวมคลินิกเป็นหน้าแรก ส่วนนี้มีการสรุปภาพรวมของคลินิกในด้านต่าง ๆ ในรูปแบบกราฟ ซึ่งสามารถได้แก่

1.2.1 กราฟในลำดับที่ 1, 2, 3 และ 4

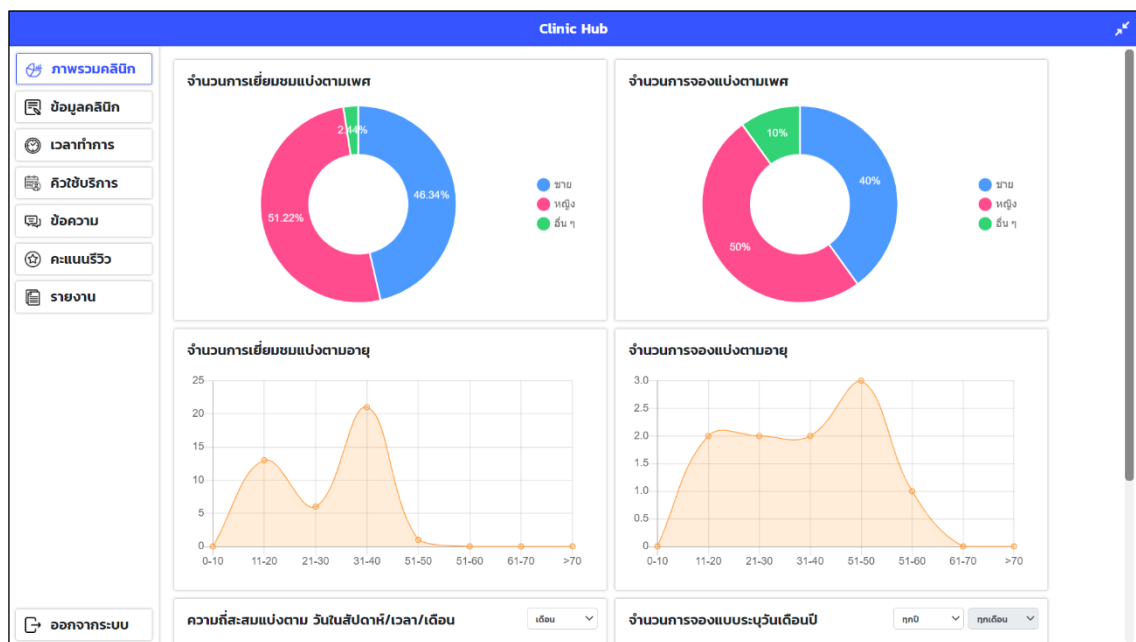
แสดงจำนวนการเยี่ยมชมร้านและจำนวนการจอง แบ่งตามเพศ ช่วงอายุ

1.2.2 กราฟในลำดับที่ 5

แสดงความถี่สะสมของการจองคิวที่เกิดขึ้นทั้งหมดของคลินิก โดยสามารถกำหนดให้แสดงในรูปแบบ แต่ละเวลาภายในวัน, แต่ละวันในสัปดาห์, แต่ละเดือนในปี

1.2.3 กราฟในลำดับที่ 6

แสดงจำนวนการจองคิวที่เกิดขึ้นเฉพาะในเดือน/ปี ที่กำหนด กรณีที่เลือก “ทุกเดือน” จะเป็นการแสดงจำนวนเปรียบเทียบกันในแต่ละเดือนของปีที่กำหนด



ภาพที่ 4.2 ภาพรวมคลินิก

ทั้งนี้ ผู้ใช้สามารถนำเคอร์เซอร์ไปวางไว้บนจุดของกราฟในตำแหน่งที่ต้องการ เพื่อให้แสดงจำนวนของข้อมูลของจุดนั้น ๆ

1.3 ข้อมูลคลินิก

เจ้าของคลินิกสามารถกรอกข้อมูลรายละเอียดต่าง ๆ รวมถึงเพิ่มรูปภาพของคลินิกได้ในหน้านี้ เมื่อเริ่มทำการกรอกข้อมูลหรือแก้ไขข้อมูลในส่วนใด จะปรากฏเครื่องหมายถูกขึ้นมาในส่วนนั้น การคลิกที่เครื่องหมายถูกจะเป็นการยืนยันการเปลี่ยนแปลงข้อมูล ประกอบด้วย

1.3.1 ชื่อคลินิก

1.3.2 รายละเอียด คือ รายละเอียดการบริการต่าง ๆ ของคลินิก

1.3.3 แท็ก คือ คีย์เวิร์ดสำหรับช่วยในการค้นหาของลูกค้า

1.3.4 ประเภทคลินิก

1.3.5 เบอร์โทรศัพท์ของคลินิก

1.3.6 ที่ตั้งคลินิก คือ รายละเอียดที่อยู่ คำอธิบายตำแหน่งที่ตั้ง การเดินทาง

1.3.7 จำนวนลูกค้าในครึ่งชั่วโมง คือ การกำหนดจำนวนลูกค้าที่คลินิกรองรับได้ หรือต้องการเปิดรับจอง ในช่วงเวลา 30 นาทีของการบริการ

1.3.8 รูปโปรไฟล์ คือ รูปภาพที่จะปรากฏให้ผู้ใช้ฝั่ง Mobile Application มองเห็นได้จากหน้าแรก และหน้าการค้นหา ก่อนที่จะเข้าไปดูรายละเอียดภายในร้าน

1.3.9 รูปภาพรายละเอียดคลินิก คือ รูปภาพที่เกี่ยวข้องกับคลินิก เช่น ภาพหน้าร้าน บรรยากาศภายในร้าน สภาพแวดล้อมที่ตั้งของร้าน หรือ อื่น ๆ

The screenshot shows a web interface titled "Clinic Hub" with a sidebar on the left containing navigation links: "ภาพรวมคลินิก", "ข้อมูลคลินิก", "เวลาทำการ", "คิวเข้ารับบริการ", "ข้อความ", "คะแนนรีวิว", and "รายงาน". The main content area is divided into several sections:

- ชื่อคลินิก:** A text input field with the value "คลินิกสุขภาพและเวชภัณฑ์".
- ประเภทคลินิก:** A dropdown menu with the selected value "สรีระ-เวชภัณฑ์".
- รายละเอียด:** A section with a title "เปิดทำการ" and a list of services: "รับฝากครรภ์", "อัลตราซาวด์การตั้งครรภ์", "การวางแผนครอบครัว", "โรคทางนรีเวช", "ตรวจภายใน", "เอ็กซเรย์ปากมดลูก", and "รักษานิ่วในกระเพาะปัสสาวะ".
- เบอร์โทร:** A text input field with the value "000000".
- ที่ตั้งคลินิก:** A text input field with the value "5/5 หมู่ 5".
- แท็ก:** A section with a title "ฝากครรภ์" and a list of tags: "ฝากครรภ์", "ตรวจภายใน", and "เอ็กซเรย์ปากมดลูก".
- รูปภาพ:** A section with a title "รูปโปรไฟล์" and a grid of image upload slots. The first slot contains a profile picture of a woman. The other slots are empty and show a camera icon.

At the bottom left, there is a button labeled "ออกจากระบบ".

ภาพที่ 4.3 ข้อมูลคลินิก

1.4 เวลาทำการ

สามารถกำหนด วัน - เวลา ที่คลินิกเปิดทำการได้ที่หน้านี้ เพื่อเป็นการเปิดช่องว่างให้ลูกค้าเข้ามาจองคิวได้ โดยจะแสดงช่วงเวลาในรูปแบบช่องสี่เหลี่ยมช่องละ 30 นาที ตั้งแต่วันแรกไปจนถึงวันสุดท้ายของเดือนปัจจุบัน (เลื่อนดูได้โดยใช้ Scroll Bar) สามารถกำหนดเวลาทำการไว้ล่วงหน้าได้ไม่เกิน 3 เดือน

ภาพที่ 4.4 เวลาทำการ

1.4.1 การกำหนดเวลาทำการแบบปรับแต่งเอง

ในกรอบ “ช่วงเวลาเปิดทำการ” หลังจากเลือกเดือนที่ต้องการแล้ว สามารถคลิกที่ช่องเวลาของแต่ละวันได้ตามต้องการ ตัวอย่างเช่น ช่องหมายเลข 8 แถวที่สอง (PM) หมายถึงช่วงเวลา 20.00 – 20.30 น. ทั้งนี้ สามารถกำหนดเวลาทำการให้แตกต่างกันไปในแต่ละวันได้อย่างอิสระ รวมทั้งสามารถคัดลอกรูปแบบเวลาของวันหนึ่ง ๆ ไปใช้กับวันอื่นได้ โดยใช้ปุ่ม Copy และ Paste เมื่อเสร็จเรียบร้อยแล้วให้คลิกปุ่ม “บันทึก” ที่ด้านล่างสุด

1.4.2 การกำหนดเวลาทำการแบบทำซ้ำ

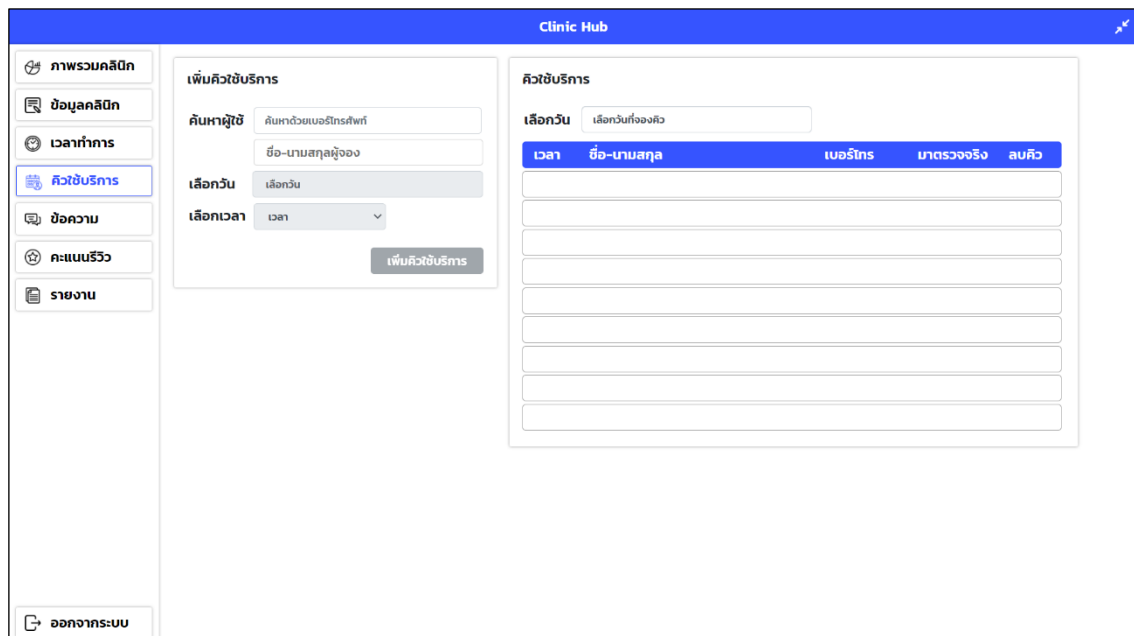
เป็นการกำหนด วัน - เวลา ที่มีรูปแบบสม่ำเสมอทั้งหมดทั้งเดือน ทำได้โดยคลิกที่ช่องเวลาที่ต้องการ (ที่ส่วนบนของหน้า) และคลิกที่ช่องวันเพื่อระบุว่าการนำรูปแบบเวลานี้ไปใช้กับวันใดของสัปดาห์ จากนั้นเลือกเดือนที่ต้องการนำไปใช้ แล้วคลิกปุ่ม “เริ่มทำซ้ำ” จะปรากฏเป็นสีตามช่วงเวลาในแต่ละวันตลอดเดือน สามารถปรับแต่งเพิ่มเติมได้ตามต้องการ เมื่อเสร็จเรียบร้อยแล้วให้คลิกปุ่ม “บันทึก” ที่ด้านล่างสุด



ภาพที่ 4.5 การกำหนดเวลาทำการแบบทำซ้ำ

1.5 คิวใช้บริการ

ในหน้านี้ คลินิกสามารถทำการนัดคนไข้ด้วยวิธีเพิ่มคิวใช้บริการ และสามารถตรวจสอบคิวทั้งหมดที่ลูกค้าทำการจองไว้ในแต่ละวัน



ภาพที่ 4.6 คิวใช้บริการ

1.5.1 การเพิ่มคิวใช้บริการ

ในกรอบ “เพิ่มคิวใช้บริการ” คลินิกสามารถทำการนัดคนไข้ หรือจองคิวให้ลูกค้าได้โดยกรอกหมายเลขโทรศัพท์ของลูกค้าลงในช่อง “ค้นหาผู้ใช้” หากหมายเลขถูกต้อง จะแสดงชื่อ - นามสกุล ของลูกค้าขึ้นมา จากนั้นให้คลิกที่ช่อง “เลือกวัน” แล้วทำการเลือกวันในปฏิทิน จากนั้นคลิก “เวลา” เพื่อเลือกเวลาที่ต้องการ (ในวงเล็บจะแสดงจำนวนคิวในเวลานั้นและจำนวนสูงสุดที่รับได้)

เวลา	ชื่อ-นามสกุล	เบอร์โทร	มาตรฐานจริง	ลบคิว
16:00	ไตรสิทธิ์ บุญเลิศ	0800000003	☐	
18:00	สิบกิศ วงษ์แหวน	0800000010	☐	
18:00	จตุพร โตม่วง	0800000004	☐	

ภาพที่ 4.7 การเพิ่มคิวใช้บริการ

1.5.2 การตรวจสอบและจัดการคิวของคลินิก

ก) การตรวจสอบคิว

ในกรอบ “คิวใช้บริการ” คลินิกสามารถตรวจสอบคิวที่มีการจองเข้ามาได้ทั้งหมด โดยคลิกในช่อง “เลือกวัน” จะปรากฏเป็นปฏิทินขึ้นมา วันที่ยังว่างอยู่จะเป็นตัวเลขสีดำ ส่วนวันที่มีคิวจองจะเป็นตัวเลขสีน้ำเงิน เมื่อคลิกเลือกวันที่ต้องการแล้วจะแสดงรายการคิวที่จองทั้งหมดขึ้นมาในตาราง ดังภาพที่ 4.8 และ 4.9

ข) การยืนยันว่าผู้จองได้มาใช้บริการจริง

เมื่อรายการคิวแสดงขึ้นมาในตาราง เจ้าของคลินิกสามารถคลิกทำเครื่องหมายถูกในช่อง ☐ เพื่อเป็นการยืนยันสถานะว่าลูกค้าได้เดินทางมาใช้บริการที่ร้านจริง และสถานะนี้จะเป็นการอนุญาตให้ลูกค้าท่านนั้นสามารถเขียนรีวิว ให้คะแนนคลินิกได้

ค) การลบคิว

สามารถลบคิวที่จองไว้ (ยังไม่ถึงเวลานัด) ได้ โดยคลิกที่ไอคอน

Clinic Hub

ภาพรวมคลินิก
ข้อมูลคลินิก
เวลาทำการ
คิวให้บริการ
ข้อความ
คะแนนรีวิว
รายงาน

เพิ่มคิวให้บริการ

ค้นหาผู้ใช้: ค้นหาด้วยเบอร์โทรศัพท์

ชื่อ-นามสกุลผู้จอง

เลือกวัน: เลือกวัน

เลือกเวลา: เวลา

เพิ่มคิวให้บริการ

คิวให้บริการ

เลือกวัน: 29/10/2020

เวลา: < ตุลาคม 2020 >

เวลา	เบอร์โทร	มาตรฐานจริง	ลบคิว
จ อ พ พก ศ ส อา			
28 29 30 1 2 3 4			
5 6 7 8 9 10 11			
12 13 14 15 16 17 18			
19 20 21 22 23 24 25			
26 27 28 29 30 31 1			
2 3 4 5 6 7 8			

ยกเลิก ยืนยัน

ออกจากระบบ

ภาพที่ 4.8 การตรวจสอบคิว (ปฏิทิน)

Clinic Hub

ภาพรวมคลินิก
ข้อมูลคลินิก
เวลาทำการ
คิวให้บริการ
ข้อความ
คะแนนรีวิว
รายงาน

เพิ่มคิวให้บริการ

ค้นหาผู้ใช้: ค้นหาด้วยเบอร์โทรศัพท์

ชื่อ-นามสกุลผู้จอง

เลือกวัน: เลือกวัน

เลือกเวลา: เวลา

เพิ่มคิวให้บริการ

คิวให้บริการ

เลือกวัน: 06/11/2020

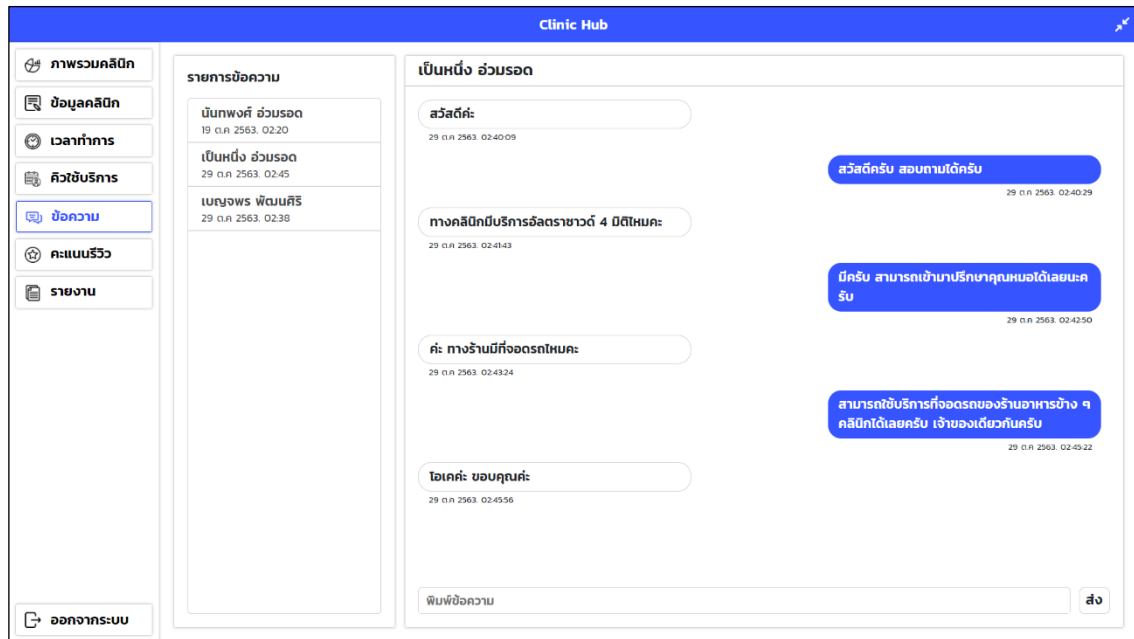
เวลา	ชื่อ-นามสกุล	เบอร์โทร	มาตรฐานจริง	ลบคิว
16:00	ไตรสิทธิ์ นุชนเลิศ	0800000003	☐	🗑
16:30	เป็นหนึ่ง อ้วนรอด	0800000001	☐	🗑
18:00	สิบลีศ วงษ์แหวน	0800000010	☐	🗑
18:00	จตุพร โตม่วง	0800000004	☐	🗑

ออกจากระบบ

ภาพที่ 4.9 การตรวจสอบคิว (รายการคิวในวันที่เลือก)

1.6 ข้อความ

ข้อความที่ลูกค้าส่งเข้ามาทั้งหมดจะถูกรวมไว้ที่นี่ คลินิกสามารถแชทคุยกับลูกค้าได้



ภาพที่ 4.10 ข้อความ

1.7 คะแนนรีวิว

ในหน้านี้เจ้าของคลินิกสามารถตรวจสอบรีวิวทั้งหมดที่ได้รับจากลูกค้า (เลื่อนดูได้โดยใช้ Scroll Bar) ประกอบด้วย ความคิดเห็น, คะแนนและคะแนนเฉลี่ยในแต่ละด้าน, คะแนนเฉลี่ยรวม

Clinic Hub

ภาพรวมคลินิก

ข้อมูลคลินิก

เวลาทำการ

วิธีใช้บริการ

ข้อความ

คะแนนรีวิว

รายงาน

คะแนนและความคิดเห็น

	การบริการ	ค่าบริการ	ความสะอาด
เบนทงค์ อ่วมรอด21 ต.ค 2563, 17:40 #ความสะอาดดีมาก #การให้บริการแย่มาก #ความคุ้มค่าดี	2	4	5
สิทพงษ์ อ่างสลัก21 ต.ค 2563, 19:27 คุณหมอพูดจาดี แต่พนักงานบริการแย่มาก ควรปรับปรุงอย่างยิ่ง #การให้บริการแย่มาก #ความคุ้มค่าพอใช้	1	3	4
เบญจพร พัฒนศิริ21 ต.ค 2563, 19:37 #ความสะอาดดีมาก #การให้บริการแย่มาก #ความคุ้มค่าดี	2	2	5
นพเก้า ธิฎมาศ21 ต.ค 2563, 19:39	3	3	3
คะแนนเฉลี่ย			
คะแนนเฉลี่ยรวม			

ออกจากระบบ

ภาพที่ 4.11 คะแนนรีวิว

1.8 รายงาน

ในหน้านี้ เจ้าของคลินิกสามารถสั่งให้ระบบออกเอกสารรายงานการจองคิวใช้บริการในคลินิกของตนได้ตามช่วงเวลาและประเภทที่ต้องการ โดยจะได้เป็นไฟล์ในรูปแบบ PDF

ภาพที่ 4.12 รายงาน

เมื่อคลิกที่ช่อง “เลือกช่วงเวลา” จะปรากฏเป็นปฏิทิน 2 ฝั่ง (ภาพที่ 4.13) สำหรับเลือกวันที่เริ่มต้นและสิ้นสุด เป็นการกำหนดกรอบเวลา จากนั้นเลือกประเภทรายงาน (รายการจองทั้งหมด, รายการจองที่มาตรวจจริง, รายการจองที่ไม่ได้มาตรวจจริง) แล้วคลิกปุ่ม “ส่งออก”

ภาพที่ 4.13 รายงาน (เลือกช่วงเวลา)

คลินิกสูตินรีหมอเบญจมาศ รายงานการจองคิวใช้บริการ ตั้งแต่วันที่ 1 ตุลาคม 2563 ถึง 11 พฤศจิกายน 2563						หน้าที่ 1/1
วันที่จอง	เวลา	ชื่อ-นามสกุล	เพศ	อายุ	เบอร์โทร	สถานะเข้าตรวจ
19/10/2020	11:00	สิริกษณ์ ช่างสลัก	ชาย	40	0800000006	ยืนยัน
19/10/2020	12:30	เป็นหนึ่งใน อ่วมรอด	หญิง	12	0800000001	ยืนยัน
19/10/2020	17:00	เบญจพร พัฒนศิริ	หญิง	36	0800000005	ยืนยัน
19/10/2020	18:00	นพเก้า จิตมาศ	หญิง	47	0800000009	ยืนยัน
23/10/2020	10:00	เป็นหนึ่งใน อ่วมรอด	หญิง	12	0800000001	ยืนยัน
30/10/2020	13:00	สัปดาห์ พานไทย	อื่น ๆ	41	0800000007	-
2/11/2020	15:00	แปดเทพ คำนิกร	ชาย	44	0800000008	-
6/11/2020	16:00	ไตรสิทธิ์ บุญเลิศ	ชาย	22	0800000003	-
6/11/2020	18:00	สิบทิศ วงษ์แหวน	ชาย	56	0800000010	-
6/11/2020	18:00	จิตพร โคม่วง	หญิง	29	0800000004	-

ภาพที่ 4.14 ตัวอย่างรายงาน (รายการจองทั้งหมด)

คลินิกสูตินรีหมอเบญจมาศ รายการจองที่มาตรวจจริง ตั้งแต่วันที่ 1 ตุลาคม 2563 ถึง 11 พฤศจิกายน 2563						หน้าที่ 1/1
วันที่จอง	เวลา	ชื่อ-นามสกุล	เพศ	อายุ	เบอร์โทร	สถานะเข้าตรวจ
19/10/2020	11:00	สิริกษณ์ ช่างสลัก	ชาย	40	0800000006	ยืนยัน
19/10/2020	12:30	เป็นหนึ่งใน อ่วมรอด	หญิง	12	0800000001	ยืนยัน
19/10/2020	17:00	เบญจพร พัฒนศิริ	หญิง	36	0800000005	ยืนยัน
19/10/2020	18:00	นพเก้า จิตมาศ	หญิง	47	0800000009	ยืนยัน
23/10/2020	10:00	เป็นหนึ่งใน อ่วมรอด	หญิง	12	0800000001	ยืนยัน

ภาพที่ 4.15 ตัวอย่างรายงาน (รายการจองที่มาตรวจจริง)

1.9 ออกจากระบบ

คลิกที่ปุ่ม “ออกจากระบบ” จะเป็นการออกจากระบบ แล้วกลับสู่หน้าเว็บไซต์แรก สำหรับเข้าสู่ระบบ ในกรณีที่ผู้ใช้ไม่ได้ทำการออกจากระบบ เมื่อกลับเข้ามาใช้งานจะสามารถใช้งานได้ทันทีโดยไม่ต้องเข้าสู่ระบบใหม่อีกครั้ง

2. ส่วนของผู้ใช้บริการคลินิก (Mobile Application)

2.1 การเข้าสู่ระบบและสมัครสมาชิก

เมื่อเข้าใช้งานครั้งแรกจะพบกับหน้าแรกของแอป ผู้ใช้สามารถเข้าสู่ระบบ หรือทำการสมัครสมาชิกได้ที่หน้านี้

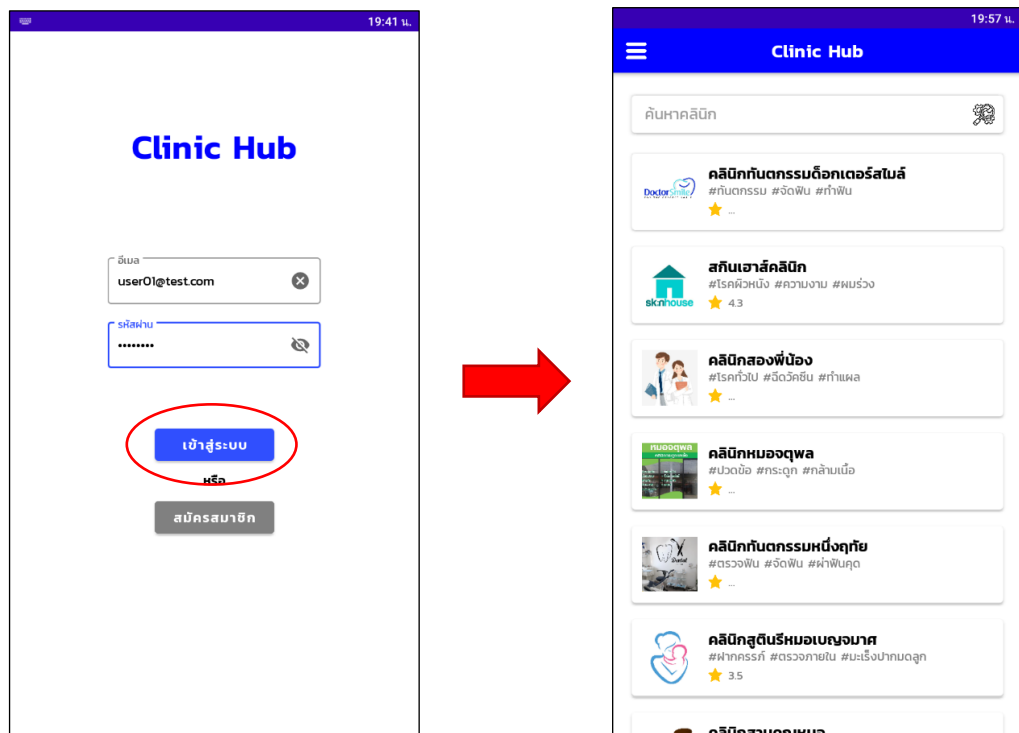
ภาพที่ 4.16 หน้าแรกสำหรับเข้าสู่ระบบหรือสมัครสมาชิก

2.1.1 การเข้าสู่ระบบ

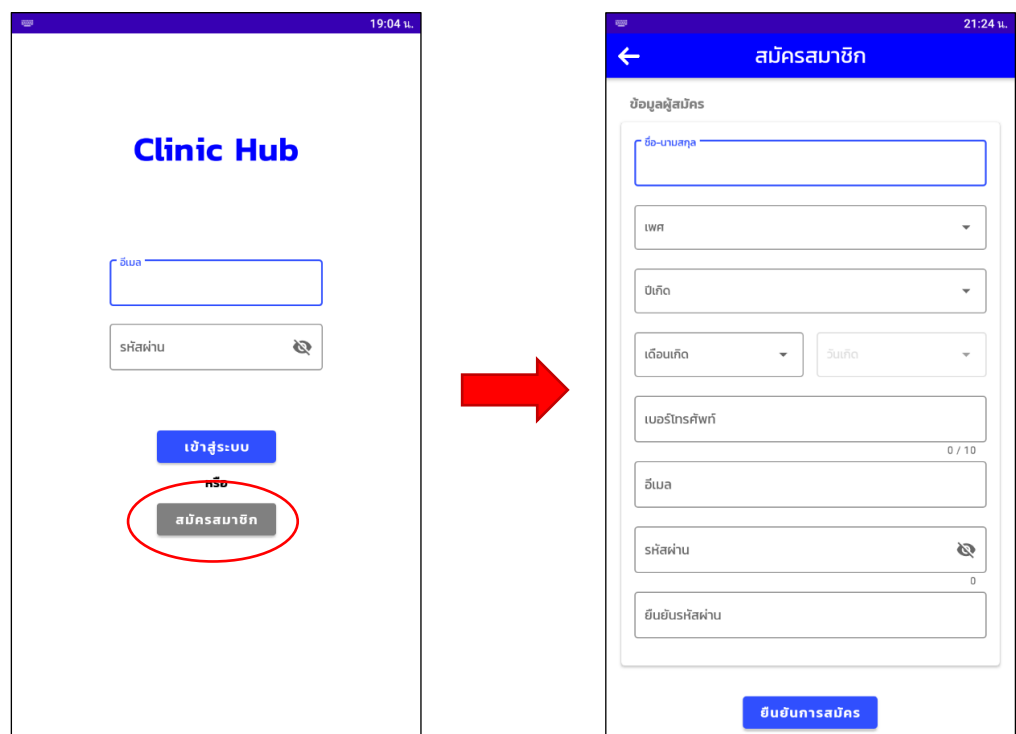
กรอกชื่อผู้ใช้ (อีเมล) ลงในช่อง “อีเมล” และรหัสผ่านลงในช่อง “รหัสผ่าน” จากนั้นให้แตะที่ปุ่ม “เข้าสู่ระบบ” หากข้อมูลถูกต้อง จะเข้าสู่หน้าที่รวบรวมคลินิกทั้งหมดที่มีอยู่ในระบบ (ภาพที่ 4.17) แต่ถ้าข้อมูลยังไม่ถูกต้องจะแสดงข้อความแจ้งเตือนให้ผู้ใช้ทราบ

2.1.2 การสมัครสมาชิก

แตะที่ปุ่ม “สมัครสมาชิก” จะเข้าสู่หน้าสำหรับกรอกข้อมูลเกี่ยวกับผู้ใช้ ได้แก่ ชื่อ-นามสกุล เพศ วันเดือนปีเกิด หมายเลขโทรศัพท์ อีเมล และรหัสผ่าน หลังจากกรอกข้อมูลเสร็จเรียบร้อยแล้วให้แตะที่ “ยืนยันการสมัคร” (ภาพที่ 4.18)



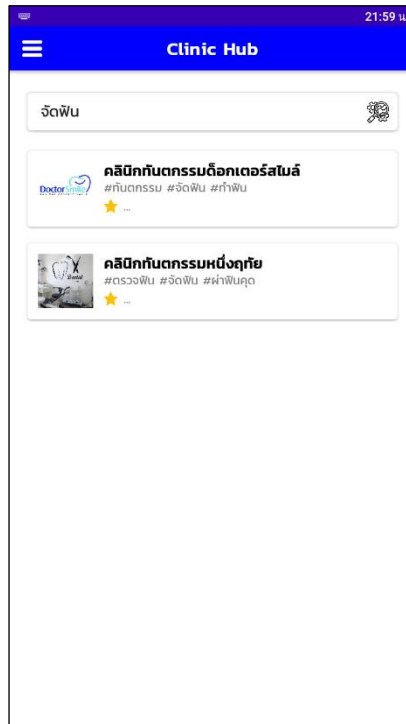
ภาพที่ 4.17 การเข้าสู่ระบบ



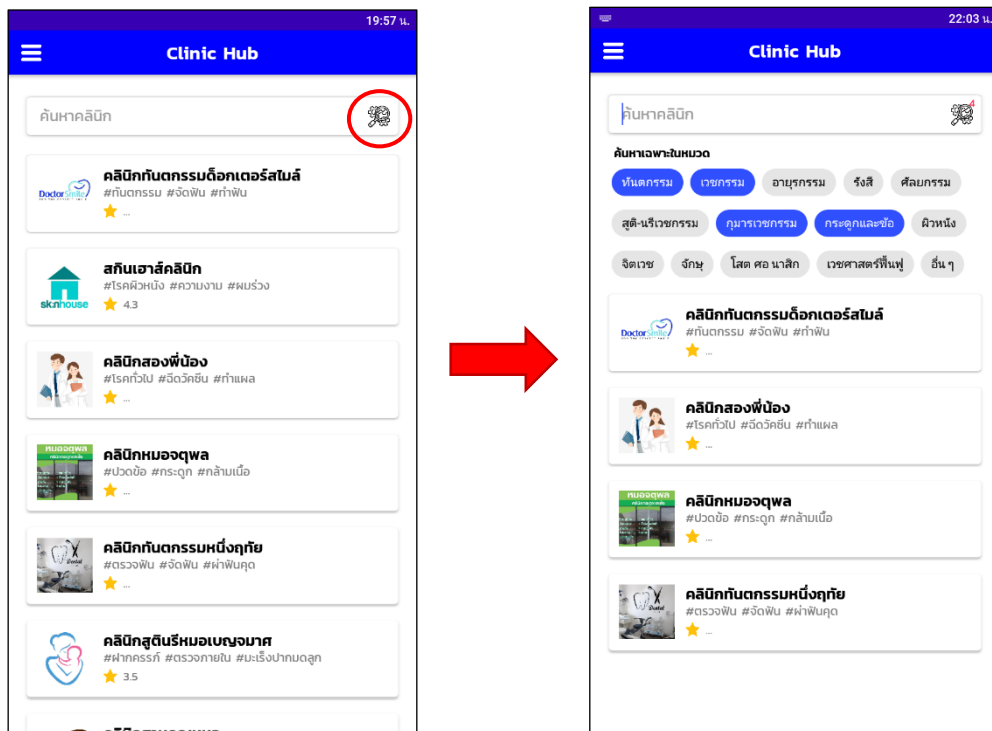
ภาพที่ 4.18 การสมัครสมาชิก

2.2 การค้นหาคลินิก

แตะที่ช่อง “ค้นหาคลินิก” และพิมพ์ข้อความคีย์เวิร์ดที่ต้องการ จากนั้นระบบจะแสดงรายการคลินิกที่มีชื่อหรือแท็กตรงกับข้อความนั้น นอกจากนี้ยังสามารถแตะที่ไอคอน  เพื่อกำหนดขอบเขตได้ว่าต้องการให้แสดงผลการค้นหาเฉพาะคลินิกประเภทใดบ้าง (เลือกได้มากกว่า 1 ประเภท)



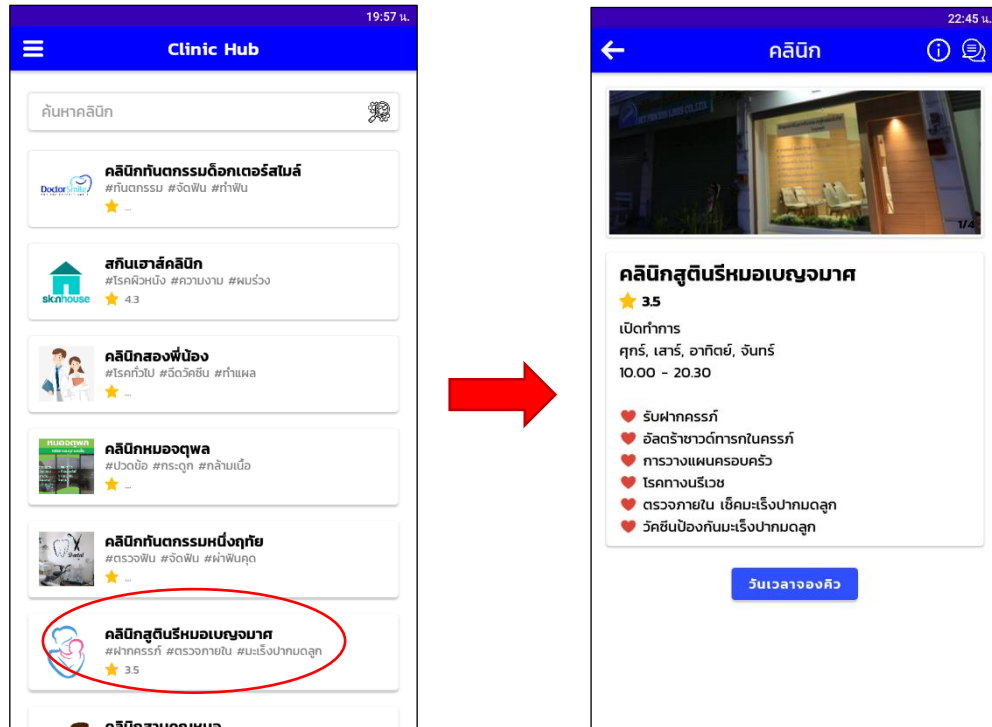
ภาพที่ 4.19 ตัวอย่างการค้นหาคลินิก



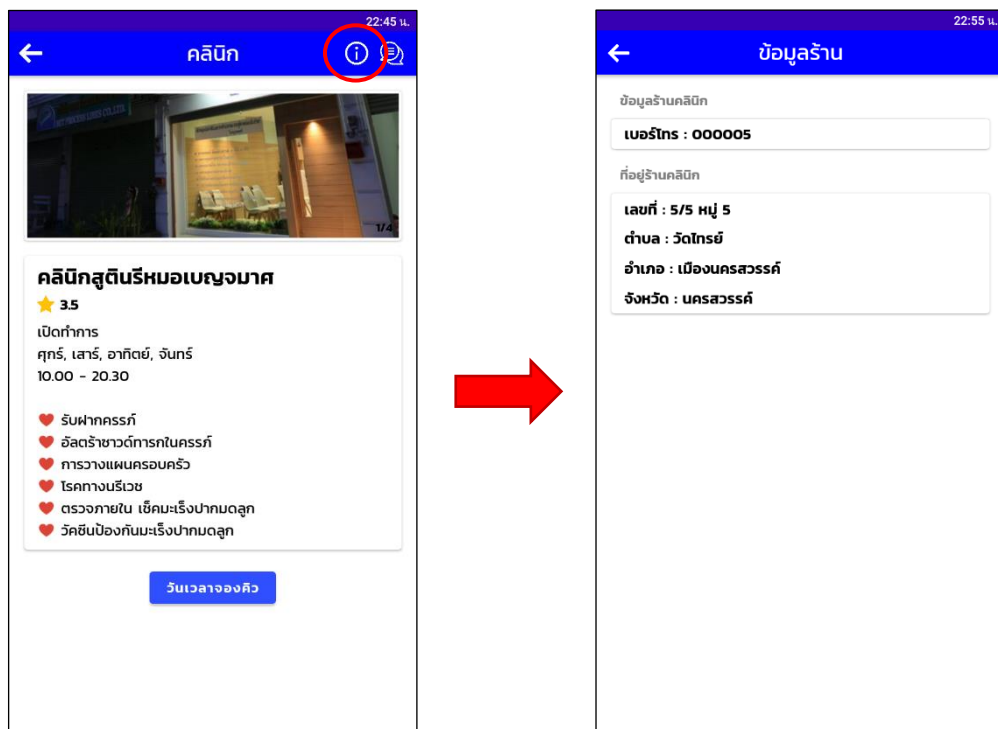
ภาพที่ 4.20 ตัวอย่างการกำหนดขอบเขตการค้นหา

2.3 การตรวจสอบข้อมูลเกี่ยวกับคลินิกและคะแนนรีวิว

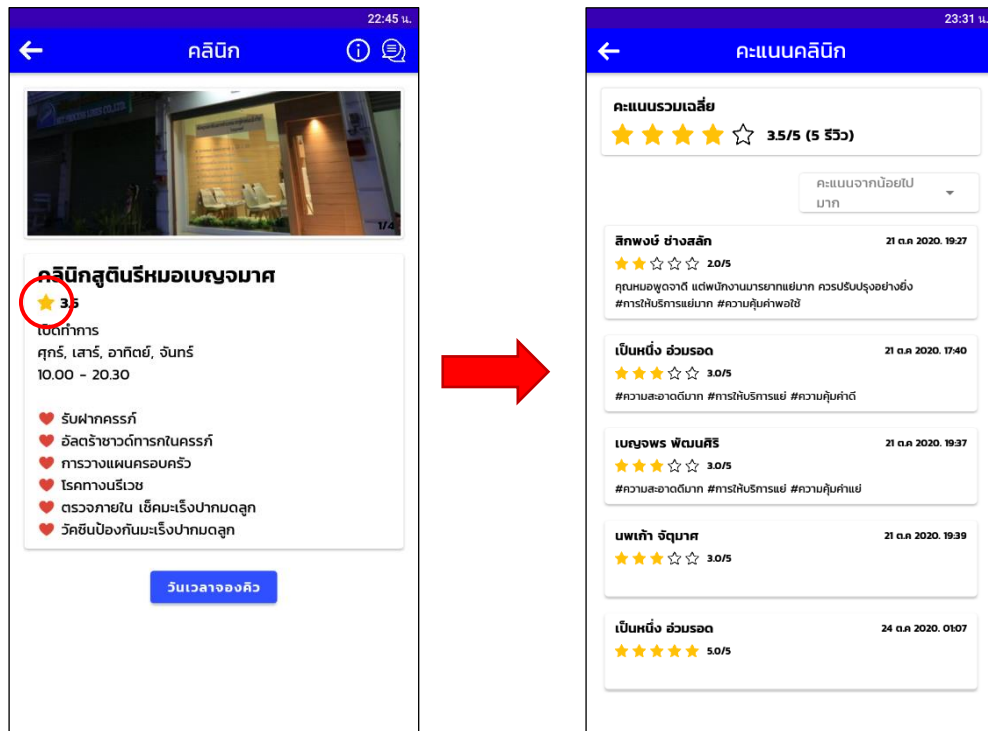
แต่เลือกคลินิกที่ต้องการ จะเข้าสู่หน้าหลักของร้าน ในหน้านี้จะประกอบด้วย ภาพของคลินิก (สไลด์ที่ภาพเพื่อดูภาพถัดไป) ชื่อคลินิก คะแนนรีวิว และรายละเอียดทั่วไปเกี่ยวกับคลินิก สามารถแตะที่ไอคอน ⓘ จะแสดงข้อมูลหมายเลขโทรศัพท์และที่อยู่ของคลินิก



ภาพที่ 4.21 การเข้าสู่หน้าหลักของร้านเพื่อตรวจสอบข้อมูล



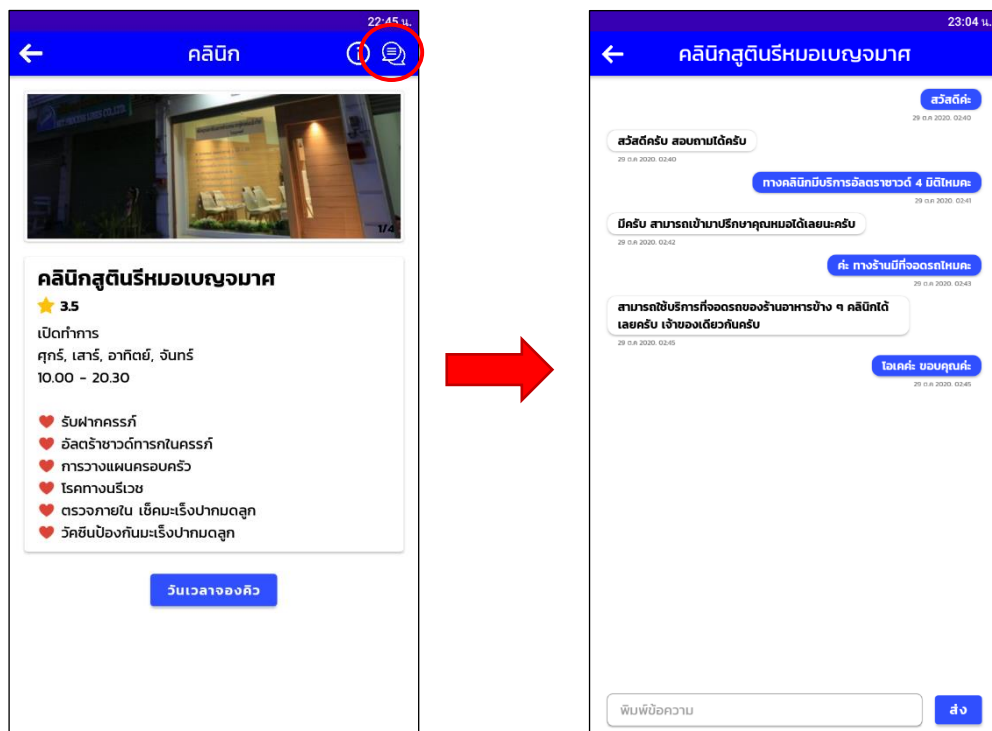
ภาพที่ 4.22 การตรวจสอบหมายเลขโทรศัพท์และที่อยู่คลินิก



ภาพที่ 4.23 การตรวจสอบรีวิวทั้งหมดที่คลินิกได้รับ

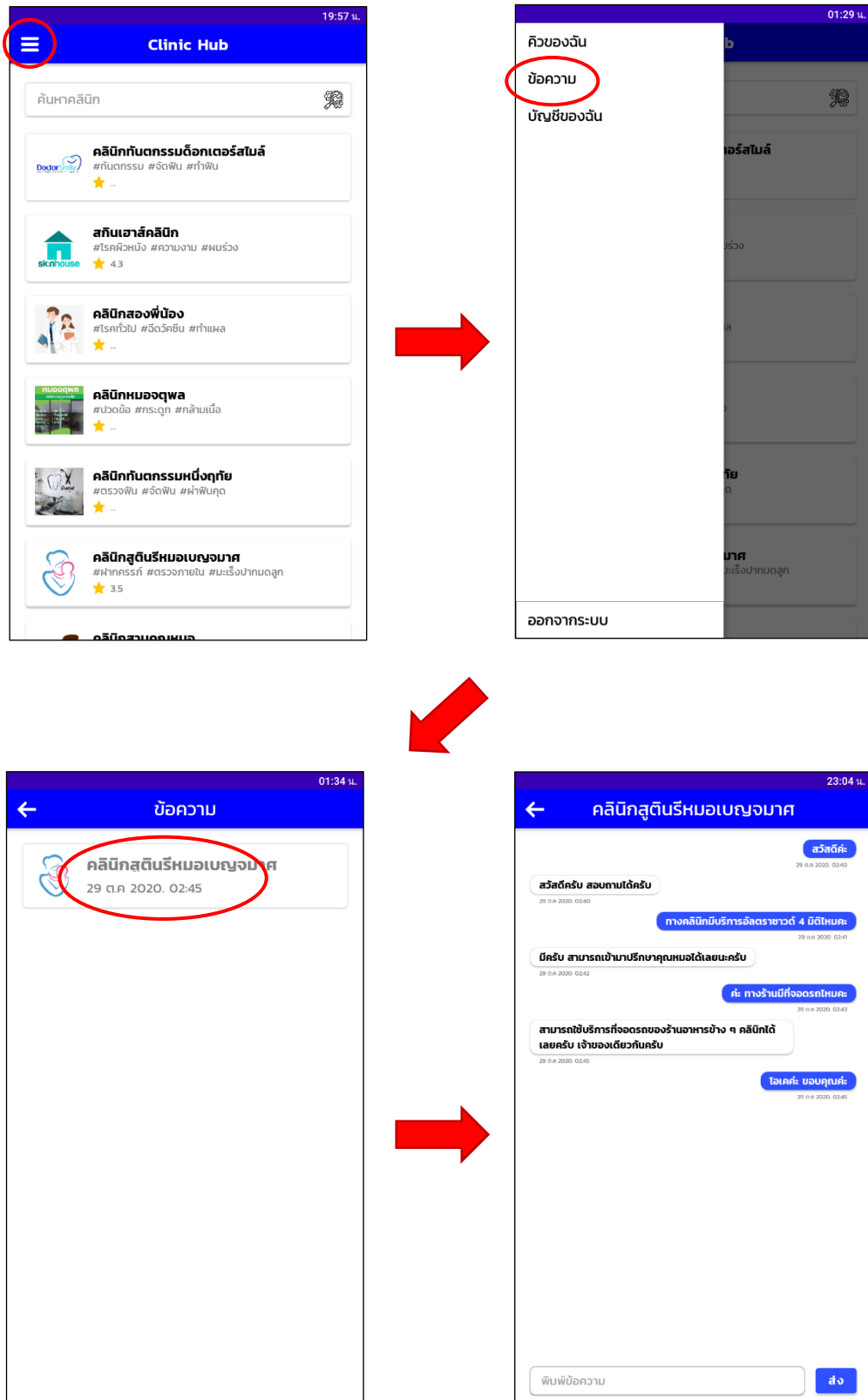
2.4 การติดต่อคลินิกผ่านข้อความแชท

ที่หน้าหลักของร้าน ผู้ใช้สามารถแตะที่ไอคอน  เพื่อเข้าสู่อการแชท



ภาพที่ 4.24 การติดต่อคลินิกผ่านข้อความแชท

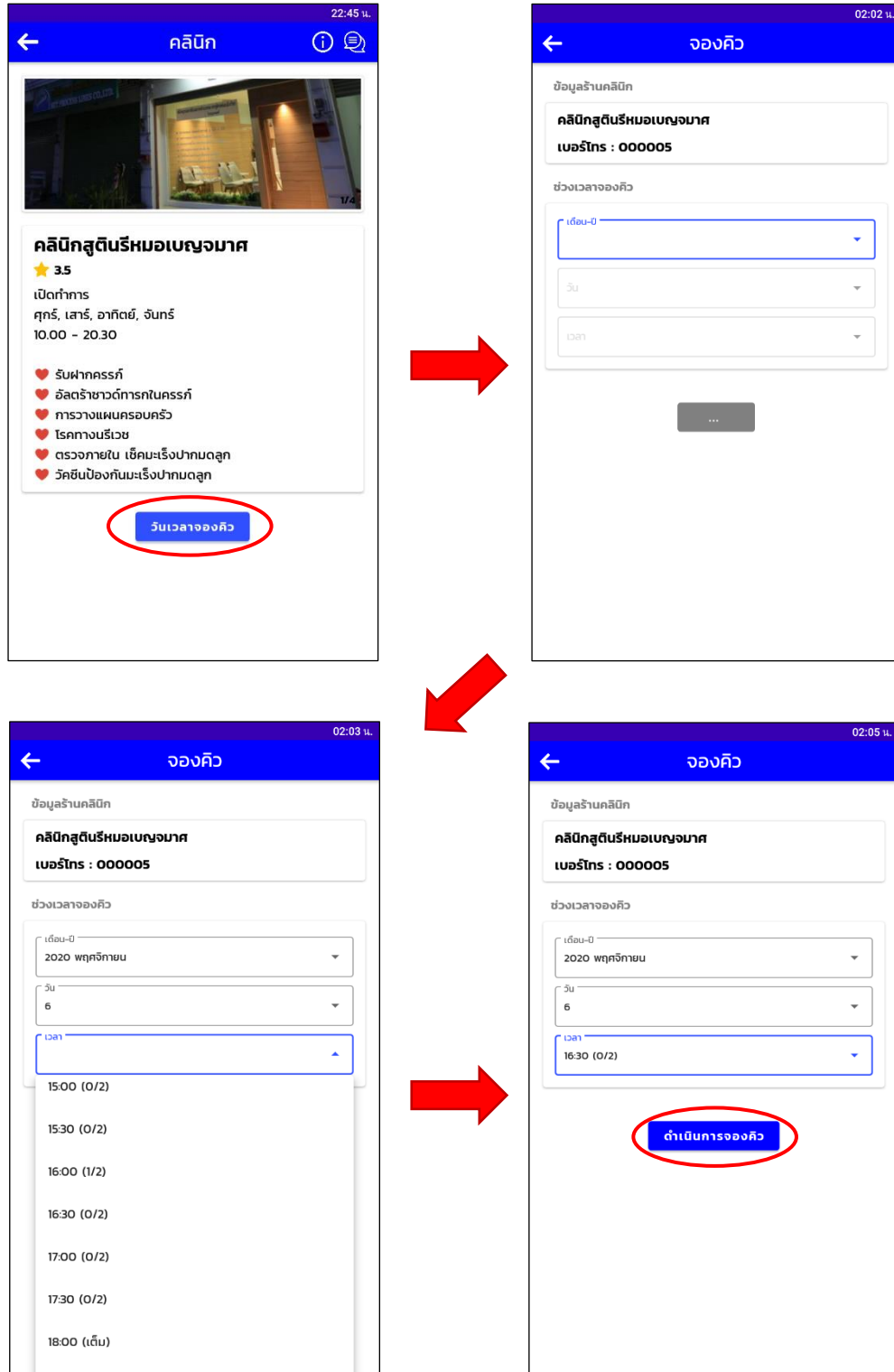
ผู้ยังสามารถเข้าถึงหน้าแชทได้จากประวัติการแชทได้อีกด้วย จากหน้ารวมคลินิก ให้แตะที่ไอคอน ☰ เพื่อเปิดแถบนำทางเมนูอื่น ๆ จากนั้นแตะที่ “ข้อความ” แล้วเลือกแชทที่ต้องการ



ภาพที่ 4.25 การเข้าสู่หน้าแชทจากประวัติการแชท

2.5 การจองคิวใช้บริการคลินิก

จากหน้าหลักของคลินิก ให้แตะที่ “วันเวลาจองคิว” แล้วเลือก วัน-เวลา ที่ต้องการ (จะแสดงเฉพาะ วัน-เวลา ที่คลินิกเปิดทำการเท่านั้น) จากนั้นให้แตะที่ “ดำเนินการจองคิว”

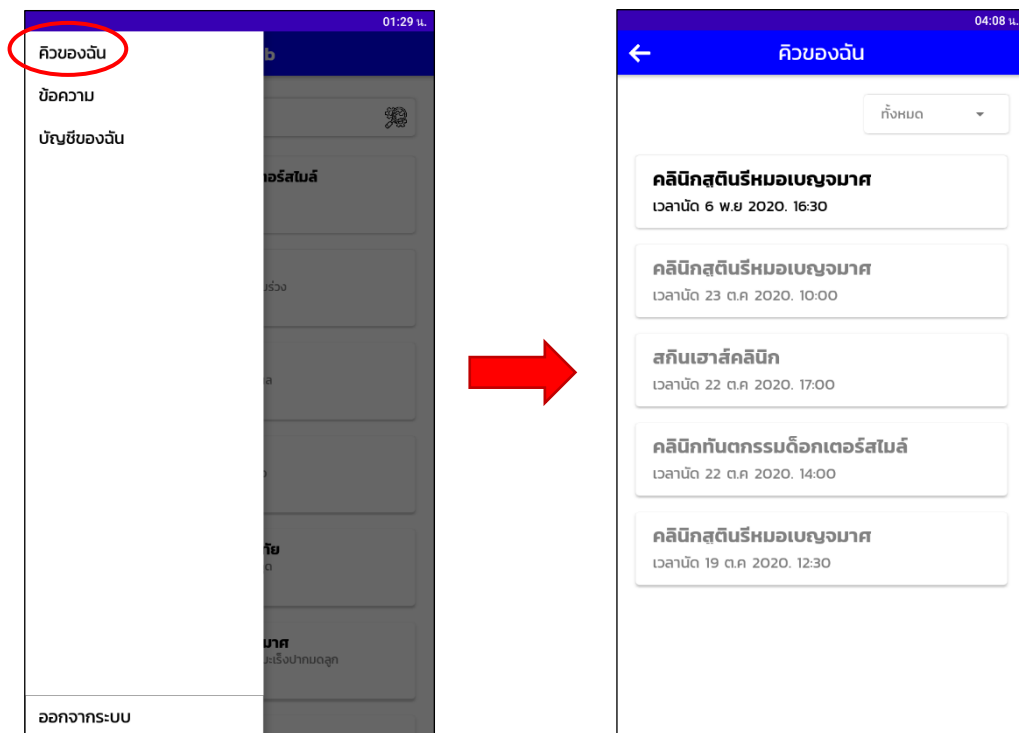


ภาพที่ 4.26 การจองคิวใช้บริการคลินิก

2.6 การตรวจสอบประวัติการจองคิวและการยกเลิกคิว

2.6.1 การตรวจสอบประวัติการจองคิว

จากหน้ารวมคลินิก ให้แตะที่ไอคอน  เพื่อเปิดแถบนำทางเมนูอื่น ๆ จากนั้นแตะที่ “คิวของฉัน” จะแสดงการจองที่เคยทำรายการทั้งหมด ทั้งคิวที่ผ่านไปแล้ว (สีจาง) รวมทั้งคิวปัจจุบันที่ยังไม่ถึงเวลานัด (สีเข้ม) ทั้งนี้สามารถใช้ตัวกรองที่มุมขวาบนเลือกกว่าจะให้แสดงทั้งหมด แสดงเฉพาะคิวที่ผ่านไปแล้ว หรือ แสดงเฉพาะคิวปัจจุบันที่ยังไม่ถึงเวลานัด

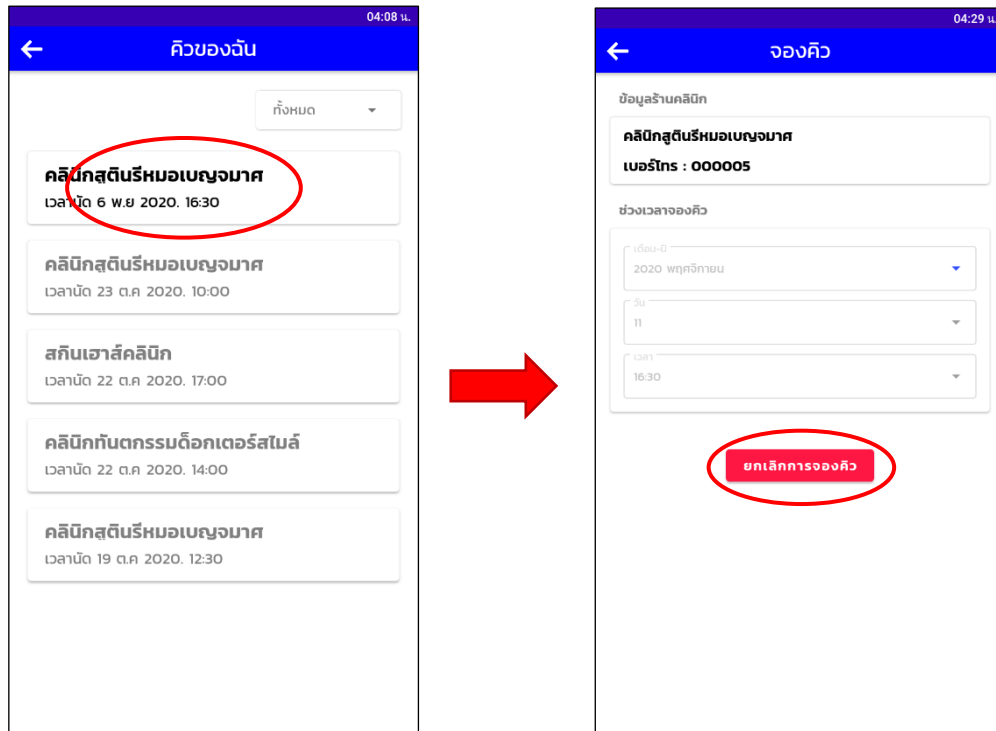


ภาพที่ 4.27 การตรวจสอบประวัติการจองคิว

2.6.2 การยกเลิกคิวที่ได้ทำการจองไว้

เนื่องจากผู้ใช้สามารถจองคิวได้ 1 รายการต่อ 1 คลินิก เพราะฉะนั้นกรณีที่ ต้องการจองคิวกับคลินิกเดิมอีกครั้ง หรือต้องการเปลี่ยนแปลงวันเวลา ผู้ใช้ต้องทำการยกเลิกคิวเดิม ก่อนแล้วจึงทำการจองใหม่ วิธีการยกเลิกคิวสามารถทำได้ดังนี้

ในหน้าประวัติการจองคิว ให้แตะเลือกคิวปัจจุบันที่ยังไม่ถึงเวลานัด จากนั้น ให้แตะที่ปุ่ม “ยกเลิกการจองคิว”

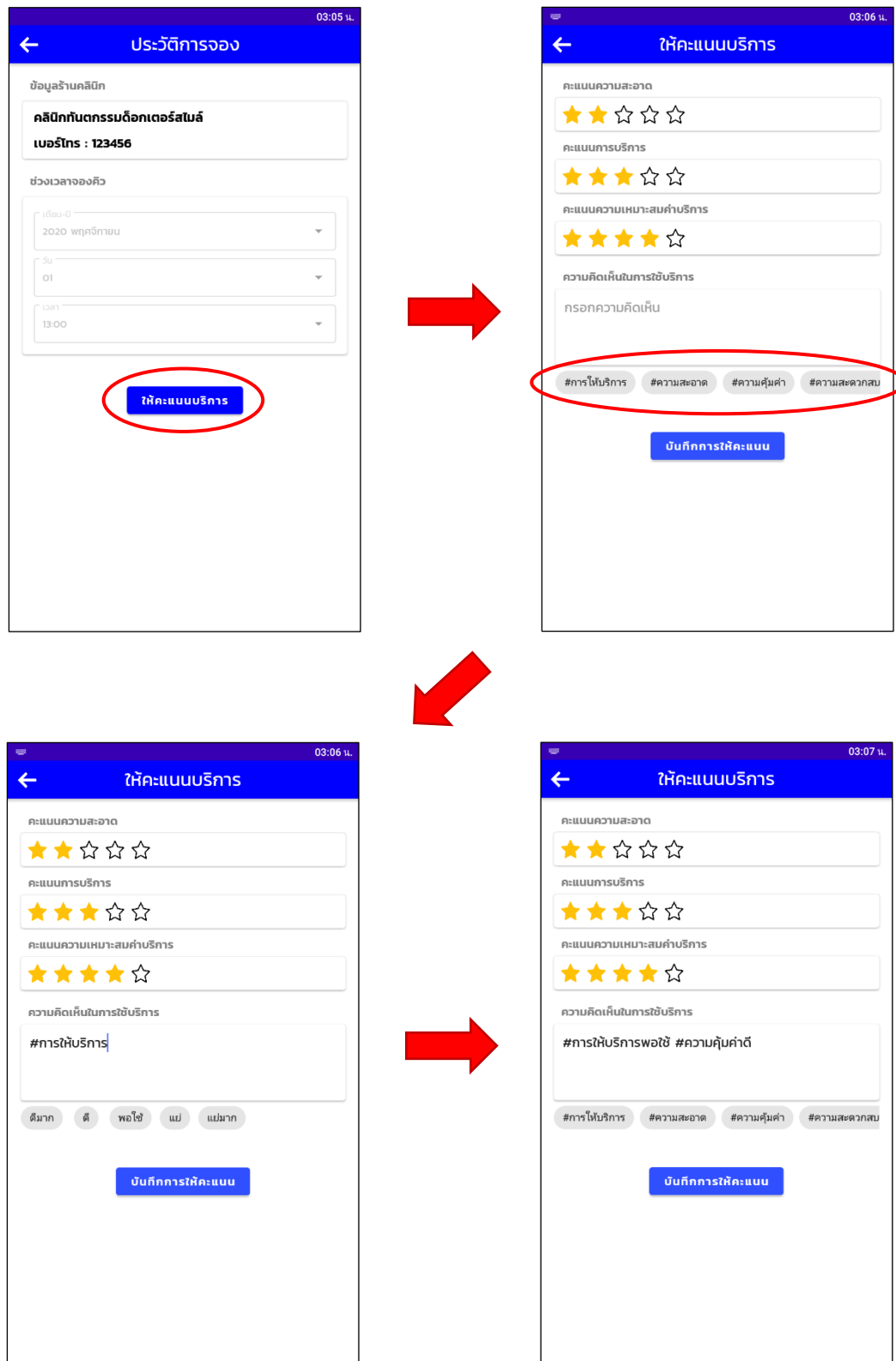


ภาพที่ 4.28 การยกเลิกคิวที่ได้ทำการจองไว้

2.7 การให้คะแนนรีวิว

ผู้ใช้ที่ได้รับสถานะยืนยันจากคลินิกว่าได้ไปใช้บริการจริง จะสามารถเขียนรีวิวและให้คะแนนคลินิกได้ ในหน้าประวัติการจองคิว ให้แต่ละเลือกคิวที่ผ่านไปแล้ว (สีจาง) จากนั้นให้แต่ละที่ปุ่ม “ให้คะแนนบริการ” จะเข้าสู่หน้าสำหรับให้คะแนนและเขียนความคิดเห็น

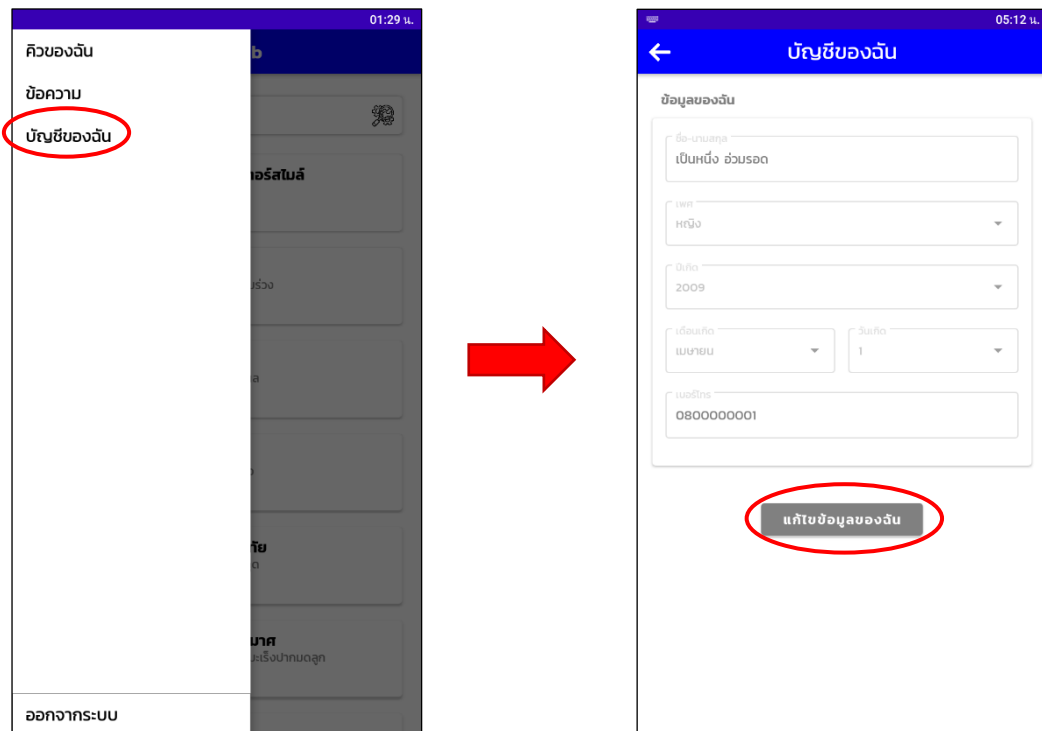
การให้คะแนนแบ่งออกเป็น 3 ด้าน ได้แก่ ความสะอาด, การบริการ, ความเหมาะสมของค่าบริการ ให้แต่ละเลือกจำนวนดาวตามต้องการ รวมถึงสามารถพิมพ์ความคิดเห็นได้ในช่อง “กรอกความคิดเห็น” (จะพิมพ์หรือไม่ก็ได้) และสามารถใช้ปุ่มลัดสำหรับการกรอกความคิดเห็นอย่างรวดเร็วได้อีกด้วย ซึ่งวิธีใช้ปุ่มลัดนี้ ประกอบด้วย 2 ขั้นตอน เริ่มจาก ขั้นแรกให้แต่ละเลือกข้อความที่สื่อถึงคุณลักษณะที่ผู้ใช้ต้องการจะกล่าวถึง จากนั้นจะมีปุ่มลัดชุดใหม่แสดงขึ้นมาให้เลือกระดับความพึงพอใจ ดังแสดงในภาพที่ 4.29



ภาพที่ 4.29 การให้คะแนนรีวิวและการใช้ปุ่มลัดสำหรับกรอกความคิดเห็นอย่างรวดเร็ว

2.8 การแก้ไขข้อมูลบัญชีผู้ใช้

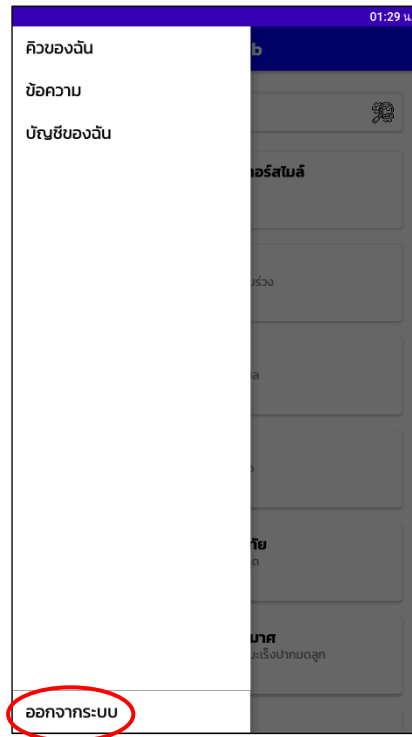
จากหน้ารวมคลินิก ให้แตะที่ไอคอน  เพื่อเปิดแถบนำทางสู่เมนูอื่น ๆ จากนั้นแตะที่ “บัญชีของฉัน” จะแสดงข้อมูลบัญชีผู้ใช้ขึ้นมา แตะที่ “แก้ไขข้อมูลของฉัน” เพื่อแก้ไขข้อมูลตามที่ต้องการ เมื่อเสร็จเรียบร้อยแล้วให้แตะ “บันทึกการแก้ไข”



ภาพที่ 4.30 การแก้ไขข้อมูลบัญชีผู้ใช้

2.9 ออกจากระบบ

จากหน้ารวมคลินิก ให้แตะที่ไอคอน  เพื่อเปิดแถบนำทางสู่เมนูอื่น ๆ จากนั้นแตะที่ “ออกจากระบบ” เพื่อออกจากระบบแล้วกลับสู่หน้าแรกสำหรับเข้าสู่ระบบหรือสมัครสมาชิก



ภาพที่ 4.31 การออกจากระบบ

บทที่ 5

บทสรุปและข้อเสนอแนะ

1. อภิปรายและสรุปผลการดำเนินโครงการ

หลังจากการพัฒนาและแก้ไขปรับปรุงข้อผิดพลาดต่าง ๆ ของระบบเสร็จสิ้นแล้ว ในการทดสอบขั้นสุดท้ายสรุปได้ว่า ระบบสารสนเทศการจองคิวใช้บริการคลินิกเอกชนทั้ง Web Application สำหรับคลินิก และ Mobile Application สำหรับผู้ใช้บริการคลินิก สามารถทำงานได้ถูกต้องตรงตามที่ได้วิเคราะห์และออกแบบไว้ โดยมีส่วนสำคัญที่ผู้จัดทำโครงการต้องการอภิปรายไว้ในบทนี้ ได้แก่

1.1 ส่วนของผู้ให้บริการคลินิกใน Web Application ในการจัดการเวลาเปิดทำการ มีความยืดหยุ่นและปรับแต่งได้ง่าย รองรับคลินิกที่มีเวลาทำการหลายรูปแบบแตกต่างกันไปในแต่ละวัน รวมถึงคลินิกที่ต้องการกำหนดช่วงเวลา เปิด-ปิด หลายช่วงในหนึ่งวัน ก็สามารถทำได้ และสามารถเลือกได้ทุกช่วงเวลาตลอด 24 ชั่วโมง ส่วนการกำหนดจำนวนคนที่รองรับได้ต่อ 30 นาทีจะถูกนำไปใช้กับทุกวัน ทุกเวลาที่เปิดทำการ ในส่วนนี้คลินิกต้องเป็นผู้บริหารจัดการเองว่าสามารถรองรับลูกค้าได้มากน้อยเพียงใด ทั้งนี้ เจ้าของคลินิกสามารถนำข้อมูล สถิติต่าง ๆ ที่ถูกเก็บรวบรวมและนำเสนอไว้ในรูปแบบกราฟ รวมถึงประวัติรายการจองย้อนหลังที่คลินิกสั่งให้ออกรายงานได้ มาประกอบการพิจารณา

1.2 คลินิกสามารถทำการยืนยันได้ว่าผู้ใช้บริการที่จองไว้แต่ละท่าน ได้เดินทางมาใช้บริการที่คลินิกจริงหรือไม่ ทั้งนี้เพื่อเป็นการให้สิทธิ์แก่ผู้ใช้บริการท่านนั้นในการให้คะแนนรีวิวและเขียนความคิดเห็นที่มีต่อคลินิกได้ เป็นมาตรการป้องกันไม่ให้เกิดการกลั่นแกล้งจากผู้ไม่ประสงค์ดี อย่างไรก็ตามระบบยังไม่สามารถป้องกันกรณีคลินิกสร้างเครดิตให้ร้านของตน ด้วยการเพิ่มยอดรีวิวเชิงบวกซึ่งไม่ได้เกิดจากการใช้บริการจริง

1.3 ส่วนของผู้ใช้บริการใน Mobile Application ในการค้นหาคลินิก ผู้ใช้สามารถเลือกประเภทของคลินิกที่ต้องการได้มากกว่า 1 ประเภท เพื่อกำหนดขอบเขตการค้นหา และเมื่อผู้ใช้พิมพ์คีย์เวิร์ดลงในช่องค้นหา จะแสดงผลการค้นหาในทันทีหากคีย์เวิร์ดตรงกับชื่อร้านหรือแท็กที่แต่ละคลินิกกำหนดไว้ ทั้งนี้คลินิกอาจกำหนดแท็กเป็นอะไรก็ได้ เช่น คำที่บ่งบอกถึงบริการของทางร้าน ชื่อของอาคาร หรือกลุ่มโรคต่าง ๆ ในภาษาที่คนทั่วไปเข้าใจได้ ส่งผลให้ผู้ใช้มีความสะดวกในการค้นหา และได้ผลตรงตามความต้องการมากที่สุด

1.4 การตรวจสอบคะแนนรีวิวและความคิดเห็นที่คลินิกได้รับ ผู้ใช้สามารถตรวจสอบคะแนนเฉลี่ยของร้าน รวมถึงคะแนนพร้อมความคิดเห็นของลูกค้าแต่ละรายที่เคยมาใช้บริการ อันเป็นข้อมูลที่สำคัญเพื่อประกอบการตัดสินใจของผู้ใช้ได้ ทั้งนี้ ในส่วนของฝั่งคลินิก สามารถตรวจสอบรีวิวที่ตนได้รับ

โดยจะแสดงคะแนนและความคิดเห็นของลูกค้าแต่ละราย มีการสรุปคะแนนเฉลี่ยรวม รวมถึงคะแนนเฉลี่ยในแต่ละด้าน ได้แก่ การบริการ, ความสะอาด, ความเหมาะสมของค่าบริการ ซึ่งเป็นประโยชน์ต่อร้านคลินิกในการนำข้อมูลเหล่านี้ไปแก้ไขปรับปรุงต่อไป

1.5 เมื่อนำระบบนี้ไปใช้งาน จะสามารถทำให้เวลารอคอยเฉลี่ยอยู่ที่ ไม่เกิน 15 นาทีต่อผู้ใช้บริการ 1 คน โดยต้องอยู่ภายใต้เงื่อนไขดังต่อไปนี้

- 1) คลินิกใช้เวลาตรวจรักษาคนไข้ได้ทันตามจำนวนคนที่กำหนดไว้ ภายใน 30 นาที
- 2) ผู้ใช้บริการทุกคนเดินทางมาถึงคลินิกตรงตามเวลาที่จองไว้ ไม่มาก่อนเวลา และในกรณีที่มีคนมาสาย สามารถยอมรับได้หากไม่กระทบการทำงานของคลินิกในข้อ 1)

ภายใต้เงื่อนไขดังกล่าว สามารถแสดงการคำนวณเวลารอคอยเฉลี่ยได้ ดังนี้

กำหนดให้ n แทนจำนวนคนไข้ที่คลินิกรองรับได้ใน 30 นาที (คลินิกเป็นผู้กำหนด) ดังนั้น ระยะเวลาที่คลินิกใช้ตรวจรักษาคนไข้ 1 คนโดยเฉลี่ยเท่ากับ $\frac{30}{n}$ นาที

$$\begin{aligned}
 \text{เวลารอคอยเฉลี่ย} &= \frac{0 + \frac{30}{n} + 2\left(\frac{30}{n}\right) + 3\left(\frac{30}{n}\right) + \dots + (n-1)\left(\frac{30}{n}\right)}{n} \\
 &= \frac{[0 + 1 + 2 + \dots + (n-1)] \left(\frac{30}{n}\right)}{n} \\
 &= \frac{\left[\frac{n(0+n-1)}{2}\right] \left(\frac{30}{n}\right)}{n} \\
 &= \left(\frac{n-1}{2}\right) \left(\frac{30}{n}\right) \\
 &= 15 \left(\frac{n-1}{n}\right)
 \end{aligned}$$

พิจารณา $\frac{n-1}{n}$ เมื่อแทนค่า n ด้วยจำนวนเต็มบวกใด ๆ ก็ตาม จะได้ว่า $\frac{n-1}{n}$ มีค่าน้อยกว่า 1 เสมอ และกรณีที่ n มีค่ามากขึ้นเรื่อย ๆ ยิ่งทำให้ $\frac{n-1}{n}$ มีค่าเข้าใกล้ 1 ดังนั้นจึงสรุปได้ว่าเวลารอคอยเฉลี่ยมีค่าไม่เกิน $15 \times 1 = 15$ นาที

2. ข้อเสนอแนะและแนวทางในการพัฒนา

จากที่ได้อภิปรายไว้ในหัวข้อที่แล้ว ผู้จัดทำโครงการมีข้อเสนอแนะเพิ่มเติม และแนวทางในการพัฒนาต่อยอด ดังนี้

2.1 ระบบนี้ได้กำหนดไว้ตายตัวว่า ระยะเวลา 1 ช่องสำหรับการจอง คือ 30 นาที แล้วให้คลินิกตัดสินใจเองว่าจะรับคนไข้เป็นจำนวนเท่าใด ทำให้ไม่รองรับคลินิกที่จำเป็นต้องใช้เวลาตรวจรักษาที่นานเกิน 30 นาที ผู้จัดทำเห็นว่าถ้าออกแบบระบบให้คลินิกสามารถกำหนดได้เองว่าจะให้ ระยะเวลา 1 ช่องมีค่าเท่าใด รวมถึงสามารถตั้งค่าดังกล่าวให้แตกต่างกันไปในแต่ละวันได้ จะช่วยเพิ่มความยืดหยุ่นรองรับความต้องการของคลินิกที่หลากหลายมากขึ้น

2.2 ระบบไม่สามารถป้องกันกรณีคลินิกสร้างเครดิตให้ร้านของตน ด้วยวิธีสมัครบัญชีมาทำรายการเพิ่มยอดรีวิวเชิงบวกซึ่งไม่ได้เกิดจากการใช้บริการจริง อาจนำไปพัฒนาต่อโดยใช้ระบบการยืนยันตัวตนที่เข้มงวดมากขึ้นเพื่อจำกัดให้ปัญหานี้มีโอกาสเกิดขึ้นน้อยลง

2.3 ส่วนติดต่อผู้ใช้ของ Web Application ในการปรับแต่งเวลาทำการ ควรมีการสรุปช่วงเวลาในแต่ละวันออกมาเป็นเวลาในรูปแบบตัวเลข เพื่อเป็นการยืนยันความถูกต้องอีกครั้งหนึ่ง

2.4 ระบบยังมีปัญหาที่การดึงข้อมูลจากฐานข้อมูล Google Firebase ไม่สามารถเลือกดึงข้อมูลตามเงื่อนไขแบบหลายเงื่อนไขมาแสดงผลได้ เนื่องจากไม่ใช้ฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ อาจพิจารณาใช้ฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์เข้ามาช่วยเพิ่มเติม ในส่วนของฟังก์ชันที่จำเป็น

2.5 Web Application สำหรับคลินิกในระบบนี้ ไม่รองรับการใช้งานบนโทรศัพท์มือถือ อาจพิจารณาพัฒนา Mobile Application สำหรับคลินิกเพิ่มเติมด้วย

2.6 เนื่องจากคลินิกไม่สามารถเริ่มส่งข้อความแชทหาลูกค้าก่อนได้ (ทำได้เพียงติดต่อด้วยหมายเลขโทรศัพท์) อาจพิจารณาให้คลินิกสามารถเริ่มต้นสนทนาแชทหาลูกค้าที่จองคิวไว้กับร้านได้ เพื่อรองรับกรณีที่คลินิกต้องการแจ้งการเปลี่ยนแปลงเวลา หรือข้อมูลสำคัญต่าง ๆ

2.7 Mobile Application ระบบนี้รองรับได้เพียงระบบปฏิบัติการ Android ควรพัฒนาให้ใช้งานได้บนระบบปฏิบัติการ iOS ได้ด้วย เพื่อรองรับผู้ใช้จากทั้ง 2 ระบบปฏิบัติการ

2.8 การแสดงคะแนนรีวิวของคลินิก ใน Mobile Application ควรแสดงคะแนนเฉลี่ยแบบแยกในแต่ละด้านด้วย (ดังเช่นที่แสดงใน Web Application) เพื่อช่วยในการตัดสินใจใช้บริการของลูกค้าได้ดียิ่งขึ้น

2.9 ระบบนี้มีข้อจำกัดในส่วนที่คลินิกต้องเป็นผู้กำหนดจำนวนคนที่เปิดรับจองต่อ 30 นาที และมีเงื่อนไขว่าหากจะให้เวลารอคิวเฉลี่ยของลูกค้ามีค่าไม่เกิน 15 นาที คลินิกต้องทำงานให้ทันตามที่ตนได้กำหนดจำนวนคนไว้ ข้อจำกัดดังกล่าวอาจทำให้ผู้ดูแลคลินิกบริหารจัดการได้ยาก เนื่องจากมีลูกค้าที่ไม่ได้ใช้งานระบบเดินทางเข้ามาใช้บริการที่หน้าร้านอีกเป็นจำนวนมาก ซึ่งไม่สามารถคาดการณ์จำนวนและเวลาที่แน่นอนได้ ในการพัฒนาต่อยอดอาจพิจารณาออกแบบระบบในส่วนรูปแบบของการรับจอง และการจัดการเวลาในแบบอื่น ๆ ที่แตกต่างออกไป หรืออาจให้คลินิกสามารถกำหนดกฎเกณฑ์ในการจัดการคิวได้อย่างอิสระมากขึ้น

บรรณานุกรม

- [1] กลุ่มงานสื่อสารสังคม สำนักงานคณะกรรมการสุขภาพแห่งชาติ, “กรรมการสุขภาพแห่งชาติวิตก โรคระบาดคนเมือง เร่งยกเครื่องยุทธศาสตร์ระบบบริการสุขภาพ,” สำนักงานคณะกรรมการสุขภาพแห่งชาติ, 16 พฤศจิกายน 2561. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก: <https://www.nationalhealth.or.th/node/2699>. [สืบค้นเมื่อ 15 กุมภาพันธ์ 2563].
- [2] กระทรวงสาธารณสุข, “ประกาศกระทรวงสาธารณสุข เรื่องแจ้งข้อมูลจำนวนหน่วยงานบริการสุขภาพ,” กระทรวงสาธารณสุข, นนทบุรี, 2561.
- [3] ศูนย์บริการธุรกิจสุขภาพกลุ่มคลินิก, คู่มือสำหรับประชาชน การเลือกคลินิกที่ได้รับอนุญาตจาก กระทรวงสาธารณสุข, นนทบุรี: สำนักสถานพยาบาลและการประกอบโรคศิลปะ กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ กระทรวงสาธารณสุข, 2561.
- [4] อธิพรรณ นวมกระจำ, “ปัจจัยที่มีผลต่อการใช้บริการคลินิกแพทย์ของประชาชนในจังหวัด ปทุมธานี,” มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี, ปทุมธานี, 2555.
- [5] สุพดี กิตติวราเวช, สมใจ พุทธาพิทักษ์ผล และเพชรเมณี วิริยะสืบพงศ์, “การพัฒนาระบบการจูงใจ ตรวจสอบหน้า งานผู้ป่วยนอก ศูนย์สุขภาพ สังกัดวิทยาลัยแพทยศาสตร์และการสาธารณสุข มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี,” มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี, อุบลราชธานี, 2555.
- [6] ศูนย์มาตรฐานรหัสและข้อมูลสุขภาพแห่งชาติ กลุ่มพัฒนามาตรฐานรหัสด้านสุขภาพ, “เกณฑ์การ แบ่งระดับสถานบริการในสังกัดสำนักงานปลัดกระทรวงสาธารณสุขตามระบบภูมิศาสตร์สารสนเทศ ,” [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก: <http://www.thcc.or.th/download/GIS54.pdf>. [สืบค้นเมื่อ 14 มีนาคม 2563].
- [7] สำนักงานหลักประกันสุขภาพแห่งชาติ (สปสช.), หลักประกันสุขภาพ 10 เรื่องควรรู้, กรุงเทพฯ, 2560.
- [8] วณิดา อินทรอำนวย, “การประกอบกิจการสถานพยาบาล ตามพระราชบัญญัติสถานพยาบาล พ.ศ. ๒๕๔๑,” 20 กุมภาพันธ์ 2560. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก: https://www.parliament.go.th/ewtadmin/ewt/elaw_parcy/ewt_dl_link.php?nid=1529. [สืบค้นเมื่อ 19 มีนาคม 2563].

- [9] พญ.ธิดากานต์ รุจิพัฒนกุล, “จีนศึกษา การแพทย์แห่งโลกอนาคต,” 9 มีนาคม 2562. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก: <https://thestandard.co/ping-an-good-doctor/>. [สืบค้นเมื่อ 21 มีนาคม 2563].
- [10] สำนักงานวิจัยและพัฒนากำลังคนด้านสุขภาพ (สวค.), “จีนไปไกล เปิดคลินิกไร้แพทย์ตรวจด้วยระบบ AI,” *ผีเสื้อขยับปีก*, หน้า 11, มีนาคม 2562.
- [11] สงบ ศศิพงศ์พรณ, ทศนัย ชุ่มวัฒนะ และศุภณัฐ คำทอง, “ระบบจองคิวคลินิกออนไลน์ผ่านเว็บแอปพลิเคชัน,” *วิทยาลัยเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร มหาวิทยาลัยรังสิต, ปทุมธานี*, 2560.
- [12] วศิน สีมาพลกุล และกฤษฎา จารีย์, “คลินิกนายแพทย์สุชาติ กิตติภัทร,” *มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี, ปทุมธานี*, 2555.
- [13] ธัณพิสิทธิ์ วงศ์ทองศรี และเทพฤทธิ์ บัณฑิตวัฒนาวงศ์, “ระบบเว็บฐานข้อมูลคลินิกทันตกรรม : กรณีศึกษาสุชนิภาคลินิก,” *มหาวิทยาลัยศรีปทุม, กรุงเทพฯ*.
- [14] Google LLC, “ใช้ Firebase ซึ่งเป็น SDK ข้ามแพลตฟอร์มแบบครบวงจรของ Google เพื่อสร้างแอปที่ดียิ่งขึ้น,” 27 ธันวาคม 2562. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก: <https://developer.android.com/distribute/best-practices/develop/build-with-firebase?hl=th>. [สืบค้นเมื่อ 15 มีนาคม 2563].
- [15] Google LLC, "Firebase Products," [Online]. Available: <https://firebase.google.com/products>. [Accessed 15 March 2020].
- [16] Google LLC, "Firebase Realtime Database," 28 January 2020. [Online]. Available: <https://firebase.google.com/docs/database>. [Accessed 20 March 2020].
- [17] M. Roberts, "Serverless Architectures," 22 May 2018. [Online]. Available: <https://martinfowler.com/articles/serverless.html>. [Accessed 20 March 2020].
- [18] Google LLC, "Firebase Authentication," 28 January 2020. [Online]. Available: <https://firebase.google.com/docs/auth>. [Accessed 21 March 2020].
- [19] Google LLC, "Cloud Firestore," 5 March 2020. [Online]. Available: <https://firebase.google.com/docs/firestore>. [Accessed 21 March 2020].

ภาคผนวก ก
ตัวอย่างรายงานในระบบ

รายงานรายการจองคิวใช้บริการ

คลินิกสูตินรีหมอเบญจมาศ รายงานการจองคิวใช้บริการ ตั้งแต่วันที่ 1 กันยายน 2563 ถึง 6 พฤศจิกายน 2563						หน้า 1/1
วันที่จอง	เวลา	ชื่อ-นามสกุล	เพศ	อายุ	เบอร์โทร	สถานะเข้าตรวจ
19/10/2020	11:00	สิกพงษ์ ช่างสลัก	ชาย	40	0800000006	ยืนยัน
19/10/2020	12:30	เป็นหนึ่งใน อ่วมรอด	หญิง	12	0800000001	ยืนยัน
19/10/2020	17:00	เบญจพร พัฒนศิริ	หญิง	36	0800000005	ยืนยัน
19/10/2020	18:00	นพเก้า จิตมาศ	หญิง	46	0800000009	ยืนยัน
23/10/2020	10:00	เป็นหนึ่งใน อ่วมรอด	หญิง	12	0800000001	ยืนยัน
30/10/2020	13:00	สัปดาห์ พานไทย	อื่น ๆ	41	0800000007	-
2/11/2020	15:00	แปดเทพ คำนิกร	ชาย	43	0800000008	-
5/11/2020	14:30	นันทพงศ์ อ่วมรอด	ชาย	21	0839568064	-
6/11/2020	16:00	ไตรสิทธิ์ บุญเลิศ	ชาย	21	0800000003	-
6/11/2020	16:30	เป็นหนึ่งใน อ่วมรอด	หญิง	12	0800000001	-
6/11/2020	18:00	สิบทิศ วงษ์แหวน	ชาย	55	0800000010	-
6/11/2020	18:00	จตุพร โตม่วง	หญิง	28	0800000004	-

ภาพที่ ก-1 ตัวอย่างรายงานรายการจองทั้งหมด

คลินิกสูตินรีหมอเบญจมาศ รายการจองที่มาตรวจจริง ตั้งแต่วันที่ 1 กันยายน 2563 ถึง 6 พฤศจิกายน 2563						หน้า 1/1
วันที่จอง	เวลา	ชื่อ-นามสกุล	เพศ	อายุ	เบอร์โทร	สถานะเข้าตรวจ
19/10/2020	11:00	สิกพงษ์ ช่างสลัก	ชาย	40	0800000006	ยืนยัน
19/10/2020	12:30	เป็นหนึ่งใน อ่วมรอด	หญิง	12	0800000001	ยืนยัน
19/10/2020	17:00	เบญจพร พัฒนศิริ	หญิง	36	0800000005	ยืนยัน
19/10/2020	18:00	นพเก้า จิตมาศ	หญิง	46	0800000009	ยืนยัน
23/10/2020	10:00	เป็นหนึ่งใน อ่วมรอด	หญิง	12	0800000001	ยืนยัน

ภาพที่ ก-2 ตัวอย่างรายงานรายการจองที่มาตรวจจริง

คลินิกสูตินรีหมอเบญจมาศ

หน้าที่ 1/1

รายการจองที่ไม่ได้มาตรวจจริง

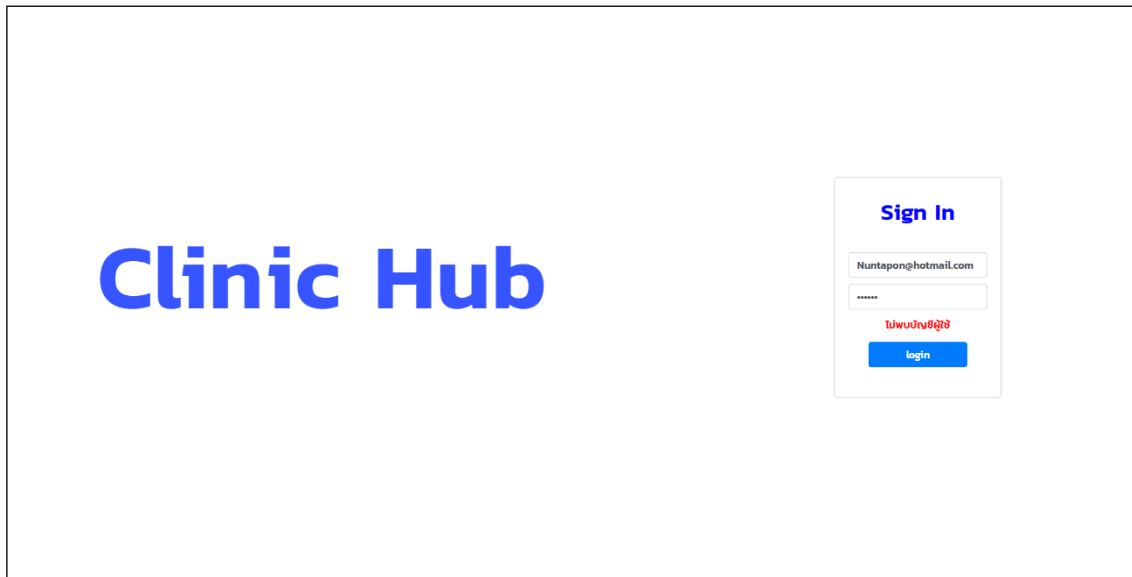
ตั้งแต่วันที่ 1 กันยายน 2563 ถึง 6 พฤศจิกายน 2563

วันที่จอง	เวลา	ชื่อ-นามสกุล	เพศ	อายุ	เบอร์โทร	สถานะเข้าตรวจ
30/10/2020	13:00	สัปดาห์ พานไทย	อื่น ๆ	41	0800000007	-
2/11/2020	15:00	แปดเทพ คำนิกร	ชาย	43	0800000008	-
5/11/2020	14:30	นันทพงศ์ อ่วมรอด	ชาย	21	0839568064	-
6/11/2020	16:00	ไตรสิทธิ์ บุญเลิศ	ชาย	21	0800000003	-
6/11/2020	16:30	เป็นหนึ่งใน อ่วมรอด	หญิง	12	0800000001	-
6/11/2020	18:00	สิบทิศ วงษ์แหวน	ชาย	55	0800000010	-
6/11/2020	18:00	จตุพร โตม่วง	หญิง	28	0800000004	-

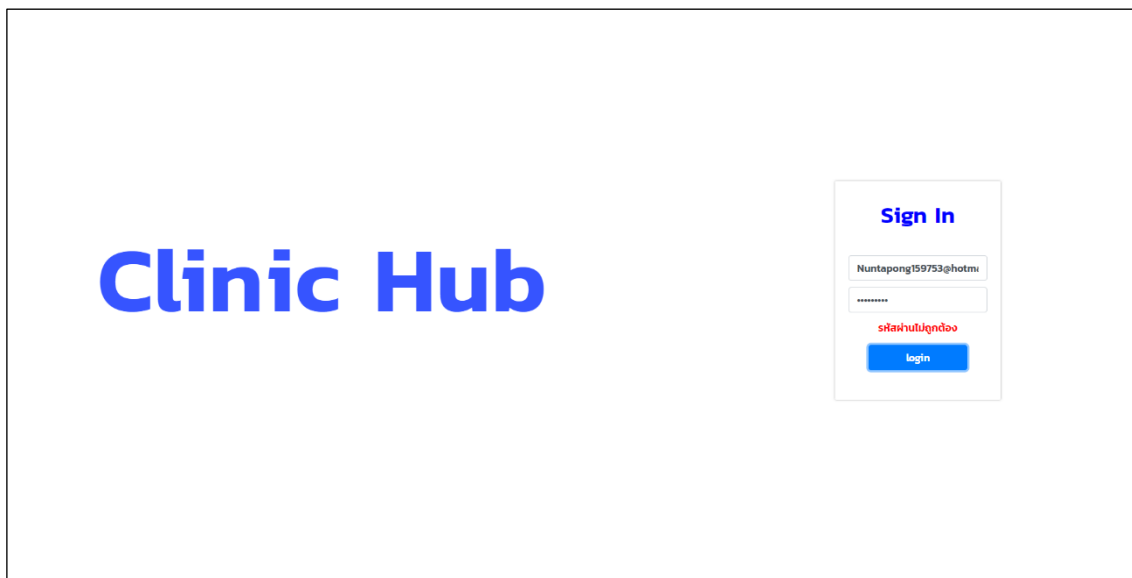
ภาพที่ ก-3 ตัวอย่างรายงานรายการจองที่ไม่ได้มาตรวจจริง

ภาคผนวก ข
ข้อความเตือนที่พบในโปรแกรม

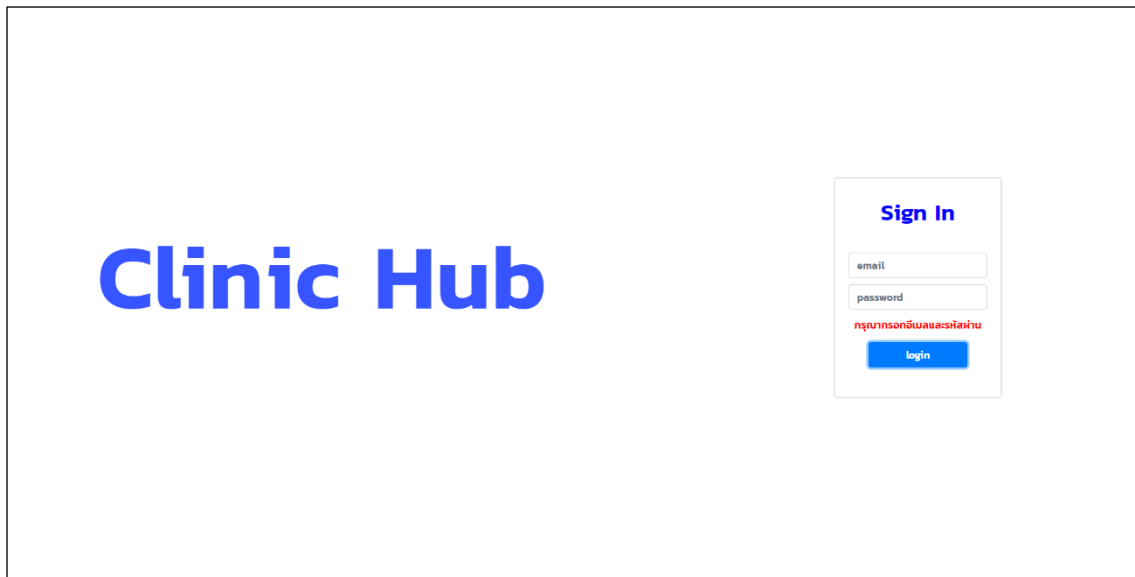
Web Application



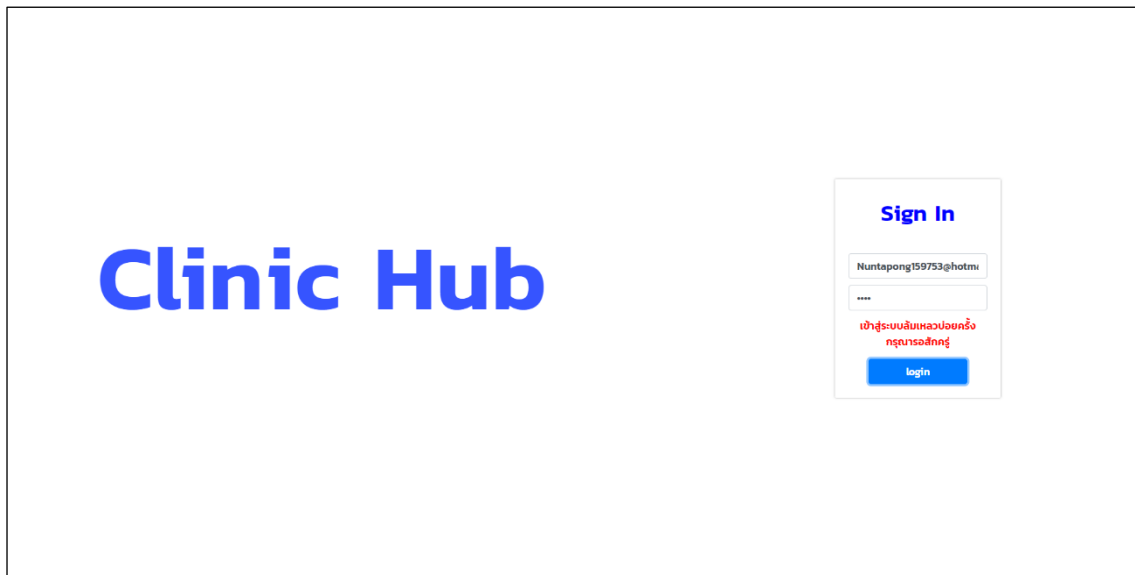
ภาพที่ ข-1 ข้อความเตือนกรณีกรอกอีเมลไม่ถูกต้อง



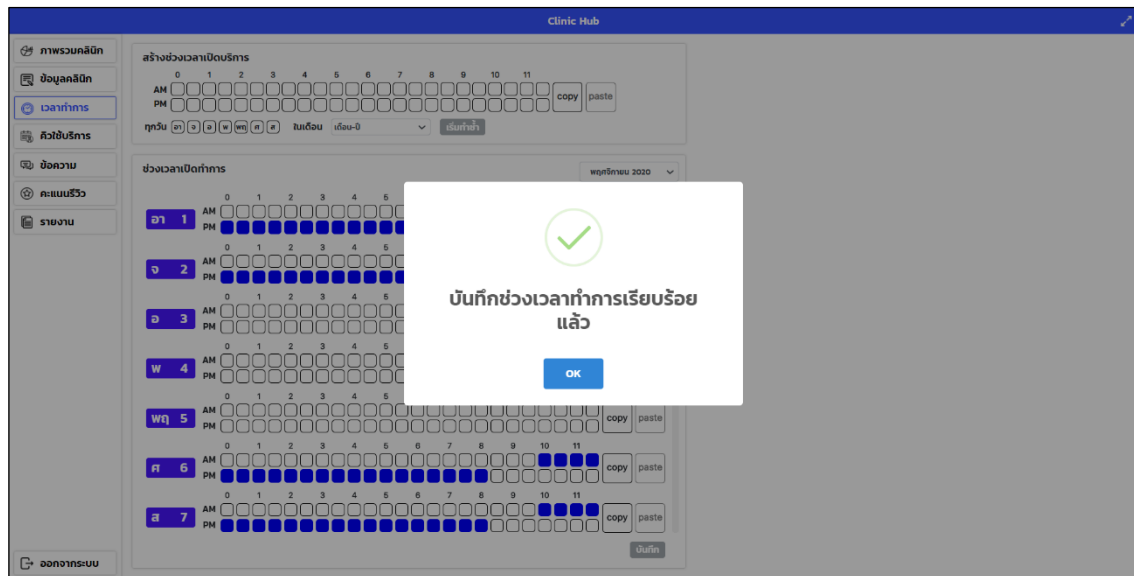
ภาพที่ ข-2 ข้อความเตือนกรณีกรอกรหัสผ่านไม่ถูกต้อง



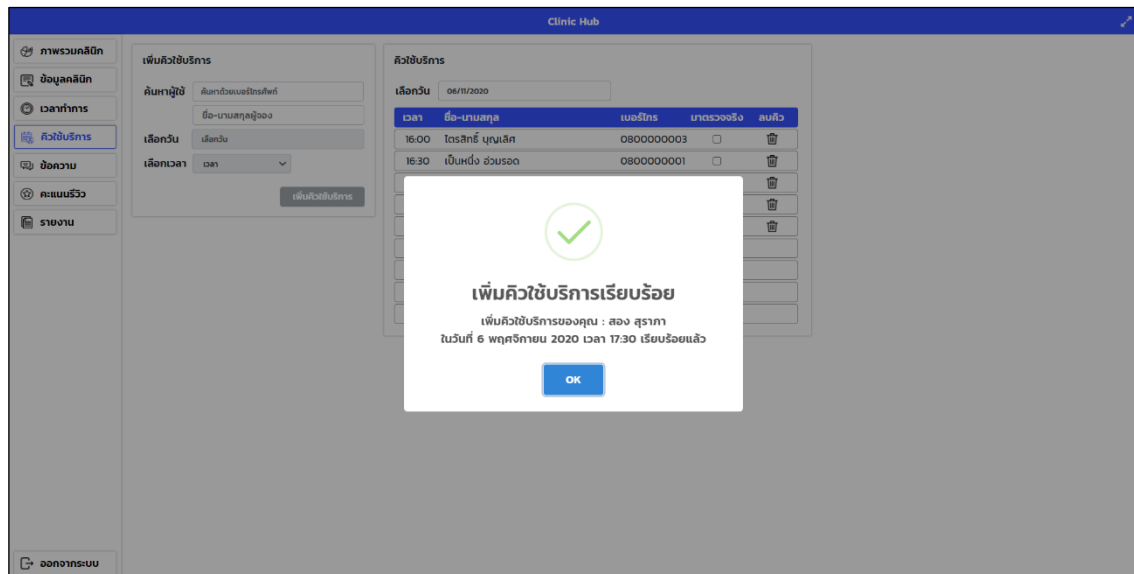
ภาพที่ ข-3 ข้อความเตือนกรณีไม่ได้กรอกอีเมลหรือรหัสผ่าน



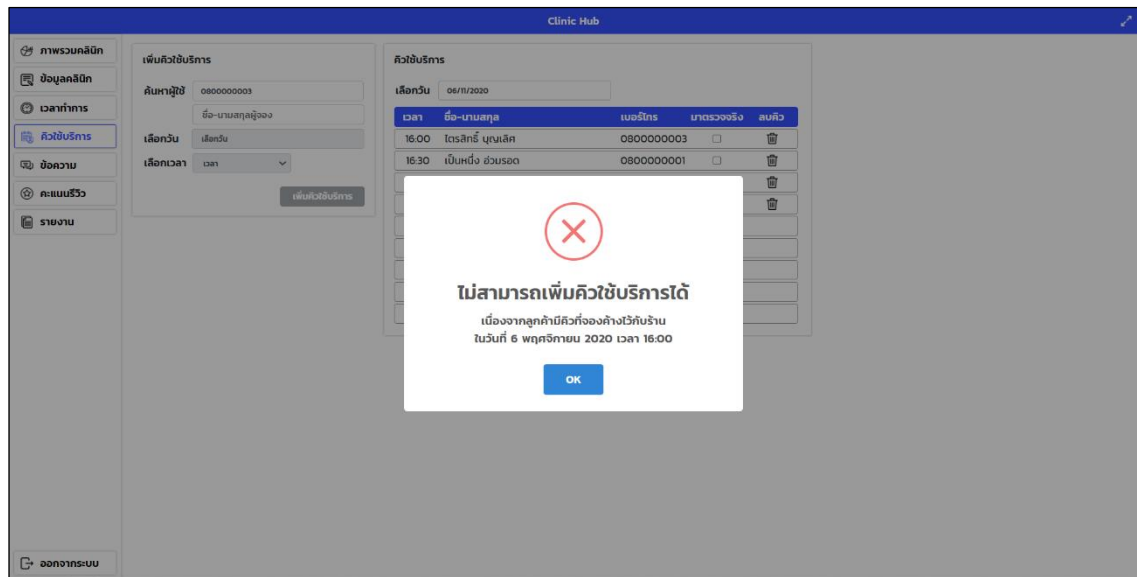
ภาพที่ ข-4 ข้อความเตือนกรณีเข้าสู่ระบบล้มเหลวบ่อยครั้ง



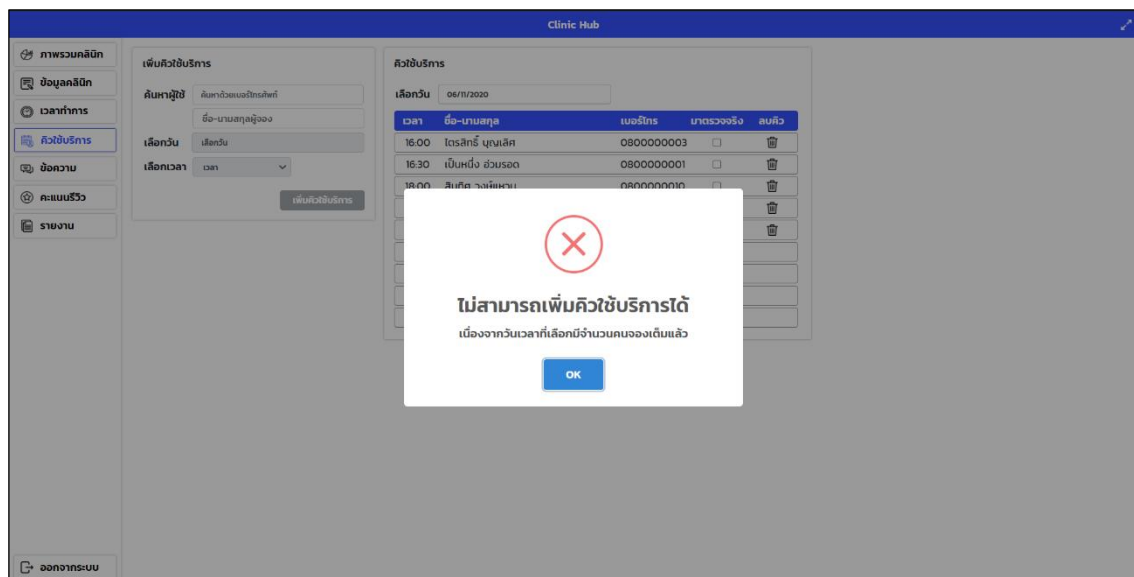
ภาพที่ ข-5 ข้อความแจ้งเมื่อทำการบันทึกเวลาทำการ



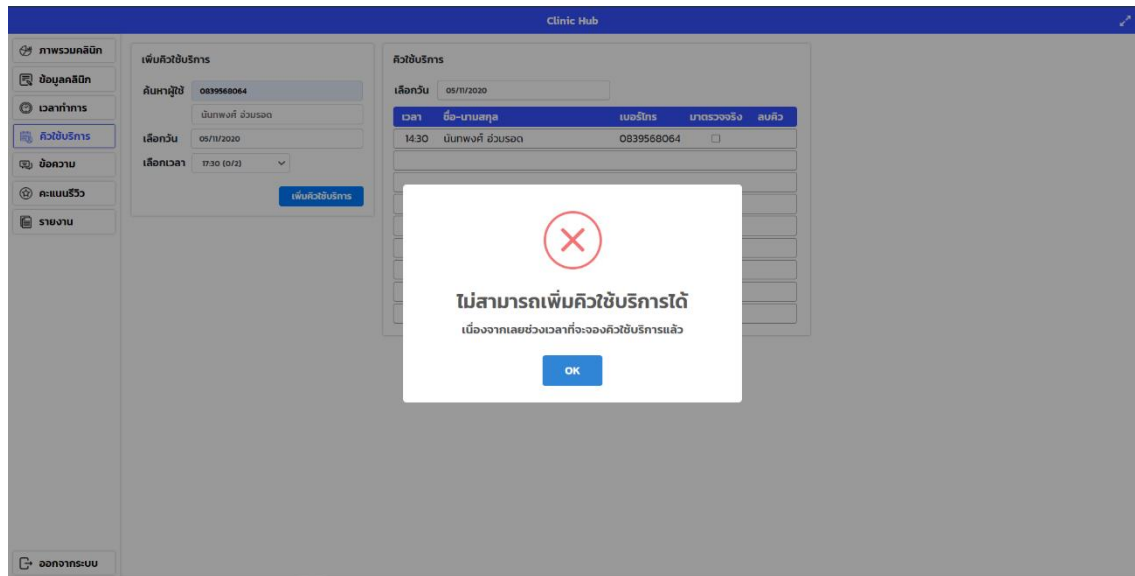
ภาพที่ ข-6 ข้อความแจ้งเมื่อทำการเพิ่มคิวสำเร็จ



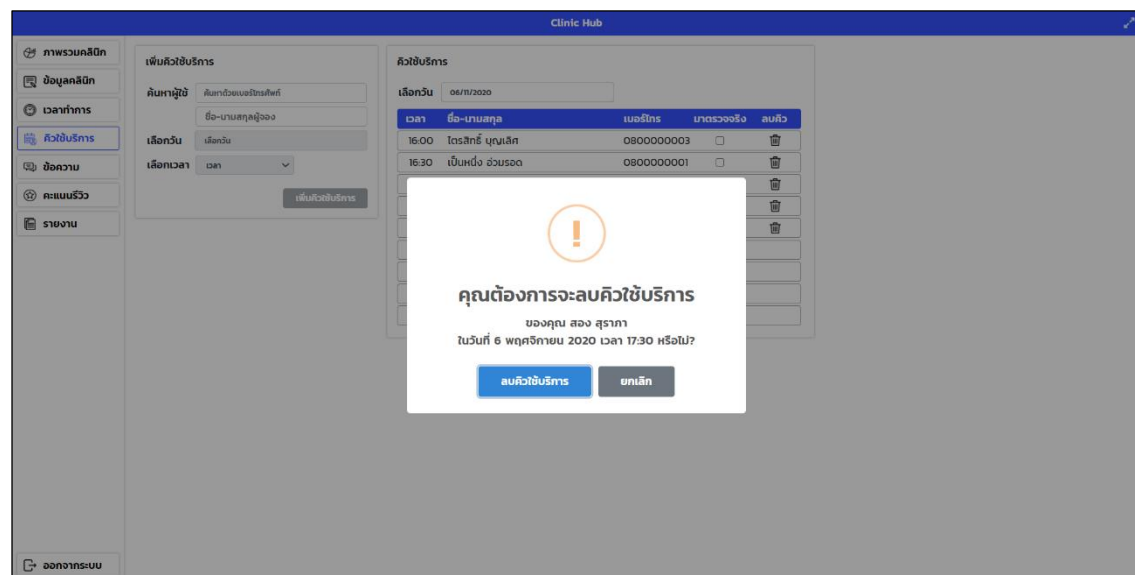
ภาพที่ ข-7 ข้อความเตือนกรณีเพิ่มคิวให้ลูกค้าที่มีคิวจองค้างไว้กับร้านอยู่แล้ว



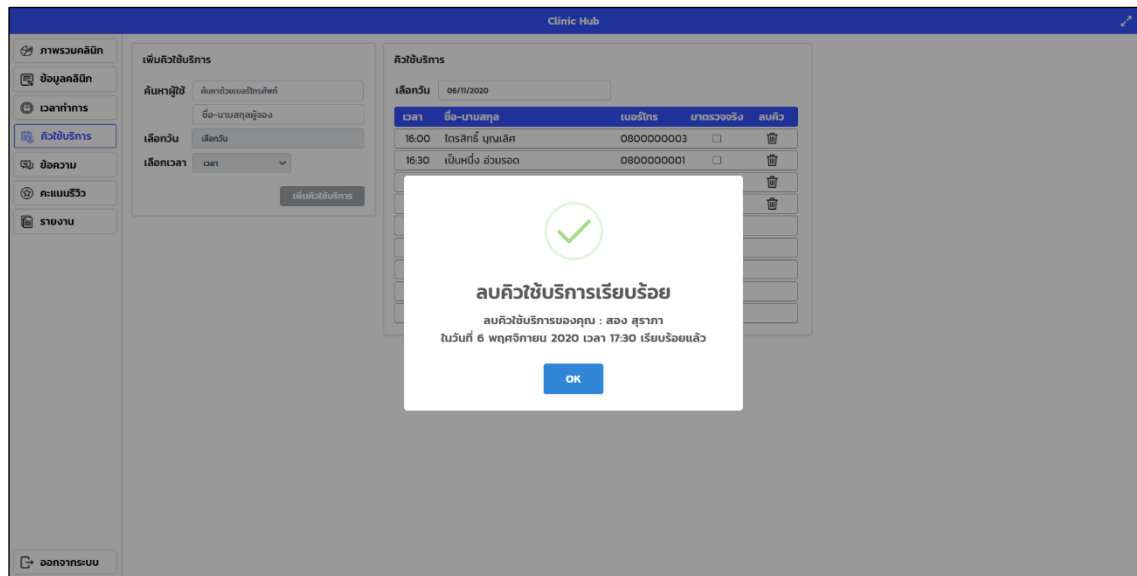
ภาพที่ ข-8 ข้อความเตือนกรณีช่วงเวลาเลือกถูกจองจนเต็มในระหว่างที่กำลังทำรายการ



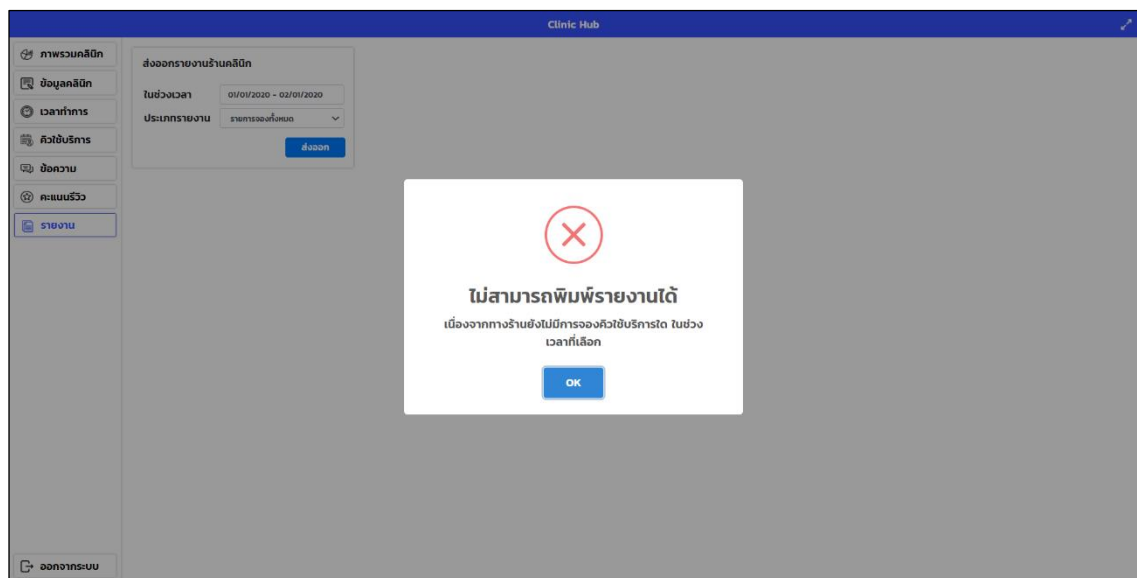
ภาพที่ ข-9 ข้อความเตือนกรณีช่วงเวลาที่ถูกเลือกเป็นเวลาที่ผ่านไปแล้วในระหว่างที่กำลังทำรายการ



ภาพที่ ข-10 ข้อความแจ้งเพื่อขอคำยืนยันในการลบคิว

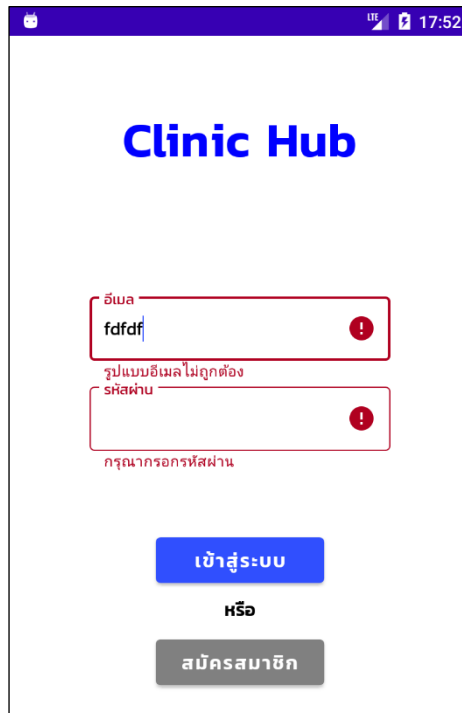


ภาพที่ ข-11 ข้อความแจ้งเมื่อทำการลบคิวสำเร็จ



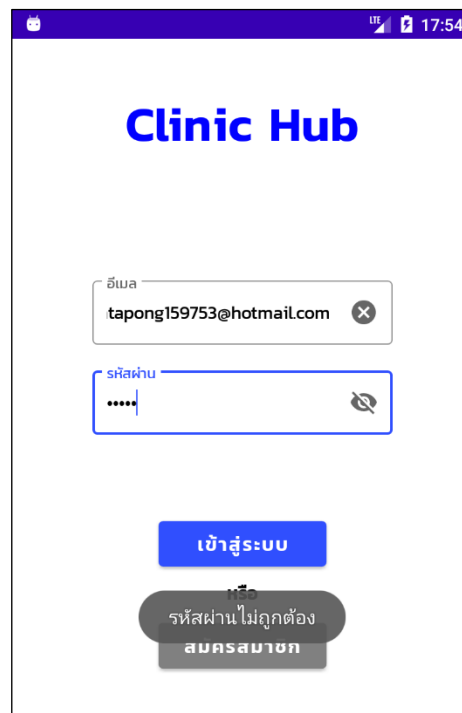
ภาพที่ ข-12 ข้อความเตือนกรณีส่งออกรายงานโดยไม่มีรายการจองในช่วงเวลาที่เลือก

Mobile Application



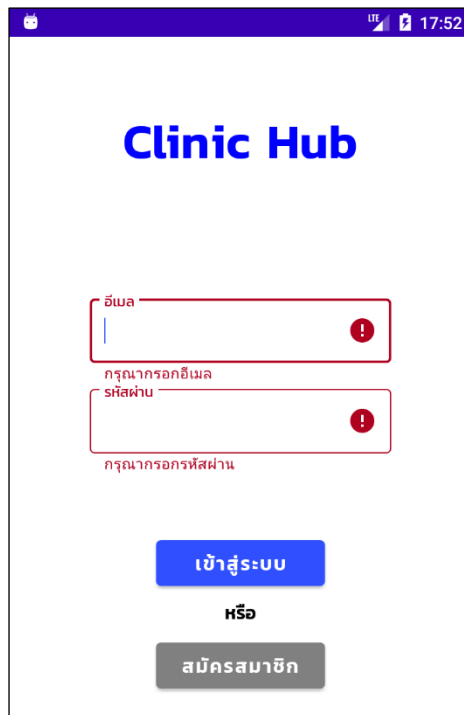
The screenshot shows the 'Clinic Hub' login interface. The email field contains 'fdfdf' and has a red border with a red exclamation mark icon. Below it, the password field is empty and also has a red border with a red exclamation mark icon. A red message 'กรุณารอกรกรหัสผ่าน' (Please wait for the password) is displayed below the password field. The 'เข้าสู่ระบบ' (Login) button is blue, and the 'สมัครสมาชิก' (Sign Up) button is grey. The status bar at the top shows the time as 17:52.

ภาพที่ ข-13 ข้อความเตือนกรณีรูปแบบอีเมลไม่ถูกต้อง



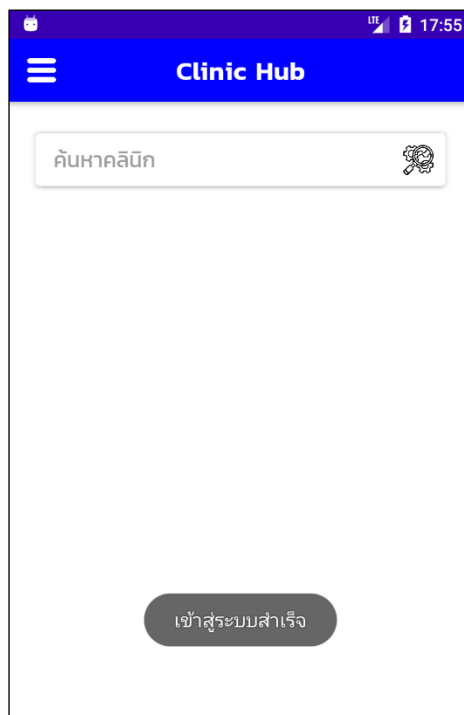
The screenshot shows the 'Clinic Hub' login interface. The email field contains 'tapong159753@hotmail.com' and has a grey border with a grey 'X' icon. The password field contains '*****' and has a blue border with a blue eye icon. A grey message 'รหัสผ่านไม่ถูกต้อง' (Password is incorrect) is displayed below the password field. The 'เข้าสู่ระบบ' (Login) button is blue, and the 'สมัครสมาชิก' (Sign Up) button is grey. The status bar at the top shows the time as 17:54.

ภาพที่ ข-14 ข้อความเตือนกรณีรหัสผ่านไม่ถูกต้อง



The screenshot shows the 'Clinic Hub' login interface. At the top, there's a status bar with a clock icon, signal strength, battery level, and the time 17:52. The app title 'Clinic Hub' is centered in blue. Below it, there are two input fields. The first field is labeled 'อีเมล' (Email) and has a red border with a red exclamation mark icon, indicating an error. Below this field, the text 'กรุณากรอกอีเมล' (Please enter email) is displayed. The second field is labeled 'รหัสผ่าน' (Password) and also has a red border with a red exclamation mark icon. Below this field, the text 'กรุณากรกรหัสผ่าน' (Please enter password) is displayed. At the bottom, there are two buttons: a blue button labeled 'เข้าสู่ระบบ' (Login) and a grey button labeled 'สมัครสมาชิก' (Sign Up), separated by the word 'หรือ' (or).

ภาพที่ ข-15 ข้อความเตือนกรณีไม่ได้กรอกอีเมลหรือรหัสผ่าน

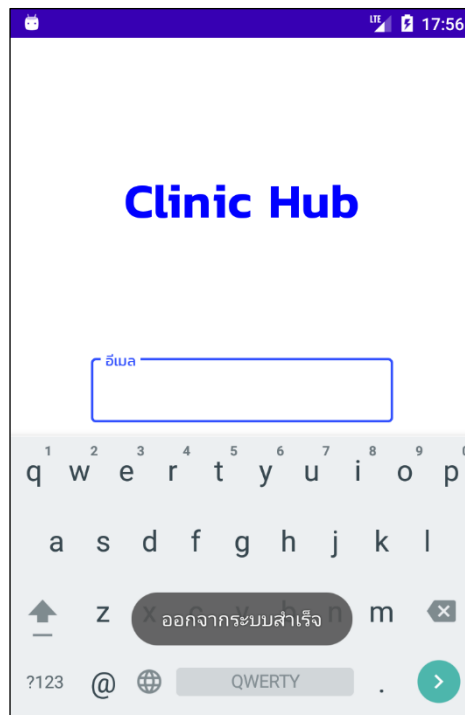


The screenshot shows the 'Clinic Hub' home interface. At the top, there's a status bar with a clock icon, signal strength, battery level, and the time 17:55. The app title 'Clinic Hub' is centered in blue. Below it, there's a search bar labeled 'ค้นหาคลินิก' (Search Clinic) with a magnifying glass icon. At the bottom, there's a grey button labeled 'เข้าสู่ระบบสำเร็จ' (Login Successful).

ภาพที่ ข-16 ข้อความแจ้งเมื่อเข้าสู่ระบบสำเร็จ

ภาพที่ ข-17 ข้อความเตือนกรณีกรอกข้อมูลสมัครสมาชิกไม่ครบ

ภาพที่ ข-18 ข้อความแจ้งเมื่อทำการจองคิวสำเร็จ



ภาพที่ ข-19 ข้อความแจ้งเมื่อออกจากระบบสำเร็จ