

## บทที่ 4

### ผลการวิจัยและอภิปรายผล

ระบบจองห้องประชุมที่พัฒนาขึ้นประกอบด้วยส่วนหน้าบ้าน (Frontend) โดยใช้ Next.js ร่วมกับ FullCalendar สำหรับแสดงปฏิทิน และส่วนหลังบ้าน (Backend) เป็น PHP/REST API เชื่อมต่อฐานข้อมูล MySQL ที่ออกแบบตามแผนภาพ ERD (ตาราง Users, Rooms, Bookings, Room\_Schedules). ระบบใช้ JWT ในการยืนยันตัวตนและกำหนดสิทธิ์แบบ RBAC (Admin/Staff/User/Guest). กระบวนการ “ยืนยันจอง-ตรวจสอบ-อนุมัติ/ปฏิเสธ” ถูกดำเนินการภายใต้ ทรานแซกชันเดียว เพื่อป้องกันการจองซ้อนและคงความถูกต้อง/สม่ำเสมอของข้อมูล.

4.1 ผลการวิเคราะห์ความต้องการของผู้ใช้

4.2 การออกแบบหน้าจอ (User Interface Design)

4.3 ข้อจำกัดของระบบ

#### 4.1 ผลการวิเคราะห์ความต้องการของผู้ใช้

ผู้วิจัยรวบรวมความต้องการจากการสำรวจขั้นตอนการจองเดิม การสังเกตการใช้งานจริง และการสัมภาษณ์ผู้เกี่ยวข้อง (ผู้ใช้ภายใน-ภายนอก, เจ้าหน้าที่, ผู้ดูแลระบบ) แล้วสังเคราะห์เป็นข้อกำหนดของระบบจองห้องประชุม ดังนี้

##### 4.1.1 ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียและบทบาท

- 1) ผู้ใช้ยังไม่ยืนยันตัวตน (Guest/Unverified) – เข้าดูตารางห้องและรายละเอียดได้ แต่ ยืนยันจองไม่ได้ จนกว่าจะยืนยันตัวตน
- 2) ผู้ใช้ที่ยืนยันตัวตนแล้ว (User/Teacher/Student) – ค้นหาห้องว่าง ยืนยัน/แก้ไข/ยกเลิกคำขอของตนเอง ดูสถานะและประวัติการจอง
- 3) เจ้าหน้าที่ (Staff) – ตรวจสอบการยืนยันตัวตน, อนุมัติ/ปฏิเสธ/ลบคำขอ, จัดการห้องและ ตารางใช้งานประจำของห้อง (Room Schedule)
- 4) ผู้ดูแลระบบ (Admin) – ทำได้เหมือน Staff และกำหนดสิทธิ์ผู้ใช้/มอบหมายเป็นเจ้าหน้าที่ ตลอดจนตั้งค่าระบบ

##### 4.1.2 ปัญหา-ความต้องการที่พบ

- 1) ติดตามสถานะยาก ผู้ใช้ไม่ทราบผลอนุมัติ/ปฏิเสธชัดเจน
- 2) การยืนยันตัวตนผู้ใช้ภายนอกไม่เป็นระบบ ต้องการฟอร์มมาตรฐานและการตรวจสอบโดยเจ้าหน้าที่
- 3) รายงานการใช้ห้องและประวัติย้อนหลังทำได้ยาก
- 4) ปัจจุบัน ยังไม่มีการแจ้งเตือนทางอีเมล/ไลน์ ต้องอาศัยหน้าจอ สถานะคำขอ/ประวัติการจอง

##### 4.1.3 ข้อกำหนดเชิงหน้าที่

- 1) สำหรับผู้ใช้ยังไม่ยืนยันตัวตน
  - 1.1) สมัครสมาชิกและเข้าสู่ระบบ
  - 1.2) กรอกแบบฟอร์มยืนยันตัวตนเพื่อส่งให้เจ้าหน้าที่ตรวจสอบ
  - 1.3) เข้าดูตารางห้อง/รายละเอียดห้องได้ แต่ยังไม่ส่งคำขอจองได้

2) สำหรับผู้ใช้ที่ยืนยันตัวตนแล้ว

2.1) ค้นหาห้องว่าง จากปฏิทิน (เดือน/สัปดาห์/วัน/รายการ)

2.2) ยืนยันการจอง: เลือกห้อง-วัน-เวลา-วัตถุประสงค์-จำนวนผู้เข้าร่วม-อุปกรณ์เสริม

2.3) ระบบ ตรวจสอบเงื่อนไขอัตโนมัติ ก่อนบันทึก

2.4) แก้ไข/ยกเลิกการจองของตน ได้ตลอดเวลาที่ยังไม่ถูกอนุมัติ

2.5) ดู สถานะการจอง (รอดำเนินการ/ยืนยันแล้ว/ถูกยกเลิก) และ ประวัติการจอง

3) สำหรับเจ้าหน้าที่ (Staff)

3.1) ตรวจสอบและ อนุมัติ/ปฏิเสธ/ลบ การจอง

3.2) ยืนยันตัวตนผู้ใช้ ที่ส่งข้อมูลเข้ามา และเปลี่ยนสถานะบัญชี

3.3) จัดการ ห้องประชุม (เพิ่ม/แก้ไข/ปิดใช้งาน) และ ตารางใช้งาน ประจำห้อง

3.4) แก้ไขการจองแทนผู้ใช้ในกรณีจำเป็น

4) สำหรับผู้ดูแลระบบ (Admin)

4.1) จัดการสิทธิ์และบทบาทผู้ใช้ (มอบหมาย/เพิกถอน Staff)

4.2) ตั้งค่าพารามิเตอร์ระบบ เช่น ช่วงเวลาจองขั้นต่ำ-ล่วงหน้า, กฎยกเลิก

4.1.4 กฎธุรกิจสำคัญ (Business Rules)

1) ต้องยืนยันตัวตนก่อน จึงจะส่งการจองได้

2) ห้ามทับซ้อนเวลา: ระบบต้องเช็คชนกับทั้ง

3) ความจุห้อง: จำนวนผู้เข้าร่วมต้องไม่เกิน rooms.capacity

4) การพิจารณาคำขอเป็นอำนาจของ Staff/Admin และบันทึกผู้ปฏิบัติ (Audit)

4.1.5 ขอบเขตที่ไม่ครอบคลุม

1) การแจ้งเตือนอีเมล/ไลน์ – ยังไม่เปิดใช้งาน (ผู้ใช้ติดตามผลจากหน้า สถานะคำขอ/ประวัติการจอง)

2) การชำระเงินออนไลน์ – ไม่มีในระบบ

3) การเชื่อมระบบบัญชีภายนอก – ยังไม่รวมในระยะนี้

## 4.2 การออกแบบหน้าจอ (User Interface Design)

### 4.2.1 โครงร่างส่วนติดต่อ

ผลจากการออกแบบหน้าจอทุกบทบาทใช้เค้าโครงเดียวกันเพื่อความคุ้นเคย แบ่งเป็น 5 ส่วนดังนี้

1) ส่วนหัว (โลโก้/ชื่อระบบ + โปรไฟล์ผู้ใช้)

2) แถบนำทาง (เมนู: หน้าหลัก, ห้องประชุม, สถานะการจอง, ประวัติการจอง, ตรวจสอบห้องว่าง)

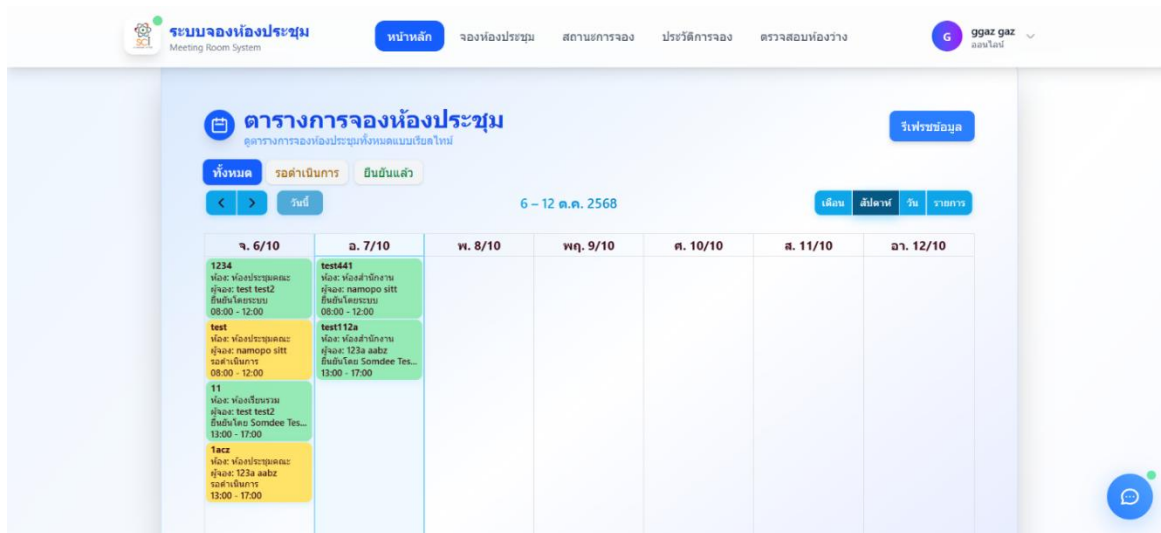
3) ส่วนหัวข้อ-ตัวกรองของหน้า (ชื่อ “ตารางการจองห้องประชุม”, ปุ่มรีเฟรช, ตัวกรอง “ทั้งหมด/รอดำเนินการ/ยืนยันแล้ว”, ปุ่มเปลี่ยนมุมมองเดือน/สัปดาห์/วัน/รายการ)

4) พื้นที่เนื้อหา (Content Area) ประกอบด้วย 2 วิวเจ็ตในหน้าเดียวกัน

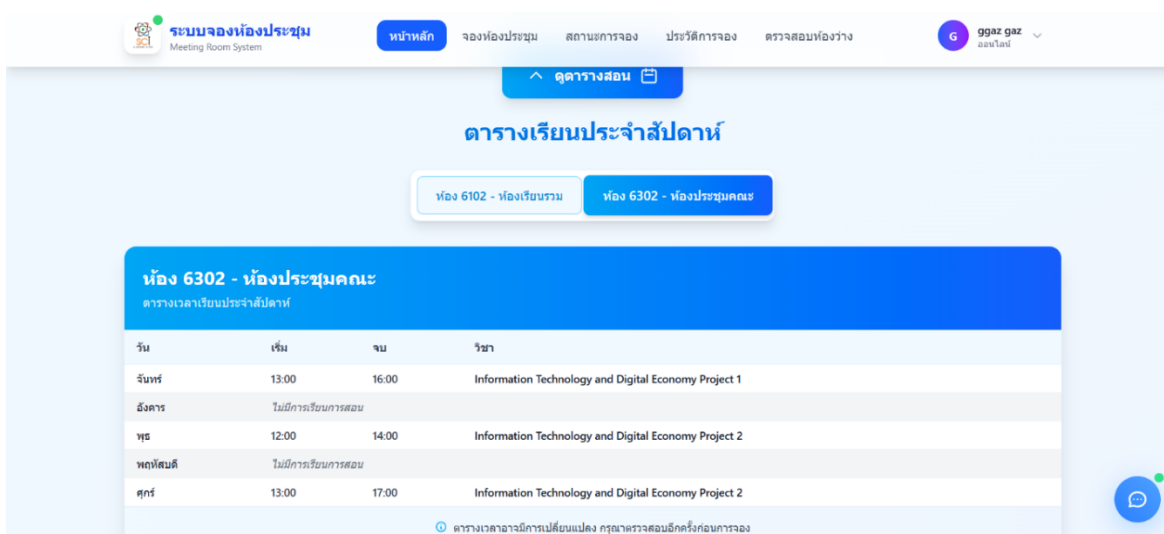
4.1) ปฏิทินการจอง (FullCalendar) — แสดงเหตุการณ์จองรายเดือน/สัปดาห์/วัน

4.2) ตารางเรียนประจำสัปดาห์ (Room Schedule) — ส่วนเสริมแบบเปิด/ปิดได้ (ปุ่ม “ดูตารางสอน”) แสดงตารางสอนรายห้อง เพื่อช่วยหลีกเลี่ยงการจองชนตารางเรียน

5) ส่วนท้าย (Footer) — ลิขสิทธิ์/ชื่อคณะ/ชื่อระบบ



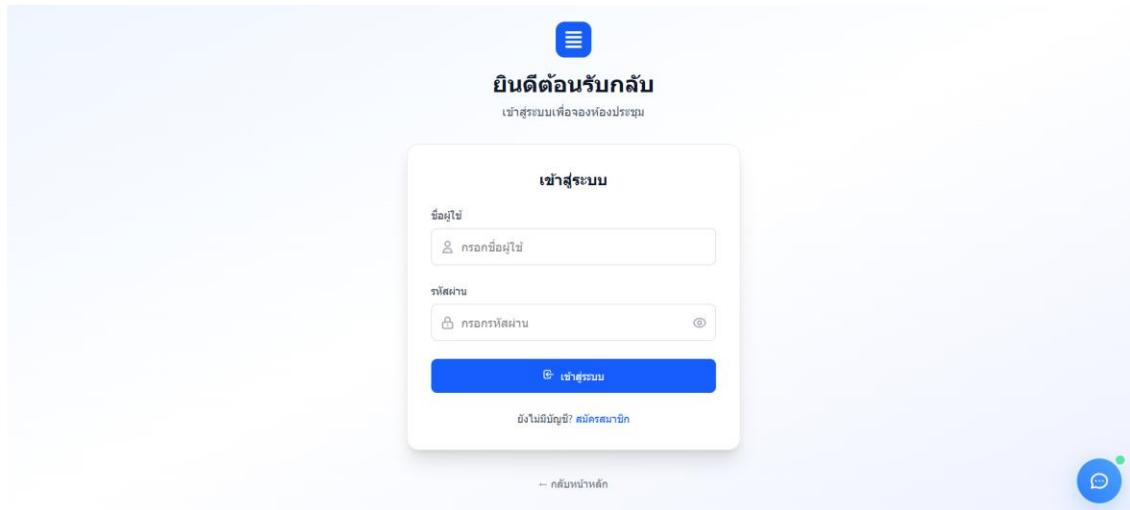
ภาพที่ 4-1 หน้าแรกส่วนบนแสดงเนื้อหาปฏิทินการจอง



ภาพที่ 4-2 หน้าแรกส่วนล่างแสดงตารางเรียนประจำสัปดาห์

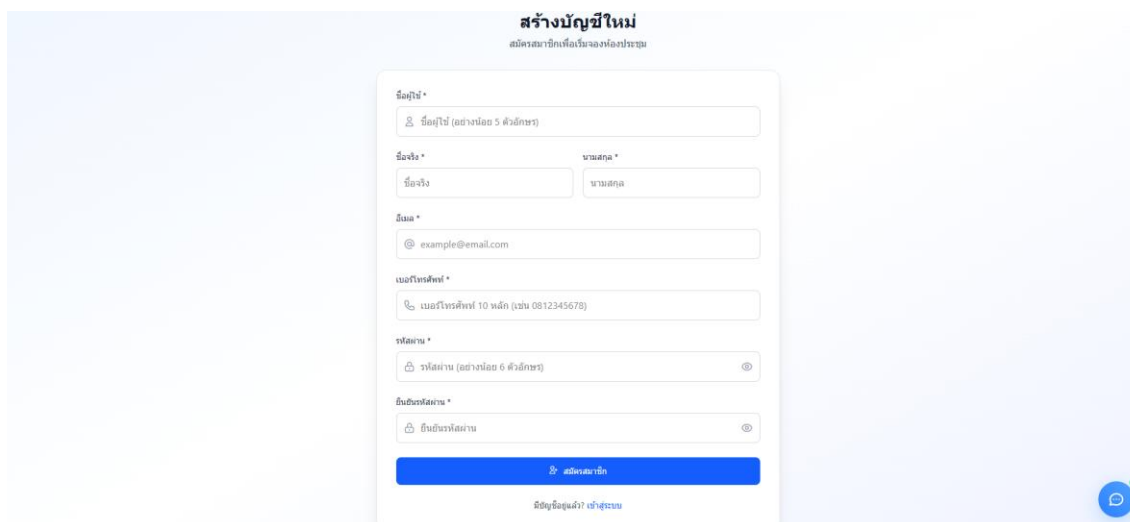
## 4.2.2 หน้าจอสำหรับผู้ทั่วไป

### 1) หน้าเข้าสู่ระบบ/สมัครสมาชิก



The login screen features a blue header with a menu icon. Below it, the text 'ยินดีต้อนรับกลับ' (Welcome back) is displayed, followed by 'เข้าสู่ระบบเพื่อจองห้องประชุม' (Log in to book a meeting room). The main form is titled 'เข้าสู่ระบบ' (Log in) and contains two input fields: 'ชื่อผู้ใช้' (Username) with a person icon and 'รหัสผ่าน' (Password) with a lock icon. A blue 'เข้าสู่ระบบ' (Log in) button is positioned below the fields. A link 'ยังไม่มีบัญชี? สมัครสมาชิก' (Don't have an account? Register) is located at the bottom of the form. A small text '← กลับหน้าหลัก' (← Back to home) is at the very bottom. A blue chat icon is in the bottom right corner.

ภาพที่ 4-3 แสดงหน้าเข้าสู่ระบบ



The registration screen has a blue header with a menu icon. The title 'สร้างบัญชีใหม่' (Create new account) is centered, with the subtitle 'สมัครสมาชิกเพื่อจองห้องประชุม' (Register to book a meeting room). The form is titled 'สร้างบัญชีใหม่' (Create new account) and includes several input fields: 'ชื่อผู้ใช้ \*' (Username \*) with a person icon, 'ชื่อจริง' (First name) and 'นามสกุล \*' (Last name) fields, 'อีเมล \*' (Email \*) with an '@' icon, 'เบอร์โทรศัพท์ \*' (Phone number \*) with a phone icon, 'รหัสผ่าน \*' (Password \*) with a lock icon, and 'ยืนยันรหัสผ่าน \*' (Confirm password \*) with a lock icon. A blue 'สมัครสมาชิก' (Register) button is at the bottom. A link 'คลิกเพื่อดูว่าเข้าสู่ระบบ' (Click to see how to log in) is at the very bottom. A blue chat icon is in the bottom right corner.

ภาพที่ 4-4 แสดงหน้าสมัครสมาชิก

## 2) หน้ายืนยันตัวตน

The screenshot shows the 'ยืนยันตัวตน' (Verify Identity) page of the Meeting Room System. The page has a light blue background and a white central form. At the top, there is a navigation bar with the system name and several menu items. The form contains three input fields: 'หมายเลขบัตรประชาชน \*' (National ID Number), 'ชื่อ \*' (Name), and 'อีเมล/เบอร์โทรศัพท์ \*' (Email/Phone Number). Below these fields is a blue button labeled 'ยืนยันตัวตน' (Verify Identity). At the bottom of the form, there is a list of 'ข้อมูลที่ใช้ยืนยัน' (Information used for verification) which includes the National ID Number, Name, Email/Phone Number, and a QR code. A small chat icon is visible in the bottom right corner.

ระบบจองห้องประชุม  
Meeting Room System

หน้าหลัก จองห้องประชุม สถานะการจอง ประวัติการจอง ตรวจสอบห้องว่าง

ยืนยันตัวตน

กรุณากรอกข้อมูลเพื่อยืนยันตัวตนก่อนจองห้องประชุม

หมายเลขบัตรประชาชน \*

กรอกหมายเลขบัตรประชาชน 13 หลัก

กรอกหมายเลขบัตรประชาชน 13 หลัก (ไม่พาดเส้น)

ชื่อ \*

กรอกชื่อผู้ยืนยันตัวตน

อีเมล/เบอร์โทรศัพท์ \*

กรอกอีเมลหรือเบอร์โทรศัพท์

ยืนยันตัวตน

ข้อมูลที่ใช้ยืนยัน

- หมายเลขบัตรประชาชน 13 หลัก
- ชื่อผู้ยืนยันตัวตน
- อีเมลหรือเบอร์โทรศัพท์
- ข้อมูลจะถูกใช้เพื่อการยืนยันตัวตนเท่านั้น

ภาพที่ 4-5 แสดงหน้าจอคำขอยืนยันตัวตนจากผู้ใช้ภายนอก

## 3) หน้าปฏิทิน

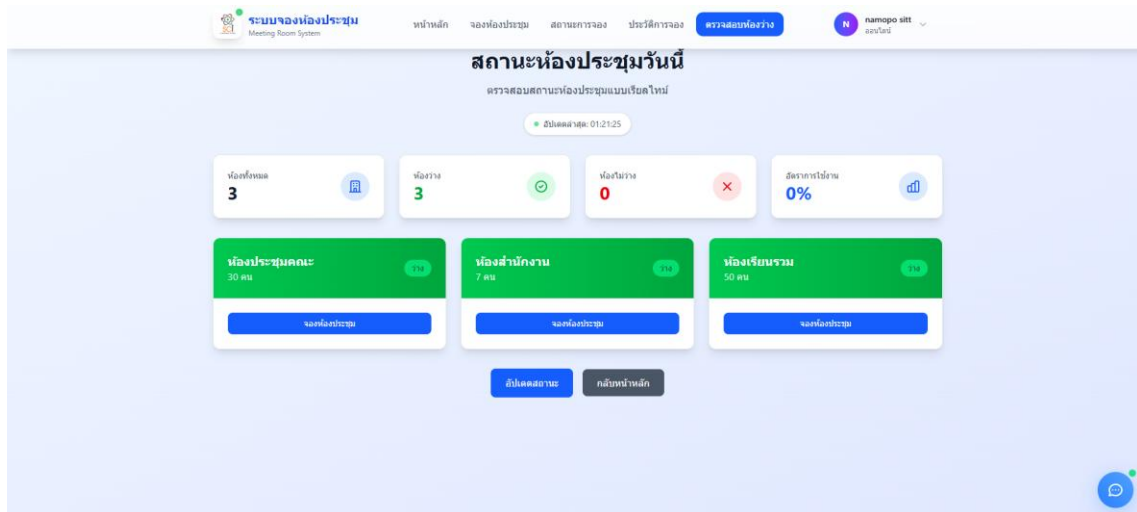
The screenshot shows the 'ตารางการจองห้องประชุม' (Meeting Room Booking Calendar) page. The page features a calendar grid for the month of October 2023. The calendar is color-coded: green for 'จองสำเร็จ' (Booking Successful) and yellow for 'จองล้มเหลว' (Booking Failed). The calendar shows the following bookings:

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

Legend: ● จองสำเร็จ (confirmed) ● จองล้มเหลว (pending)

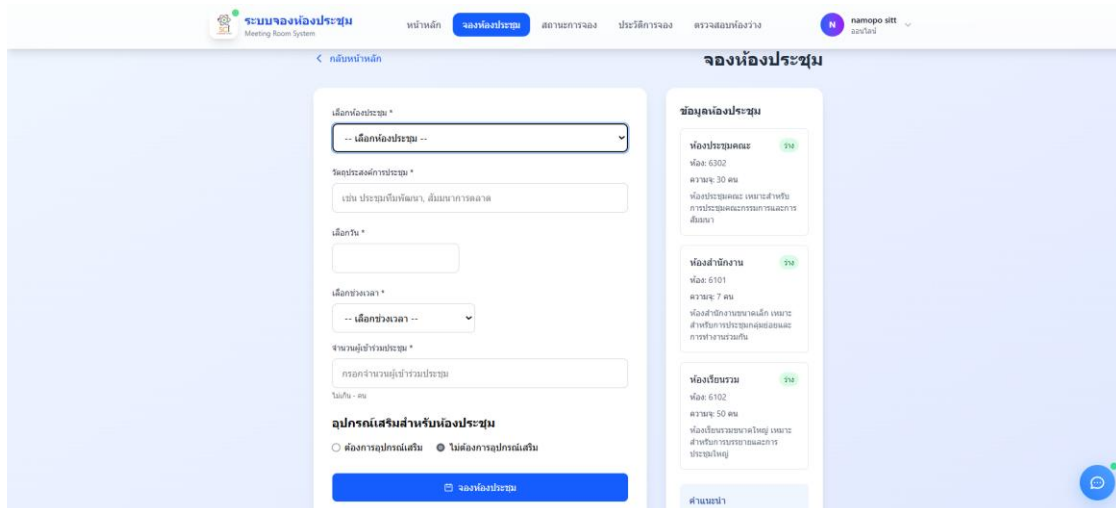
ภาพที่ 4-6 แสดงปฏิทินการจองห้องประชุม

#### 4) หน้าตรวจสอบห้องว่าง



ภาพที่ 4-7 แสดงห้องประชุมที่ว่างอยู่ ณ เวลานั้น

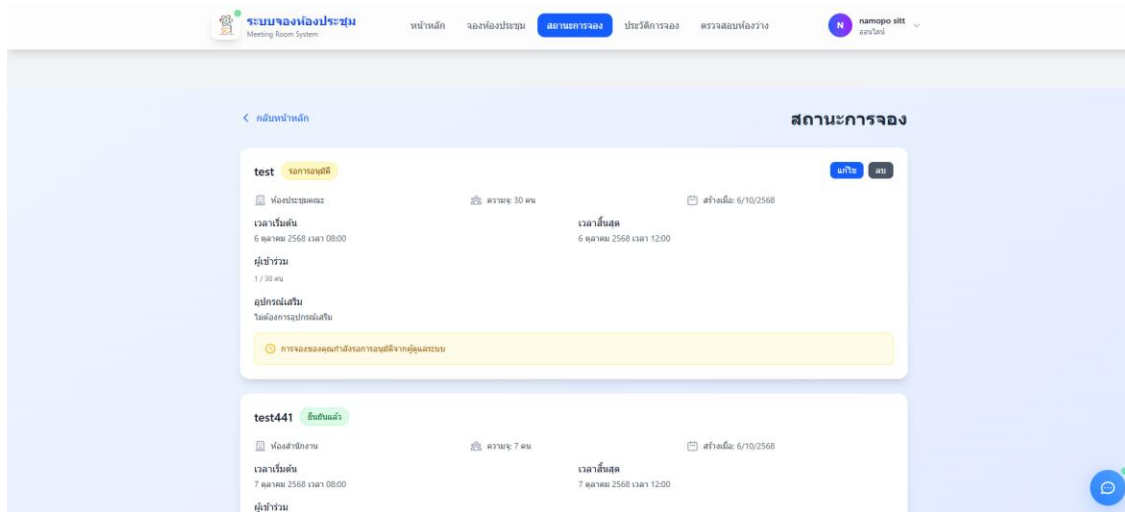
#### 5) หน้าจองห้องประชุม



ภาพที่ 4-8 แสดงแบบฟอร์มคำขอจองห้องประชุม

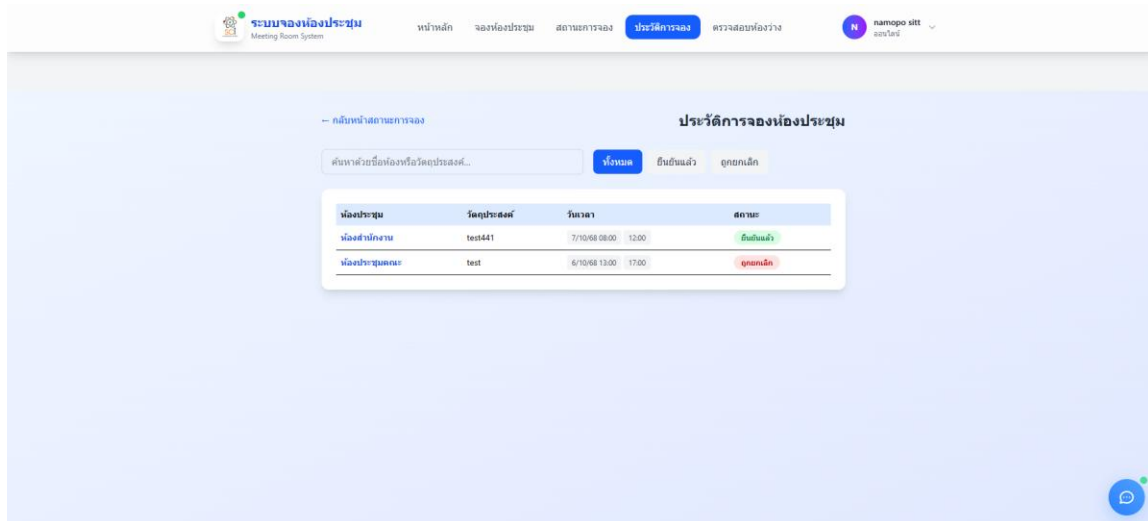


## 6) หน้าสถานะการจอง



ภาพที่ 4-9 แสดงสถานะการจองห้องประชุม

## 7) หน้าประวัติการจองห้องประชุม



ภาพที่ 4-10 แสดงประวัติการจองห้องประชุม

## 8) หน้าแก้ไขโปรไฟล์

ระบบจองห้องประชุม Meeting Room System

หน้าหลัก จองห้องประชุม สถานะการจอง ประวัติการจอง ตรวจสอบห้องว่าง

namopo sitt test2@gmail.com

200x200

namopo sitt test2@gmail.com

student วิชาชีวเคมี

แก้ไขข้อมูลส่วนตัว

ชื่อจริง \* namopo นามสกุล \* sitt

อีเมล \* test2@gmail.com เบอร์โทร \* 009795559

ที่อยู่ \* 1

รหัสสำนักงาน \* aBc

เปลี่ยนรหัสผ่าน

บันทึกข้อมูล ยกเลิก

ภาพที่ 4-11 แสดงแบบฟอร์มแก้ไขโปรไฟล์/แก้ไขรหัส

## 9) ระบบ Chat Bot

ระบบจองห้องประชุม Meeting Room System

หน้าหลัก จองห้องประชุม สถานะการจอง ประวัติการจอง ตรวจสอบห้องว่าง

namopo sitt test2@gmail.com

ตารางการจองห้องประชุม

สถานะการจองห้องประชุมทั้งหมด

ทั้งหมด รอดำเนินการ ยืนยันแล้ว

6 - 12 ต.ค. 2568

ร.ร.	6/10	7/10	8/10	9/10	10/10	11/10	12/10
1234	ห้องประชุม 1234 จองโดย test2@gmail.com 08:00 - 12:00	ห้องประชุม 1234 จองโดย namopo sitt 08:00 - 12:00					
1235	ห้องประชุม 1235 จองโดย test2@gmail.com 08:00 - 12:00	ห้องประชุม 1235 จองโดย test2@gmail.com 08:00 - 12:00					
1236	ห้องประชุม 1236 จองโดย test2@gmail.com 08:00 - 12:00	ห้องประชุม 1236 จองโดย test2@gmail.com 08:00 - 12:00					

● รอดำเนินการ (pending) ● ยืนยันแล้ว (confirmed)

Chat Bot

สวัสดีครับ ผมคือระบบจองห้องประชุม มีบริการช่วยเหลือการนัดหมาย

เลือกคำถามที่ต้องการ

ต้องการจองห้องประชุม?

สามารถยกเลิกการจองได้ไหม?

ประวัติการจองของฉันคืออะไร?

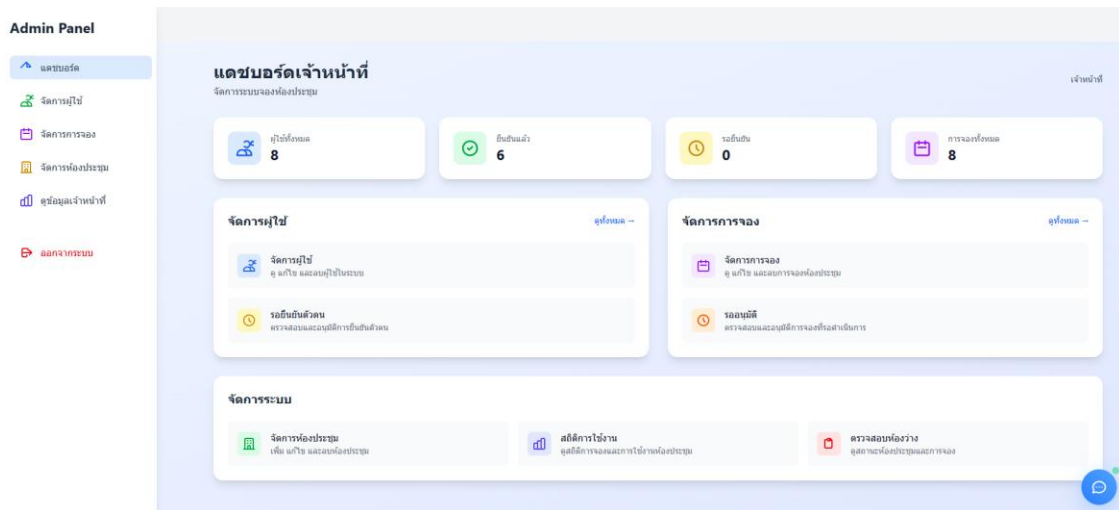
จองห้องประชุมได้กี่คน?

ส่งข้อความ

ภาพที่ 4-12 แสดงหน้าตอบคำถามสำหรับผู้ใช้งาน

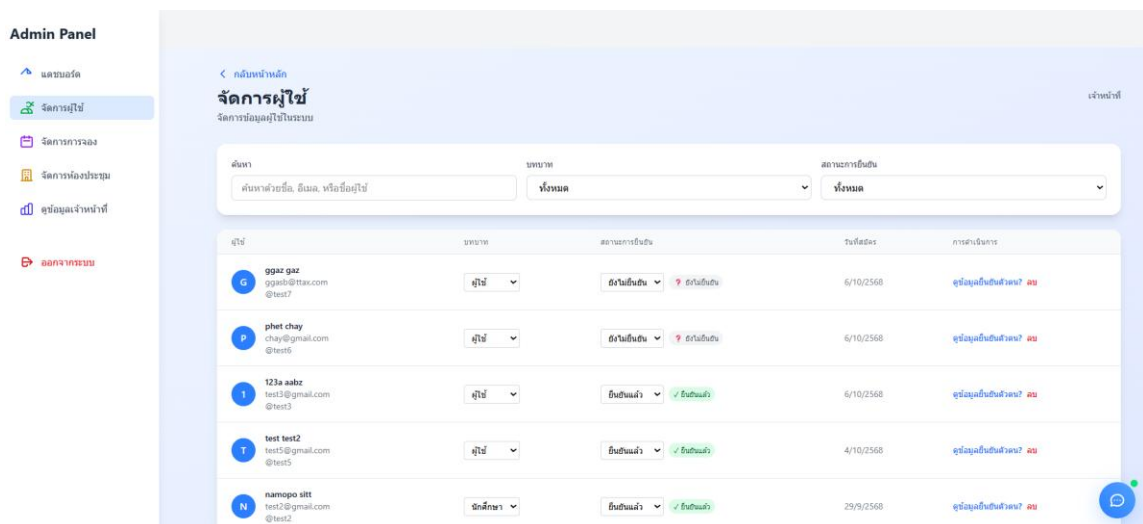
#### 4.2.3 หน้าจอสำหรับเจ้าหน้าที่/แอดมิน

##### 1) หน้า Dashboard เจ้าหน้าที่/แอดมิน



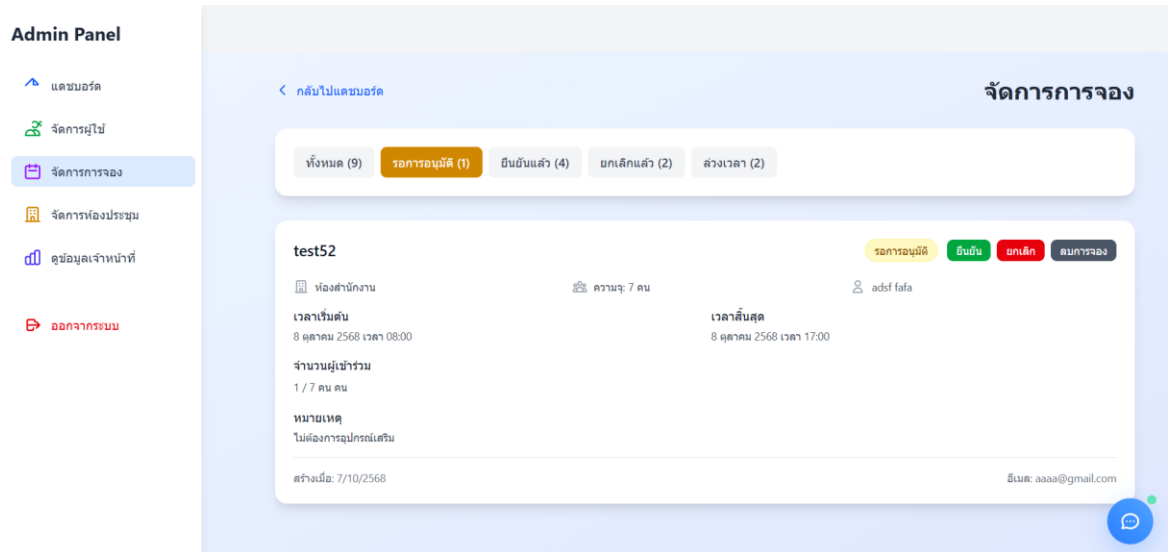
ภาพที่ 4-13 แสดงภาพรวมของระบบทั้งหมด

##### 2) หน้าจัดการผู้ใช้



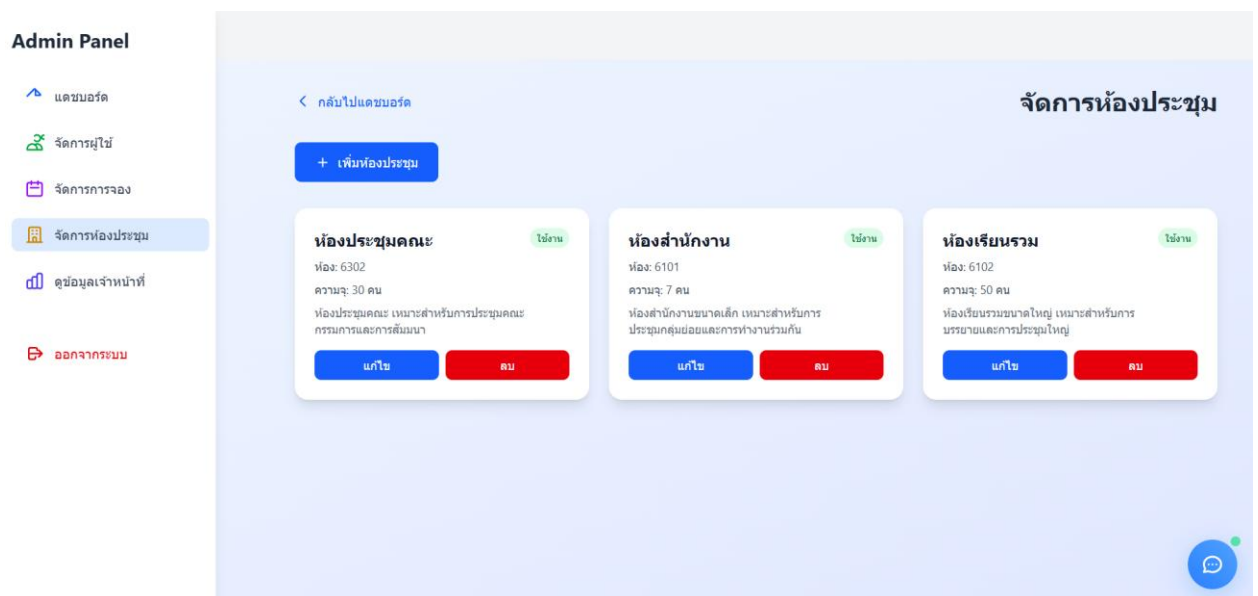
ภาพที่ 4-14 แสดงหน้าอนุมัติคำขอยืนยันตัวตนผู้ใช้/กำหนด Role ผู้ใช้

### 3) หน้าจัดการคำขอจองห้องประชุม



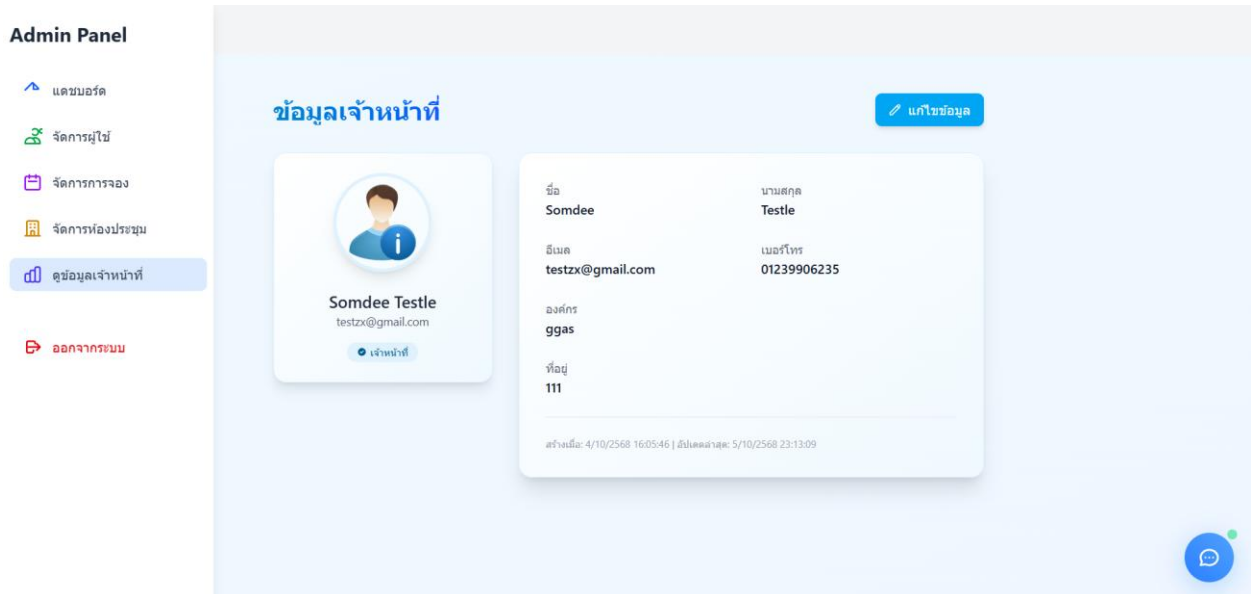
ภาพที่ 4-15 แสดงหน้าจัดการคำขอจอง ยืนยัน/ยกเลิก/ลบการจอง

### 4) หน้าจัดการห้องประชุม



ภาพที่ 4-16 แสดงหน้าเพิ่ม/ลบ/แก้ไขห้องประชุม

## 5) หน้าดูข้อมูลเจ้าหน้าที่



ภาพที่ 4-17 แสดงข้อมูลเจ้าหน้าที่ สามารถแก้ไขข้อมูลส่วนตัวได้

### 4.3 ข้อกำหนดของระบบ

#### 4.3.1 ขอบเขตการทำงาน

- 1) ยังไม่มีระบบแจ้งเตือนผ่านอีเมล/ไลน์/พุชโนติฟาย เมื่อมีการ “ยื่นจอง-อนุมัติ-ปฏิเสธ-ยกเลิก” (ผู้ใช้งานต้องเข้ามาเช็คสถานะด้วยตนเอง)
- 2) ผู้ใช้ภายนอก (Guest) ยังต้อง “ยืนยันตัวตน” กับเจ้าหน้าที่ก่อนจึงจะจองได้ — เป็นข้อกำหนดด้านความปลอดภัย แต่ทำให้เริ่มใช้งานได้ไม่ทันที
- 3) รายงานสถิติยังอยู่ในระดับพื้นฐาน (นับจำนวนการจองตามห้อง/เดือน/สถานะ) ยังไม่มีแดชบอร์ดเชิงวิเคราะห์เช่นอัตราการใช้ห้อง (Utilization) รายช่วงเวลา

#### 4.3.2 ด้านข้อมูลและกฎการจอง

- 1) ตรวจสอบเวลาจองแบบ เริ่ม-สิ้นสุด ได้ แต่ยังไม่มีการกักตักจอง เช่น บล็อกเวลาระหว่างรอบ (buffer time), ช่วงเวลาห้ามจอง, โควตาต่อผู้ใช้/ต่อวัน

2) การจัดการ ตารางเรียน (Room Schedule) แสดงผลเพื่ออ้างอิงและกันชนกับการจองได้ แต่ยังไม่รองรับการแก้ไข/ซิงค์สองทางโดยอัตโนมัติ

#### 4.3.3 ด้านประสิทธิภาพและสถาปัตยกรรม

ใช้สถาปัตยกรรมเว็บ (Next.js + PHP/REST + MySQL) เพียงชุดเดียว — ยังไม่ได้ทดสอบโหลดหนัก/ผู้ใช้พร้อมกันจำนวนมากอย่างเป็นทางการ

#### 4.3.4 ด้านความปลอดภัย/การตรวจสอบ

ยังไม่มี 2FA/OTP และยังไม่ได้เพิ่มมาตรการอย่างการจำกัดความถี่การลองรหัส (rate limit) หรือการตรวจจับพฤติกรรมผิดปกติ

#### 4.3.5 การใช้งานและประสบการณ์ผู้ใช้ (UX)

1) รองรับ 데스크ท็อปได้ดี แต่การปรับหน้าจอบนจอเล็กยังมีที่ต้องเกลตา (เช่นแบบฟอร์มจองที่มีหลายฟิลด์)

2) ยังไม่มีโหมดหลายภาษา/ซึมเข้าถึงได้ (accessibility features) เช่น ตัวอักษรใหญ่/คอนทราสต์สูง