Received: 6 ก.พ. 2569 **Revised:** 30 มี.ค. 2569 **Accepted:** 8 เม.ย. 2569

การพัฒนาและประเมินประสิทธิภาพเว็บแอปพลิเคชันสำหรับบริหารจัดการที่นั่งและพื้นที่ทำงานอัจฉริยะในสำนักงาน

Development and Performance Evaluation of a Web Application for Smart Seat and Workplace Management in Offices

อรรถวิท ชังคมานนท์[1*], วัฒนพงศ์พันธ์ พรมน้อย[1], ศรายุทธ์ เอี่ยมอุไร[1],
สนิท สิทธิ[1] และ อลงกต กองมณี[1]
[1]สาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยแม่โจ้

Attawit Changkamanon[1*], Wattanapongphan Promnoi[1], Sarayut Aiamaurai[1],
Snit Sitti[1] and Alongkot Gongmanee[1]
[1]Computer Science, Faculty of Science, Maejo University
[*] Corresponding author: attawit@mju.ac.th

Abstract

This research aimed to analyze, design, and develop a web application for smart workplace and seat management system, and to evaluate the technical performance of the developed system. The experimental data consisted of real organizational data, including building data, floor data, department data, employee data, and seating arrangement data. The dataset included 9 buildings, 29 floors, 112 departments, 3,264 employees, and a total of 4,147 seats. The research instrument was a smart seat management web application developed using Vue.js version 3 together with the Vuetify version 3 framework. The system was connected to the backend through an Application Programming Interface (API) and used MongoDB as the database. The research methodology followed the System Development Life Cycle (SDLC). System performance was evaluated using Google Lighthouse in desktop mode, and system load capability was tested using the k6 tool.

The results showed that: 1) the smart workplace and seat management web application can manage building structures, floors, departments, employee seat assignments, and user access permissions according to the system scope, and 2) the

technical performance evaluation using Google Lighthouse indicated that Best Practices achieved a good level, whereas Performance, Accessibility, and SEO required improvement. In addition, load testing using k6 with 50 concurrent users for 2 minutes showed a 95th percentile response time (P95) of 6,071.53 milliseconds. Overall, the system can support concurrent usage to a certain extent and has the potential to be applied in workplace management within organizations.

Keywords: *Smart Workplace; Seat Management System; Web Application; Vue.js; Performance Evaluation*

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์ ออกแบบ และพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันสำหรับการบริหารจัดการที่นั่งและพื้นที่ทำงานอัจฉริยะ รวมทั้งประเมินประสิทธิภาพเชิงเทคนิคของระบบที่พัฒนาขึ้น ข้อมูลที่ใช้ในการทดลองเป็นข้อมูลจริงขององค์กร ประกอบด้วยข้อมูลอาคาร ข้อมูลชั้น ข้อมูลส่วนงาน ข้อมูลพนักงาน และข้อมูลการจัดที่นั่ง โดยมีอาคารจำนวน 9 อาคาร จำนวนชั้นทั้งหมด 29 ชั้น จำนวนส่วนงาน 112 ส่วนงาน จำนวนพนักงาน 3,264 คน และจำนวนที่นั่งทั้งหมด 4,147 ที่นั่ง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยคือเว็บแอปพลิเคชันบริหารจัดการที่นั่งอัจฉริยะที่พัฒนาด้วยเทคโนโลยี Vue.js รุ่นที่ 3 ร่วมกับเฟรมเวิร์ก Vuetify รุ่นที่ 3 เชื่อมต่อกับระบบส่วนหลังผ่านส่วนติดต่อโปรแกรมประยุกต์ (API) และใช้ฐานข้อมูล MongoDB วิธีดำเนินการวิจัยใช้แนวคิดวงจรการพัฒนาระบบ (System Development Life Cycle: SDLC) และมีการทดสอบประสิทธิภาพของระบบด้วยเครื่องมือ Google Lighthouse ในโหมดเดสก์ท็อป รวมทั้งการทดสอบการรองรับภาระงานของระบบด้วยเครื่องมือ k6

ผลการวิจัยพบว่า 1) เว็บแอปพลิเคชันสำหรับการบริหารจัดการที่นั่งและพื้นที่ทำงานอัจฉริยะสามารถจัดการโครงสร้างอาคาร ชั้น ส่วนงาน การกำหนดที่นั่งพนักงาน และการจัดการสิทธิ์ผู้ใช้งานได้ตามขอบเขตของระบบ และ 2) ผลการประเมินประสิทธิภาพเชิงเทคนิคด้วยเครื่องมือ Google Lighthouse พบว่าระบบมีคะแนนด้าน Performance, Accessibility และ SEO อยู่ในระดับต้องปรับปรุง ขณะที่ด้าน Best Practices มีคะแนนอยู่ในระดับดี นอกจากนี้ ผลการทดสอบการรองรับภาระงานของระบบด้วยเครื่องมือ k6 โดยจำลองผู้ใช้งานพร้อมกันจำนวน 50 คน เป็นระยะเวลา 2 นาที โดยรวมระบบยังสามารถรองรับการใช้งานพร้อมกันได้ในระดับหนึ่ง และมีศักยภาพในการนำไปประยุกต์ใช้ในการบริหารจัดการพื้นที่ทำงานภายในองค์กรได้

คำสำคัญ: *สมาร์ทเวิร์กเพลส; ระบบบริหารจัดการที่นั่ง; เว็บแอปพลิเคชัน; วิวเจเอส; การประเมินประสิทธิภาพ*

1. บทนำ

ปัจจุบันเทคโนโลยีสารสนเทศมีบทบาทสำคัญต่อการบริหารจัดการองค์กรในยุคเศรษฐกิจดิจิทัล (Digital Economy) โดยเฉพาะการบริหารจัดการทรัพยากรภายในสำนักงานให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด ภายหลังการแพร่ระบาดของโรคโควิด-19 รูปแบบการทำงานของหลายองค์กรได้เปลี่ยนไปสู่การทำงานแบบผสมผสาน (Hybrid Working) ส่งผลให้แนวคิดการจัดที่นั่งทำงานแบบไม่ประจำ (Hot Desking) และการใช้พื้นที่ทำงานร่วมกัน (Co-working Space) ได้รับความนิยมเพิ่มขึ้น องค์กรจำนวนมากจึงเริ่มปรับลดพื้นที่สำนักงานและมุ่งสู่การบริหารจัดการพื้นที่ทำงานที่มีความยืดหยุ่นมากขึ้น อย่างไรก็ตาม หลายองค์กรยังคงใช้โปรแกรมตารางคำนวณ (Spreadsheet) ในการจัดการข้อมูลพนักงานและที่นั่งทำงาน ซึ่งเมื่อจำนวนพนักงานและโครงสร้างอาคารมีขนาดใหญ่ขึ้นก่อให้เกิดความซับซ้อนและข้อผิดพลาดได้ง่าย เช่น การจองที่นั่งซ้ำซ้อน ความสับสนในการค้นหาตำแหน่งที่นั่ง และความยากลำบากในการติดตามการใช้พื้นที่จริงขององค์กร จึงมีความจำเป็นในการพัฒนาระบบสารสนเทศที่ช่วยบริหารจัดการพื้นที่ทำงานอย่างเป็นระบบและสามารถเข้าถึงข้อมูลได้

จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องพบว่าการบริหารจัดการพื้นที่สำนักงานสมัยใหม่ให้ความสำคัญกับการใช้เทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พื้นที่ เช่น การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการจัดการพื้นที่สำนักงาน (ปรานตา รัตนอภิรมย์กิจ และคณะ, 2563) แนวทางการวางกลยุทธ์พื้นที่สำนักงานเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พื้นที่ (Buranakul, 2024) และการออกแบบพื้นที่สำนักงานให้สอดคล้องกับรูปแบบการทำงานขององค์กรยุคใหม่ (ธนดล ขจรกิตติยุทธ และสุกุลพัฒน์ คุ้มไพศาล, 2567) นอกจากนี้ยังพบว่าการใช้เทคโนโลยีในการติดตามและบริหารจัดการพื้นที่สามารถช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการใช้ทรัพยากรสำนักงานได้ (Einola & Dooley, 2025)

อย่างไรก็ตาม งานวิจัยส่วนใหญ่มุ่งเน้นการออกแบบพื้นที่หรือระบบจองทรัพยากรทั่วไป ขณะที่ระบบบริหารจัดการที่นั่งพนักงานที่สามารถจัดการข้อมูลอาคาร ชั้น ส่วนงาน และข้อมูลพนักงานร่วมกันในรูปแบบเว็บแอปพลิเคชันแบบบูรณาการยังมีการศึกษาค่อนข้างจำกัด ดังนั้นการพัฒนาระบบบริหารจัดการที่นั่งและพื้นที่ทำงานอัจฉริยะจึงเป็นแนวทางที่สามารถช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการจัดการพื้นที่สำนักงานได้

ด้วยเหตุนี้ คณะผู้วิจัยจึงพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันสำหรับบริหารจัดการที่นั่งและพื้นที่ทำงานอัจฉริยะ โดยใช้เทคโนโลยี Vue.js และ Vuetify ในการพัฒนาส่วนติดต่อผู้ใช้งาน และเชื่อมต่อกับฐานข้อมูลผ่าน API เพื่อให้ผู้ดูแลระบบสามารถจัดการโครงสร้างอาคาร ชั้น ส่วนงาน และการจัดสรรที่นั่งของพนักงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ พร้อมทั้งสามารถนำข้อมูลไปใช้ในการวิเคราะห์และวางแผนการใช้พื้นที่สำนักงานในอนาคต

2. วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อศึกษาและวิเคราะห์แนวคิดการบริหารจัดการพื้นที่ทำงานอัจฉริยะ (Smart Workplace) ที่สอดคล้องกับรูปแบบการทำงานแบบ Hybrid Working เพื่อนำมาใช้เป็นแนวทางในการออกแบบระบบบริหารจัดการที่นั่งและพื้นที่ทำงานภายในองค์กร
2. เพื่อออกแบบและพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันสำหรับบริหารจัดการที่นั่งและพื้นที่ทำงานอัจฉริยะ โดยรองรับการจัดการโครงสร้างอาคาร แผนผังชั้น และการจัดสรรที่นั่งพนักงาน ผ่านส่วนติดต่อผู้ใช้ในรูปแบบกราฟิกที่ใช้งานง่าย
3. เพื่อประเมินประสิทธิภาพของระบบในด้านเทคนิค (System Performance) โดยใช้เครื่องมือมาตรฐาน ได้แก่ Google Lighthouse สำหรับประเมินคุณภาพของเว็บแอปพลิเคชัน และการทดสอบภาระงานของระบบ (Load Testing) เพื่อวิเคราะห์ความสามารถในการรองรับผู้ใช้งาน

3. ขอบเขตการวิจัย

3.1 ขอบเขตด้านเนื้อหา (Content Scope) ระบบครอบคลุมฟังก์ชันการทำงานหลัก 6 ด้าน ได้แก่

1. ระบบจัดการชั้นและแผนผังพื้นที่
2. ระบบจัดการส่วนงาน
3. ระบบจัดการตำแหน่งที่นั่ง โดยสามารถระบุตำแหน่ง Pin บนแผนผังพื้นที่ได้
4. ระบบจัดการข้อมูลพนักงาน
5. ระบบจัดการสิทธิ์ผู้ใช้งาน โดยแบ่งบทบาทผู้ใช้งานออกเป็น Super Admin, Admin GA
6. ระบบแสดงผลข้อมูลและรายงานผลการใช้งานในรูปแบบแดชบอร์ด

3.2 ขอบเขตด้านเทคโนโลยี (Technical Scope)

1. ส่วนติดต่อผู้ใช้งาน (Frontend) พัฒนาด้วย Vue.js 3 ร่วมกับ Vuetify 3
2. การจัดการสถานะข้อมูลของระบบ (State Management) ใช้ Pinia สำหรับควบคุมและจัดการข้อมูลภายในแอปพลิเคชัน

3. เครื่องมือสำหรับ Build และพัฒนาโปรเจกต์ใช้ Vite เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการพัฒนาและการทำงานของระบบ
4. การเชื่อมต่อระหว่าง Frontend และ Backend ใช้ Axios สำหรับเรียกใช้งาน RESTful API จากเซิร์ฟเวอร์
5. การแสดงผลข้อมูลเชิงสถิติและการวิเคราะห์ข้อมูลในแดชบอร์ด ใช้ Chart.js สำหรับสร้างกราฟและแผนภูมิ

3.3 ขอบเขตด้านประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ขอบเขตด้านประชากรและกลุ่มตัวอย่างใช้การทดสอบเชิงทดลอง (Experimental Testing) โดยจำลองสภาพแวดล้อมและผู้ใช้งานเสมือน (Virtual Users) เพื่อวัดค่าตัวชี้วัดทางเทคนิคแทนการใช้แบบสอบถาม

4. วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงพัฒนา (Research and Development) เพื่อพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันสำหรับบริหารจัดการที่นั่งและพื้นที่ทำงานอัจฉริยะ โดยดำเนินการตามกระบวนการพัฒนาระบบสารสนเทศตามวงจรการพัฒนาระบบ (System Development Life Cycle: SDLC) ซึ่งเป็นแนวทางที่ได้รับการยอมรับในงานวิศวกรรมซอฟต์แวร์ ประกอบด้วย 6 ขั้นตอน ดังนี้

4.1 การศึกษาและรวบรวมข้อมูล (Data Collection) ในขั้นตอนนี้ คณะผู้วิจัยได้ศึกษาปัญหาที่เกิดขึ้นจากกระบวนการบริหารจัดการที่นั่งภายในองค์กร ซึ่งเดิมใช้การจัดการข้อมูลผ่านไฟล์ตารางคำนวณ (Spreadsheet เช่น Microsoft Excel) ส่งผลให้เกิดปัญหาในการจัดการข้อมูลจำนวนมาก เช่น ความซ้ำซ้อนของข้อมูล ความยากลำบากในการค้นหาตำแหน่งที่นั่งของพนักงาน และความไม่สะดวกในการปรับปรุงข้อมูล ข้อมูลที่นำมาใช้ในการพัฒนาระบบเป็น ข้อมูลจริงจากบริษัท ประกอบด้วย

1. จำนวนอาคารสำนักงาน 9 อาคาร
2. จำนวนชั้นรวม 29 ชั้น
3. จำนวนส่วนงาน 112 ส่วนงาน
4. จำนวนพนักงานทั้งหมด 3,264 คน
5. จำนวนที่นั่งทำงาน 4,147 ที่นั่ง

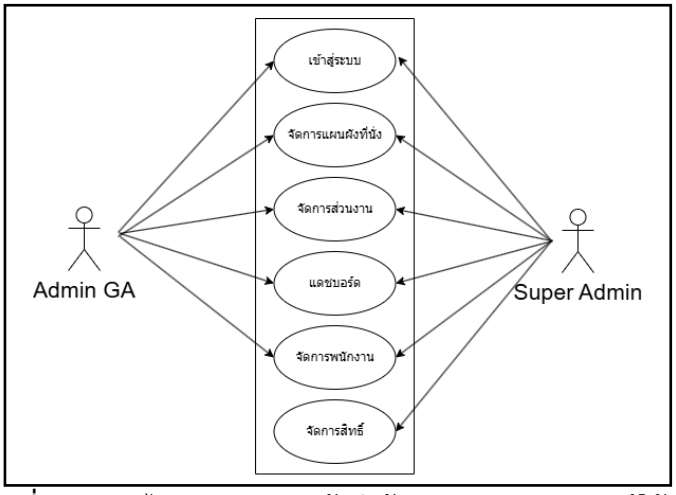
ข้อมูลดังกล่าวถูกนำมาใช้ในการออกแบบโครงสร้างระบบและใช้เป็นชุดข้อมูลสำหรับการทดสอบการทำงานของระบบ

4.2 การวิเคราะห์ความต้องการและขอบเขต (Requirement Analysis) จากการวิเคราะห์ความต้องการของผู้ใช้งาน คณะผู้วิจัยได้กำหนดขอบเขตการทำงานของระบบ เพื่อรองรับการบริหารจัดการพื้นที่สำนักงานและที่นั่งของพนักงาน โดยระบบรองรับผู้ใช้งาน 2 บทบาทหลัก ได้แก่

1. Super Admin ทำหน้าที่กำหนดโครงสร้างระบบ เช่น การจัดการอาคาร ชั้น และสิทธิ์ผู้ใช้งาน
2. Admin GA ทำหน้าที่บริหารจัดการข้อมูลพนักงาน และกำหนดตำแหน่งที่นั่งให้พนักงาน

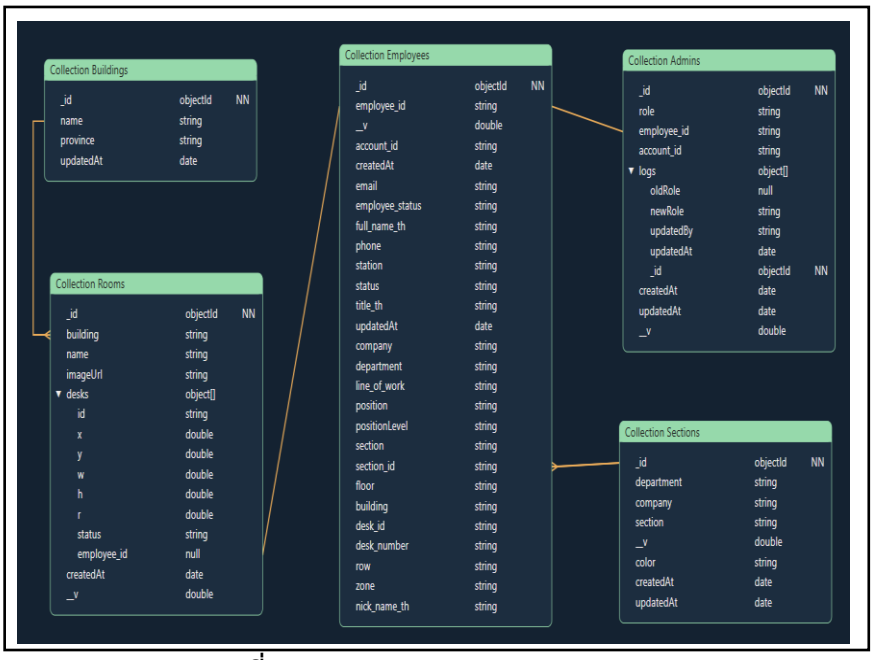
ฟังก์ชันการทำงานหลักของระบบประกอบด้วย การจัดการแผนผังชั้น การจัดการส่วนงาน การกำหนดตำแหน่งที่นั่ง การจัดการข้อมูลพนักงาน และการแสดงผลข้อมูลสถิติในรูปแบบแดชบอร์ด

4.3 การออกแบบระบบ (System Design) คณะผู้วิจัยได้ออกแบบโครงสร้างระบบในรูปแบบ Multi-Role Access Architecture เพื่อควบคุมสิทธิ์การเข้าถึงข้อมูลตามบทบาทของผู้ใช้งาน ดังแสดงใน**ภาพที่ 1**



ภาพที่ 1 ยูสเคสไดอะแกรมการเข้าถึงข้อมูลตามบทบาทของผู้ใช้งาน

นอกจากนี้ คณะผู้วิจัยได้เลือกใช้ระบบจัดการฐานข้อมูลแบบ NoSQL โดยใช้ MongoDB เนื่องจากมีความยืดหยุ่นในการจัดการข้อมูลที่มีโครงสร้างซับซ้อน และสามารถรองรับการขยายตัวของข้อมูลในอนาคตได้อย่างมีประสิทธิภาพ ในกระบวนการออกแบบฐานข้อมูลได้จัดทำแผนภาพโครงสร้างเอกสารฐานข้อมูล (Document Diagram) เพื่อแสดงโครงสร้างการจัดเก็บข้อมูลในรูปแบบคอลเลกชัน และกำหนดความสัมพันธ์ของข้อมูลทั้งในรูปแบบการอ้างอิงข้อมูล และการฝังข้อมูล ซึ่งช่วยให้การจัดการข้อมูลมีความเหมาะสมกับลักษณะการทำงานของระบบ ดังแสดงใน**ภาพที่ 2**



ภาพที่ 2 Document Diagram ของระบบ

4.4 การพัฒนาระบบ (System Development) คณะผู้วิจัยพัฒนาส่วนหน้าบ้าน (Frontend) ด้วยเทคโนโลยี Vue.js 3 ร่วมกับ Vuetify 3 และใช้ Pinia สำหรับจัดการสถานะข้อมูล (State Management) โดยเชื่อมต่อกับเซิร์ฟเวอร์ส่วนหลังผ่าน RESTful API ผ่าน Axios ระบบมีฟีเจอร์สำคัญ ได้แก่ แดชบอร์ด สำหรับแสดงข้อมูลภาพรวมของการใช้พื้นที่ และระบบกำหนดตำแหน่งที่นั่งบนแผนผัง (Seat Pinning)

4.5 การทดสอบและปรับปรุงระบบ (System Testing) การทดสอบระบบดำเนินการเพื่อประเมินความถูกต้องของฟังก์ชันการทำงานหลัก โดยใช้วิธีการทดสอบความถูกต้องของฟังก์ชัน (Functional Testing) เพื่อยืนยันว่าระบบสามารถทำงานได้ตามความต้องการที่กำหนดไว้ ในการทดสอบครั้งนี้ได้กำหนดกรณีทดสอบ (Test Cases) จำนวน 15 กรณี ครอบคลุมโมดูลสำคัญ ได้แก่ การเข้าสู่ระบบ การจัดการข้อมูลพนักงาน การจัดการตำแหน่งที่นั่ง การแสดงผลแผนผังชั้น การจัดการส่วนงาน การแสดงผลแดชบอร์ด และการจัดการสิทธิ์ผู้ใช้งาน ผลการทดสอบพบว่าระบบสามารถทำงานได้ถูกต้องครบทุกกรณี โดยผ่านการทดสอบทั้งหมด 15 กรณี คิดเป็นร้อยละ 100 แสดงให้เห็นว่าฟังก์ชันหลักของระบบสามารถทำงานได้ตามที่ออกแบบไว้

4.6 การประเมินประสิทธิภาพเชิงเทคนิค (Performance Evaluation) ในการประเมินประสิทธิภาพของระบบ คณะผู้วิจัยได้ดำเนินการทดสอบในสภาพแวดล้อมการทดสอบ (Test Environment) บนเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล โดยมีรายละเอียดดังนี้: หน่วยประมวลผล (CPU) Intel Core i5-8300H ความเร็ว 2.30 GHz หน่วยความจำหลัก (RAM) ขนาด 16 GB ระบบปฏิบัติการ (Operating System) Windows แบบ 64-bit และสภาพแวดล้อมของเซิร์ฟเวอร์

(Server Environment) ทำงานในรูปแบบ Localhost โดยใช้ Node.js และ Express.js ในการพัฒนาระบบฝั่งเซิร์ฟเวอร์ (Backend) และใช้ MongoDB เป็นระบบจัดการฐานข้อมูล

ในการประเมินประสิทธิภาพของระบบ คณะผู้วิจัยใช้เครื่องมือ Google Lighthouse เพื่อวิเคราะห์คุณภาพของเว็บแอปพลิเคชันในด้านต่าง ๆ ได้แก่ Performance, Accessibility, Best Practices และ Search Engine Optimization (SEO) โดยคะแนนของแต่ละตัวชี้วัดอยู่ในช่วง 0 - 100 คะแนน (Google, 2024) การแปลผลคะแนนของ Google Lighthouse แบ่งออกเป็น 3 ระดับ ดังแสดงใน**ตารางที่ 1**

ตารางที่ 1 เกณฑ์การประเมินคะแนนของ Google Lighthouse

ช่วงคะแนน	**ระดับการประเมิน**
0-49	แย่
50-89	ต้องปรับปรุง
90-100	ดี

นอกจากนี้ คณะผู้วิจัยได้ทำการทดสอบภาระงานของระบบโดยใช้เครื่องมือ k6 เพื่อจำลองผู้ใช้งานเสมือน (Virtual Users: VUs) จำนวน 50 ผู้ใช้งาน เป็นระยะเวลา 2 นาที เพื่อประเมินความสามารถของระบบในการรองรับการใช้งานพร้อมกัน โดยการจำลองจำนวนผู้ใช้งานที่สูงกว่าการใช้งานจริงช่วยให้สามารถประเมินความเสถียรของระบบภายใต้ภาระงานที่สูงได้ (Grafana Labs, 2024) การประเมินผลการทดสอบใช้ตัวชี้วัด P95 Response Time ซึ่งหมายถึงระยะเวลาที่คำขอของผู้ใช้งานร้อยละ 95 ได้รับการตอบสนอง โดยกำหนดเกณฑ์การประเมินให้ค่า P95 Response Time ไม่เกิน 5 วินาที เนื่องจากงานศึกษาด้านเวลาตอบสนองของระบบพบว่า ผู้ใช้ยังสามารถยอมรับเวลาตอบสนองของระบบได้ในช่วงประมาณ 2–5 วินาที หากมีการแสดงสถานะการทำงานของระบบ (Nielsen, 1994)

5. ผลการวิจัย

5.1 ผลการศึกษาแนวคิดการบริหารจัดการพื้นที่ทำงานอัจฉริยะ จากการศึกษาและวิเคราะห์แนวคิดการบริหารจัดการพื้นที่ทำงานอัจฉริยะ (Smart Workplace) และรูปแบบการทำงานแบบ Hybrid Working พบว่าองค์กรมีแนวโน้มปรับเปลี่ยนรูปแบบการใช้พื้นที่จากที่นั่งประจำ (Fixed Desk) ไปสู่การใช้พื้นที่แบบยืดหยุ่น (Flexible Workspace) โดยเน้นการใช้พื้นที่ร่วมกันและการจัดสรรทรัพยากรอย่างมีประสิทธิภาพ

นอกจากนี้ จากการวิเคราะห์ข้อมูลและปัญหาขององค์กรกรณีศึกษา พบว่าการจัดการข้อมูลที่นั่งพนักงานด้วยวิธีเดิม โดยใช้โปรแกรมตารางคำนวณ (Spreadsheet) มีข้อจำกัดในด้านความถูกต้อง

ของข้อมูล ความสะดวกในการค้นหา และการแสดงภาพรวมของการใช้พื้นที่ ส่งผลให้การบริหารจัดการพื้นที่ทำงานขาดประสิทธิภาพ

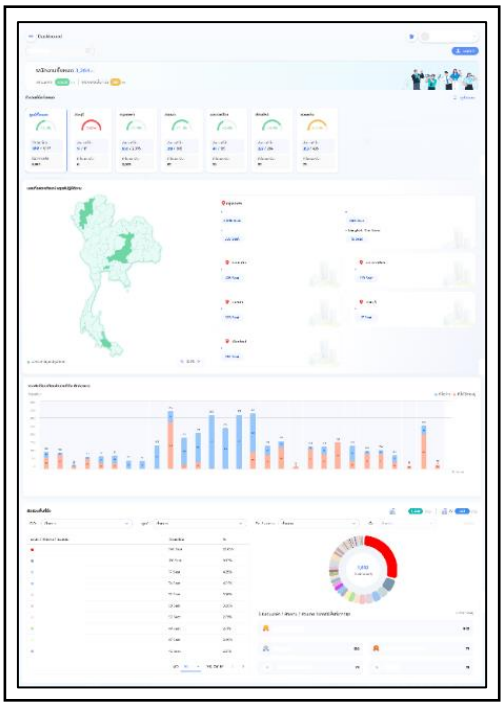
จากผลการวิเคราะห์ดังกล่าว คณะผู้วิจัยจึงสังเคราะห์แนวทางในการออกแบบระบบบริหารจัดการที่นั่งและพื้นที่ทำงานอัจฉริยะ โดยกำหนดองค์ประกอบสำคัญของระบบ ได้แก่ การจัดการโครงสร้างอาคารและแผนผังชั้น การจัดการข้อมูลส่วนงานและพนักงาน การกำหนดตำแหน่งที่นั่งในรูปแบบกราฟิก (Seat Pinning) และการแสดงผลข้อมูลในรูปแบบแดชบอร์ด เพื่อสนับสนุนการตัดสินใจในการบริหารจัดการพื้นที่ขององค์กร

5.2 ผลการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชัน จากการออกแบบและพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันสำหรับบริหารจัดการพื้นที่ทำงานภายในองค์กร ระบบถูกพัฒนาด้วยเทคโนโลยี Vue.js 3 สำหรับส่วนติดต่อผู้ใช้งาน (Frontend) ร่วมกับ Vuetify 3 ซึ่งเป็นเฟรมเวิร์กสำหรับออกแบบส่วนติดต่อผู้ใช้งานตามแนวทาง Material Design เพื่อช่วยให้ระบบมีความสวยงามและใช้งานง่าย ระบบที่พัฒนาขึ้นประกอบด้วยโมดูลหลัก ได้แก่

1. ระบบจัดการแผนผังพื้นที่
2. ระบบจัดการตำแหน่งที่นั่งพนักงาน
3. ระบบจัดการข้อมูลพนักงาน
4. ระบบจัดการส่วนงาน
5. ระบบจัดการสิทธิ์ผู้ใช้งาน
6. ระบบแสดงผลข้อมูลภาพรวม

ฟีเจอร์สำคัญของระบบ ได้แก่

1. หน้าแดชบอร์ดแสดงภาพรวมของระบบ ระบบมีแดชบอร์ดสำหรับแสดงข้อมูลภาพรวมของการใช้งานพื้นที่ เช่น จำนวนพนักงาน จำนวนที่นั่งในแต่ละชั้น และสัดส่วนการใช้พื้นที่ของแต่ละส่วนงาน โดยแสดงผลในรูปแบบกราฟและแผนภูมิ เพื่อช่วยให้ผู้ดูแลระบบสามารถวิเคราะห์ข้อมูลและตัดสินใจในการจัดการพื้นที่ได้สะดวกยิ่งขึ้นดัง**ภาพที่ 3**



ภาพที่ 3 แดชบอร์ด

2. ระบบกำหนดตำแหน่งที่นั่งบนแผนผัง (Seat Pinning) ระบบมีฟังก์ชันสำหรับกำหนดตำแหน่งที่นั่งบนแผนผังพื้นที่ (Floor Plan) โดยผู้ดูแลระบบสามารถปักหมุดตำแหน่งที่นั่งลงบนภาพแผนผังได้โดยตรง ทำให้สามารถกำหนดตำแหน่งที่นั่งของพนักงานได้อย่างแม่นยำ และสามารถปรับเปลี่ยนตำแหน่งได้สะดวกเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงการจัดที่นั่งดัง**ภาพที่ 4**

ภาพที่ 4 ระบบจัดการตำแหน่งที่นั่ง

ผลการพัฒนาระบบแสดงให้เห็นว่าเว็บแอปพลิเคชันสามารถช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการบริหารจัดการพื้นที่ทำงาน และช่วยให้การค้นหาตำแหน่งพนักงานภายในองค์กรทำได้รวดเร็วยิ่งขึ้น

5.3 ผลการทดสอบประสิทธิภาพ (Performance Testing)

5.3.1 ผลการทดสอบการทำงานของระบบ (Functional Testing) คณะผู้วิจัยได้ดำเนินการทดสอบการทำงานของระบบในระดับฟังก์ชัน (Functional Testing) โดยใช้กรณีทดสอบจำนวน 15 กรณี ครอบคลุมโมดูลหลักของระบบ ได้แก่ การเข้าสู่ระบบ การจัดการข้อมูลพนักงาน การกำหนดตำแหน่งที่นั่ง การจัดการแผนผังพื้นที่ การจัดการส่วนงาน การจัดการสิทธิ์ผู้ใช้งาน และการดึงข้อมูลผ่านระบบ API ผลการทดสอบพบว่าระบบสามารถทำงานได้ถูกต้องตามที่ออกแบบไว้ในทุกกรณีทดสอบ โดยมีอัตราความสำเร็จของการทดสอบเท่ากับ ร้อยละ 100 และไม่พบข้อผิดพลาดร้ายแรงที่ส่งผลกระทบต่อการทำงานของระบบ รายละเอียดผลการทดสอบแสดงดัง **ตารางที่ 2**

ตารางที่ 2 ผลการทดสอบการทำงานของระบบ (Functional Testing)

Test Case	โมดูล (Modules)	รายละเอียดการทดสอบ	ผลการทดสอบ
TC01	Login	ทดสอบการเข้าสู่ระบบของผู้ใช้งาน	ผ่าน
TC02	จัดการข้อมูลพนักงาน	ทดสอบการเพิ่มข้อมูลที่นั่งของพนักงาน	ผ่าน
TC03	จัดการข้อมูลพนักงาน	ทดสอบการลบข้อมูลที่นั่งของพนักงาน	ผ่าน
TC04	จัดการข้อมูลพนักงาน	ทดสอบการแก้ไขข้อมูลที่นั่งของพนักงาน	ผ่าน
TC05	จัดการข้อมูลพนักงาน	ทดสอบการค้นหาข้อมูลที่นั่งของพนักงาน	ผ่าน
TC06	จัดการแผนผังพื้นที่	ทดสอบการกำหนดตำแหน่งที่นั่งบนแผนผัง	ผ่าน
TC07	จัดการแผนผังพื้นที่	ทดสอบการย้ายตำแหน่งที่นั่ง	ผ่าน
TC08	จัดการแผนผังพื้นที่	ทดสอบการแสดงผลแผนผังพื้นที่	ผ่าน
TC09	จัดการส่วนงาน	ทดสอบแสดงข้อมูลส่วนงาน	ผ่าน
TC10	จัดการส่วนงาน	ทดสอบการแก้ไขสีของส่วนงาน	ผ่าน
TC11	จัดการส่วนงาน	ทดสอบการกรองข้อมูลส่วนงาน	ผ่าน
TC12	จัดการสิทธิ์ผู้ใช้งาน	ทดสอบการเพิ่มสิทธิ์ผู้ใช้งาน	ผ่าน
TC13	จัดการสิทธิ์ผู้ใช้งาน	ทดสอบการแก้ไขสิทธิ์ผู้ใช้งาน	ผ่าน
TC14	จัดการสิทธิ์ผู้ใช้งาน	ทดสอบการลบสิทธิ์ผู้ใช้งาน	ผ่าน
TC15	จัดการสิทธิ์ผู้ใช้งาน	ทดสอบการกรองข้อมูลสิทธิ์ผู้ใช้งาน	ผ่าน

5.3.2 ผลการประเมินคุณภาพเว็บแอปพลิเคชันด้วย Google Lighthouse คณะผู้วิจัยได้ทำการประเมินคุณภาพของเว็บแอปพลิเคชันโดยใช้เครื่องมือ Google Lighthouse ในโหมด Desktop เพื่อวิเคราะห์คุณภาพของระบบตามมาตรฐานเว็บสมัยใหม่ โดยพิจารณาจากตัวชี้วัดสำคัญ 4 ด้าน ได้แก่ Performance, Accessibility, Best Practices และ SEO ผลการประเมินของแต่ละโมดูลแสดงดัง**ตารางที่ 3**

ตารางที่ 3 ผลการประเมินประสิทธิภาพเชิงเทคนิคด้วย Google Lighthouse จำแนกตามโมดูลหลัก

โมดูล (Modules)	Performance	Accessibility	Best Practices	SEO
แดชบอร์ด	65	70	100	75
จัดการแผนผังที่นั่ง	50	67	100	75
จัดการส่วนงาน	52	71	100	82
จัดการพนักงาน	51	78	100	83
จัดการสิทธิ์	55	78	100	83

จาก**ตารางที่ 3** พบว่าเว็บแอปพลิเคชันมีคะแนนด้าน Performance อยู่ในช่วง 50–65 คะแนน ซึ่งอยู่ในระดับ ต้องปรับปรุง (50–89 คะแนน) ตามเกณฑ์ของ Google Lighthouse (Google, 2024) สะท้อนว่าระบบยังมีข้อจำกัดด้านความเร็วในการโหลดหน้าเว็บและการประมวลผล ซึ่งเกิดจากการเรียกใช้ข้อมูลจำนวนมากหรือขนาดของทรัพยากรที่ใช้ในหน้าเว็บ ด้าน Accessibility มีคะแนนอยู่ในช่วง 67–78 คะแนน ซึ่งอยู่ในระดับ ต้องปรับปรุง (50–89 คะแนน) แสดงว่าระบบสามารถรองรับการเข้าถึงของผู้ใช้งานได้ในระดับหนึ่ง แต่ยังมีองค์ประกอบบางส่วนที่ควรปรับปรุง เช่น โครงสร้างของเนื้อหาหรือการกำหนดข้อความกำกับองค์ประกอบของหน้าเว็บ ในด้าน Best Practices มีคะแนน 100 คะแนน ในทุกโมดูล ซึ่งอยู่ในระดับ ดี (90–100 คะแนน) แสดงให้เห็นว่าระบบได้รับการพัฒนาตามแนวปฏิบัติและมาตรฐานที่เหมาะสมของการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชัน สำหรับด้าน SEO มีคะแนนอยู่ในช่วง 75–83 คะแนน ซึ่งอยู่ในระดับ ต้องปรับปรุง (50–89 คะแนน) สะท้อนว่าระบบมีโครงสร้างพื้นฐานที่รองรับการทำงานของเครื่องมือค้นหาได้ในระดับหนึ่ง แต่ยังมีส่วนที่สามารถปรับปรุงเพิ่มเติมเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการค้นหา

5.3.3 ผลการทดสอบการรองรับภาระงานของระบบ (Load Testing) คณะผู้วิจัยได้ทำการทดสอบการรองรับภาระงานของระบบโดยใช้เครื่องมือ k6 เพื่อจำลองผู้ใช้งานเสมือน (Virtual Users: VUs) จำนวน 50 คน เข้าใช้งานระบบพร้อมกันเป็นระยะเวลา 2 นาที เพื่อจำลองสถานการณ์การใช้งานภายในองค์กร ผลการทดสอบแสดงดัง**ตารางที่ 4**

ตารางที่ 4 ผลการทดสอบการรองรับภาระงาน (Load Testing) ด้วยเครื่องมือ k6

รายการทดสอบประสิทธิภาพ	ผลการทดสอบ
จำนวนผู้ใช้งานจำลองพร้อมกัน (Concurrent Users)	50 คน
ระยะเวลาการทดสอบต่อเนื่อง (Duration)	2 นาที
จำนวนคำขอรวมทั้งหมด (Total Requests)	มากกว่า 1,500 ครั้ง
อัตราการตอบสนองเฉลี่ย (Throughput)	12.46 Requests/Second
ค่าความหน่วงเวลาที่ระดับ P95 (Response Time)	6,071.53 มิลลิวินาที
อัตราการหยุดชะงักของระบบ (Downtime)	0%

จาก**ตารางที่ 4** ผลทดสอบการรองรับภาระงานของระบบโดยใช้เครื่องมือ k6 พบว่าระบบสามารถให้บริการได้อย่างต่อเนื่องตลอดช่วงเวลาการทดสอบ โดยมีค่า Downtime เท่ากับ 0% แสดงให้เห็นว่าระบบมีเสถียรภาพในการให้บริการเมื่อมีผู้ใช้งานพร้อมกัน นอกจากนี้ ระบบสามารถรองรับคำขอได้มากกว่า 1,500 Requests และมีค่า Throughput เฉลี่ย 12.46 Requests ต่อวินาที ซึ่งสะท้อนให้เห็นว่าระบบสามารถประมวลผลคำขอจากผู้ใช้งานได้อย่างต่อเนื่องในระดับหนึ่ง อย่างไรก็ตาม ค่า P95 Response Time อยู่ที่ประมาณ 6,071.53 มิลลิวินาที ซึ่งบ่งชี้ว่าระบบยังมีข้อจำกัดด้านความเร็วในการตอบสนองเมื่อมีภาระงานสูง สาเหตุเกิดจากข้อจำกัดของทรัพยากรระบบในสภาพแวดล้อมการทดสอบที่ดำเนินการบนเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลในรูปแบบ Localhost ทำให้ประสิทธิภาพของหน่วยประมวลผล หน่วยความจำ และการจัดการฐานข้อมูลมีข้อจำกัดเมื่อมีการจำลองผู้ใช้งานจำนวนมากพร้อมกัน

แม้ว่าค่าความหน่วงในการตอบสนองจะอยู่ในระดับค่อนข้างสูง แต่ระบบยังคงสามารถให้บริการได้อย่างต่อเนื่องโดยไม่เกิดการหยุดทำงาน ซึ่งแสดงให้เห็นว่าระบบยังสามารถรองรับการใช้งานภายในองค์กรในระดับหนึ่งได้ และสามารถพัฒนาปรับปรุงประสิทธิภาพเพิ่มเติมได้ในอนาคต

6. สรุปและอภิปรายผล

6.1 สรุปผลการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาแนวคิดการบริหารจัดการพื้นที่ทำงานอัจฉริยะ ออกแบบและพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันสำหรับบริหารจัดการที่นั่งและพื้นที่ทำงานภายในองค์กร และประเมินประสิทธิภาพของระบบในด้านเทคนิค ผลการวิจัยสามารถสรุปได้ดังนี้

1) ผลการศึกษาแนวคิด Smart Workplace จากการศึกษาแนวคิดการบริหารจัดการพื้นที่ทำงานอัจฉริยะพบว่าองค์กรมีแนวโน้มปรับรูปแบบการใช้พื้นที่สำนักงานให้มีความยืดหยุ่นมากขึ้น

เพื่อรองรับการทำงานแบบ Hybrid Working และการใช้พื้นที่ทำงานร่วมกัน โดยการนำเทคโนโลยีดิจิทัลมาใช้ในการบริหารจัดการพื้นที่และข้อมูลการใช้งานภายในองค์กร (ปรานตา รัตนอภิรมย์กิจ และคณะ, 2563)

2) ผลการออกแบบและพัฒนาเว็บแอปพลิเคชัน ระบบที่พัฒนาขึ้นสามารถบริหารจัดการข้อมูลแผนผังชั้น ส่วนงาน ตำแหน่งที่นั่ง และข้อมูลพนักงานได้อย่างเป็นระบบ โดยมีฟังก์ชันการกำหนดตำแหน่งที่นั่งบนแผนผังพื้นที่ (Seat Pinning) เพื่อระบุตำแหน่งที่นั่งพนักงานอย่างชัดเจน และมีแดชบอร์ดสำหรับแสดงภาพรวมการใช้พื้นที่สำนักงาน ทั้งนี้ระบบพัฒนาด้วยเทคโนโลยี Vue.js 3 และ Vuetify 3 ซึ่งช่วยให้ส่วนติดต่อผู้ใช้งานมีความทันสมัยและใช้งานได้สะดวก

3) ผลการประเมินประสิทธิภาพของระบบ ผลการทดสอบการทำงานของระบบ (Functional Testing) จำนวน 15 กรณีทดสอบ พบว่าระบบสามารถทำงานได้ถูกต้องครบทุกกรณี คิดเป็นอัตราความสำเร็จร้อยละ 100

ในด้านคุณภาพของเว็บแอปพลิเคชัน จากการประเมินด้วยเครื่องมือ Google Lighthouse พบว่าด้าน Best Practices มีคะแนนอยู่ในระดับดี ขณะที่ด้าน Performance, Accessibility และ SEO ยังอยู่ในระดับที่ต้องปรับปรุง

สำหรับการทดสอบการรองรับภาระงานของระบบด้วยเครื่องมือ k6 โดยจำลองผู้ใช้งานเสมือนจำนวน 50 คน เป็นเวลา 2 นาที พบว่าสามารถให้บริการได้อย่างต่อเนื่องโดยไม่เกิดการหยุดทำงาน อย่างไรก็ตาม ค่า P95 Response Time เท่ากับ 6,071.53 มิลลิวินาที ซึ่งสะท้อนว่ายังมีข้อจำกัดด้านความเร็วในการตอบสนองเมื่อมีผู้ใช้งานจำนวนมากพร้อมกัน

6.2 อภิปรายผล

จากผลการวิจัยพบว่าระบบที่พัฒนาขึ้นสามารถช่วยให้การบริหารจัดการพื้นที่ทำงานภายในองค์กรมีความเป็นระบบมากขึ้น โดยสามารถจัดการข้อมูลแผนผังชั้น ส่วนงาน และตำแหน่งที่นั่งพนักงานได้อย่างเป็นโครงสร้าง รวมถึงมีฟังก์ชันการกำหนดตำแหน่งที่นั่งบนแผนผังพื้นที่ (Seat Pinning) ซึ่งช่วยให้ผู้ดูแลระบบสามารถระบุตำแหน่งที่นั่งของพนักงานได้อย่างชัดเจน ลดความสับสน และเพิ่มความสะดวกในการค้นหาข้อมูลเมื่อเทียบกับการจัดการแบบดั้งเดิมที่มักอยู่ในรูปแบบเอกสารหรือสเปรดชีต

เมื่อพิจารณาด้านคุณภาพของระบบ จากผลการประเมินด้วยเครื่องมือ Google Lighthouse พบว่าด้าน Best Practices มีคะแนนอยู่ในระดับดี สะท้อนว่าระบบมีการพัฒนาตามแนวปฏิบัติด้านความปลอดภัยและมาตรฐานเว็บสมัยใหม่ อย่างไรก็ตาม คะแนนด้าน Performance, Accessibility และ SEO ยังอยู่ในระดับที่ต้องปรับปรุง ซึ่งเป็นลักษณะของเว็บแอปพลิเคชันที่มีการแสดงผลข้อมูลแบบโต้ตอบ (Interactive) และมีการประมวลผลบนฝั่งผู้ใช้ (Client-side) ในปริมาณ โดยสาเหตุ

สำคัญเกิดจากลักษณะการทำงานของระบบ เช่น หน้าแดชบอร์ดที่มีการแสดงผลกราฟหลายรายการพร้อมกัน ส่งผลให้เกิดภาระในการประมวลผลและการ render ของเบราว์เซอร์ รวมถึงหน้าแผนผังพื้นที่ (Floor Plan) ที่ใช้รูปภาพขนาดใหญ่และมีองค์ประกอบจำนวนมาก ทำให้ขนาดของ DOM สูงขึ้น นอกจากนี้ ยังพบการอัปเดตองค์ประกอบบนหน้าเว็บอย่างต่อเนื่อง ซึ่งก่อให้เกิดการคำนวณ layout ซ้ำ (Reflow) และส่งผลให้การแสดงผลล่าช้า อีกทั้งระบบยังไม่มีการปรับแต่งทรัพยากรอย่างเหมาะสม เช่น การบีบอัดไฟล์ (Minification) การลดโค้ดที่ไม่ได้ใช้งาน (Unused Code) และการใช้เทคนิค Lazy Loading ส่งผลให้ขนาดข้อมูลรวมของหน้าเว็บค่อนข้างสูง

สำหรับผลการทดสอบการรองรับภาระงานของระบบด้วยเครื่องมือ k6 พบว่าระบบสามารถให้บริการได้อย่างต่อเนื่องโดยไม่เกิด Downtime เมื่อจำลองผู้ใช้งาน 50 คน เป็นระยะเวลา 2 นาที ซึ่งแสดงให้เห็นว่าระบบมีความเสถียรในระดับหนึ่ง อย่างไรก็ตาม ค่า P95 Response Time อยู่ที่ประมาณ 6 วินาที ซึ่งสูงกว่าค่าที่เหมาะสมสำหรับระบบเว็บ ทั้งนี้เกิดจากข้อจำกัดของสภาพแวดล้อมในการทดสอบที่ดำเนินการบนเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลในรูปแบบ Localhost ซึ่งมีทรัพยากรด้านการประมวลผลและเครือข่ายจำกัด

เมื่อเปรียบเทียบกับแนวทางเดิมในการบริหารจัดการพื้นที่ทำงาน พบว่าระบบที่พัฒนาขึ้นมีจุดเด่นในด้านการแสดงผลข้อมูลแบบเชิงภาพ (Visualization) และการโต้ตอบแบบเรียลไทม์ ซึ่งช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการตัดสินใจและลดความผิดพลาดจากการจัดการข้อมูลด้วยมือ อย่างไรก็ตาม ผลการทดสอบด้านประสิทธิภาพสะท้อนให้เห็นว่าการพัฒนาในลักษณะดังกล่าวจำเป็นต้องคำนึงถึงการปรับแต่งประสิทธิภาพควบคู่ไปด้วย

ดังนั้น ผลการวิจัยนี้สะท้อนให้เห็นว่าการพัฒนาระบบบริหารจัดการพื้นที่ทำงานในองค์กรควรให้ความสำคัญทั้งด้านฟังก์ชันการทำงานและประสิทธิภาพของระบบ โดยเฉพาะการจัดการทรัพยากรของหน้าเว็บและสภาพแวดล้อมของเซิร์ฟเวอร์ เพื่อให้สามารถรองรับการใช้งานในระดับองค์กรได้อย่างมีประสิทธิภาพ ในอนาคตควรมีการปรับปรุงระบบเพิ่มเติม เช่น การเพิ่มประสิทธิภาพของเซิร์ฟเวอร์ การปรับปรุงโครงสร้างฐานข้อมูล หรือการนำระบบไปติดตั้งบนโครงสร้างพื้นฐานแบบ Cloud เพื่อรองรับการใช้งานในระดับที่สูงขึ้น

7. เอกสารอ้างอิง

ธนดล ขจรกิตติยุทธ ,& สุกุลพัฒน์ คุ้มไพศาล. (2567). **การจัดรูปแบบพื้นที่สำนักงานของอาคารสำนักงานในเมืองที่เหมาะสมกับความต้องการของบริษัทที่ประกอบธุรกิจในอุตสาหกรรมเพื่อการพัฒนาประเทศไทย.** กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.

ปรานตา รัตนอภิรมย์กิจ, พีรดร แก้วลาย,& ทิพย์สุดา จันทร์แจ่มหล้า. (2563). **สถานภาพของอาคารสำนักงานอัจฉริยะในประเทศไทย และบทบาทของสถาปนิกในการออกแบบและพัฒนาโครงการ.** กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.

Buranakul,& Ayuthaporn. (2024). **แนวทางการวางกลยุทธ์พื้นที่สำนักงานเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของพื้นที่ในหน่วยงานรัฐที่ไม่เป็นส่วนราชการ.** Sarasatr: Journal of Architecture and Design, 7(2), 265–277.

Einola, K. A., Dooley,& K. (2025). **Optimizing office space: The role of passive occupancy.** Journal of Corporate Real Estate, 27(2), 116–129.

Google. (2024). **Lighthouse performance scoring**, from https://developer.chrome.com/docs/lighthouse/performance/performance-scoring

Grafana Labs. (2024). **k6 load testing documentation**, from https://k6.io/docs/

Nielsen,& J. (1994). **Guerrilla HCI: Using discount usability engineering to penetrate the intimidation barrier.** In R. G. Bias & D. J. Mayhew (Eds.), Cost-justifying usability (pp. 245–272). Academic Press