Received: 1 เม.ย. 2569 **Revised:** 20 พ.ค. 2569 **Accepted:** 25 พ.ค. 2569

ระบบสนับสนุนการตัดสินใจช่วยวางแผนสร้างบ้าน

Decision Support System for Home Construction Planning

มณฑล อินโต๋, ณัฐพงค์ ฉัตรเฉลิม และ วรรณวิมล นาดี*
สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยแม่โจ้

Monthon Ainto, Natthapong Chatchaloem and Wanvimol Nadee*
Information Technology Division, Faculty of Science, Maejo University
*Corresponding author: wanvimon@mju.ac.th

Abstract

This study develops a web-based decision support system to assist users in planning home construction within budget. The system supports two user groups: contractors and general users/members. Core functions include managing house plans and material lists, searching designs, and real-time budget calculation when alternative materials are selected. The Multi-Criteria Decision Making (MCDM) technique, specifically TOPSIS, is applied to analyze structured and quantitative data such as house plans and material lists, prioritizing and recommending suitable alternatives based on criteria including structure, size, price, material type, and properties. The evaluation with 5 contractors and 25 general users/members confirmed high satisfaction, particularly in planning support, data accuracy, and ease of use. Statistical analysis confirmed significant improvement in budget control and material selection efficiency compared to traditional methods at $p < 0.001$.

Keywords: *Decision support system; Multi-Criteria Decision Support System; House construction planning, Construction Material Management; Web application*

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาระบบสนับสนุนการตัดสินใจในรูปแบบเว็บแอปพลิเคชัน เพื่อช่วยผู้ใช้งานแผนสร้างบ้านให้สอดคล้องกับงบประมาณ ระบบรองรับผู้ใช้งาน 2 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มผู้รับเหมาก่อสร้าง และกลุ่มผู้ใช้งานทั่วไป/สมาชิก ฟังก์ชันหลักประกอบด้วยการจัดการข้อมูลแบบบ้านและวัสดุก่อสร้าง การค้นหาแบบบ้าน และการคำนวณงบประมาณแบบเรียลไทม์เมื่อมีการปรับเปลี่ยนวัสดุทางเลือก เพื่อให้ผู้ใช้สามารถเปรียบเทียบข้อมูลก่อนการตัดสินใจ ระบบประยุกต์เทคนิคการตัดสินใจแบบหลายเกณฑ์ในการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงโครงสร้างและข้อมูลเชิงปริมาณ เพื่อจัดลำดับและแนะนำรายการวัสดุทางเลือกตามเกณฑ์ด้านโครงสร้าง ขนาด ราคา และคุณสมบัติ ผลการประเมินประสิทธิภาพการทำงานของระบบโดยกลุ่มตัวอย่างผู้รับเหมาก่อสร้าง 5 ราย และผู้ใช้งานทั่วไป/สมาชิก 25 ราย พบว่าผู้ใช้มีความพึงพอใจในระดับสูง โดยเฉพาะด้านการวางแผนและสนับสนุนการตัดสินใจ ความถูกต้องของข้อมูล และความสะดวกในการใช้งาน อีกทั้งผลการวิเคราะห์ทางสถิติยืนยันว่าระบบช่วยควบคุมงบประมาณและการเลือกวัสดุก่อสร้างได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ $p < 0.001$

คำสำคัญ: *ระบบสนับสนุนการตัดสินใจ; การตัดสินใจแบบหลายเกณฑ์; การวางแผนงบประมาณก่อสร้างบ้าน; เว็บแอปพลิเคชัน*

1.บทนำ

ข้อมูลและเทคโนโลยีดิจิทัลเข้ามามีบทบาทในทุกภาคส่วน รวมถึงอุตสาหกรรมสถาปัตยกรรมและการก่อสร้างตั้งแต่เตรียมงาน การติดตามความคืบหน้า ไปจนถึงวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อรองรับการตัดสินใจที่ซับซ้อน (decision complexity) และลดความเสี่ยงด้านต้นทุนและเวลา การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีนี้ไม่ได้จำเพาะอยู่เพียงแค่ในภาคอุตสาหกรรมเท่านั้น แต่ยังหมายรวมถึงการบูรณาการระหว่างระบบดิจิทัลเข้ากับชีวิตประจำวันเช่น บ้านอัจฉริยะ (smart home) (Boonsukachote, 2025) ในกระบวนการสร้างบ้านการเลือกวัสดุก่อสร้างถือเป็นปัญหาการตัดสินใจที่มีความซับซ้อนเนื่องจากเจ้าของบ้านต้องพิจารณาปัจจัยที่ขัดแย้งกันเองเช่น การพยายามเลือกวัสดุที่มีคุณภาพความทนทานสูงและความสวยงาม แต่ต้องอยู่ภายใต้ข้อจำกัดด้านงบประมาณที่จำกัดและเวลาการก่อสร้างที่กำหนดไว้ (Taherdoost & Madanchian, 2023) ความซับซ้อนนี้เพิ่มขึ้นจากความหลากหลายของวัสดุและราคาที่มีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา ทำให้การเปรียบเทียบทางเลือกแบบองค์รวมเป็นเรื่องยากหากปราศจากเครื่องมือวิเคราะห์ที่เป็นระบบ โดยทั่วไปปัญหาการตัดสินใจในงานก่อสร้างมักขึ้นอยู่กับผู้เชี่ยวชาญหรือผู้รับเหมา ขณะที่ผู้สร้างบ้านทั่วไปมักขาดข้อมูลและเครื่องมือคำนวณ

งบประมาณแบบเรียลไทม์เมื่อมีการปรับเปลี่ยนวัสดุและการประเมินเปรียบเทียบว่าการเปลี่ยนแปลงนั้นคุ้มค่าต่อการลงทุนสร้างหรือไม่ ส่งผลให้เกิดความไม่ยืดหยุ่นและบ่อยครั้งนำไปสู่ปัญหางบประมาณบานปลาย

ระบบสนับสนุนการตัดสินใจ (Decision Support System: DSS) จึงถูกนำมาใช้เพื่อช่วยผู้ใช้งานประเมินทางเลือกอย่างเป็นระบบ (Surina et al., 2025; Promsombat et al., 2025) และนำไปสู่การตัดสินใจที่เหมาะสมที่สุด โดยกทำงานร่วมกับเทคนิคการตัดสินใจแบบหลายเกณฑ์ (Multi-Criteria Decision Making techniques: MCDM) เช่น Analytic Hierarchy Process technique (AHP), Technique for Order of Preference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS) และ Fuzzy technique เพื่อคัดเลือกวัสดุอย่างเป็นระบบตามเกณฑ์ด้านต้นทุน ความทนทาน ความแข็งแรง และความสวยงาม (Reddy et al., 2024; Bajwa et al., 2025) แม้เทคนิคเหล่านี้ช่วยลดอคติและเพิ่มความโปร่งใสในการเลือกวัสดุ (Cheng et al., 2025; Yaghmour et al., 2025) แต่ยังจำกัดอยู่ในเชิงทฤษฎีหรือโปรแกรมเฉพาะทางสำหรับผู้เชี่ยวชาญเท่านั้น ยังขาดการบูรณาการเข้ากับแพลตฟอร์มที่ใช้งานง่ายสำหรับผู้สร้างบ้านทั่วไป

ด้วยเหตุนี้ งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ในการพัฒนาต้นแบบระบบสนับสนุนการตัดสินใจสำหรับการวางแผนสร้างบ้านในรูปแบบเว็บแอปพลิเคชัน เพื่อแก้ปัญหาความซับซ้อนในการเลือกวัสดุ โดยเน้นให้ผู้ใช้สามารถ "จำลองการตัดสินใจ" ผ่านการทดลองปรับเปลี่ยนวัสดุก่อสร้างและคำนวณงบประมาณแบบเรียลไทม์ ระบบประยุกต์เทคนิคการตัดสินใจแบบหลายเกณฑ์ด้วยวิธีการ TOPSIS และการแนะนำวัตถุดิบแบบแลกเปลี่ยน (Nadee et al., 2022) เพื่อวิเคราะห์ข้อมูลเชิงโครงสร้างและข้อมูลเชิงปริมาณเช่น แบบบ้านและรายการวัสดุ โดยพิจารณาเกณฑ์ด้านโครงสร้าง ขนาด ประเภทวัสดุ เพื่อจัดลำดับและแนะนำวัสดุทางเลือกที่มีความหลากหลายของยี่ห้อ คุณสมบัติให้ผู้ใช้เปรียบเทียบทั้งในด้านราคาและคุณภาพแก่ผู้ใช้งาน ช่วยให้ผู้สร้างบ้านสามารถบริหารจัดการความเสี่ยงด้านงบประมาณและตัดสินใจเลือกทางเลือกที่เหมาะสมที่สุดได้ด้วยตนเองอย่างมั่นใจก่อนเริ่มการก่อสร้างจริงภายใต้งบประมาณที่ตั้งไว้ จากการประเมินประสิทธิภาพของระบบโดยกลุ่มตัวอย่างจำนวน 30 ราย ซึ่งประกอบด้วยผู้รับเหมาก่อสร้าง 5 ราย และผู้ใช้งานทั่วไป/สมาชิก 25 ราย พบว่าผู้ใช้มีความพึงพอใจในระดับสูงโดยเฉพาะด้านการวางแผนและสนับสนุนการตัดสินใจความถูกต้องของข้อมูล ความสะดวกในการใช้งาน อีกทั้งผลการวิเคราะห์ทางสถิติยืนยันว่าระบบที่พัฒนาขึ้นช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการวางแผนควบคุมงบประมาณและการตัดสินใจเลือกวัสดุสร้างบ้านได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ $p < 0.001$

2. สมมติฐานงานวิจัย

การวิจัยนี้มุ่งเน้นการเปรียบเทียบประสิทธิภาพก่อนและหลังการใช้ระบบสนับสนุนการตัดสินใจ โดยกำหนดสมมติฐานดังนี้:

• H0: ระบบสนับสนุนการตัดสินใจที่พัฒนาขึ้นไม่มีผลต่อการวางแผนควบคุมงบประมาณและการเลือกวัสดุ

• H1: ระบบสนับสนุนการตัดสินใจที่พัฒนาขึ้นช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการควบคุมงบประมาณและการเลือกวัสดุอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

3. วิธีดำเนินการวิจัย

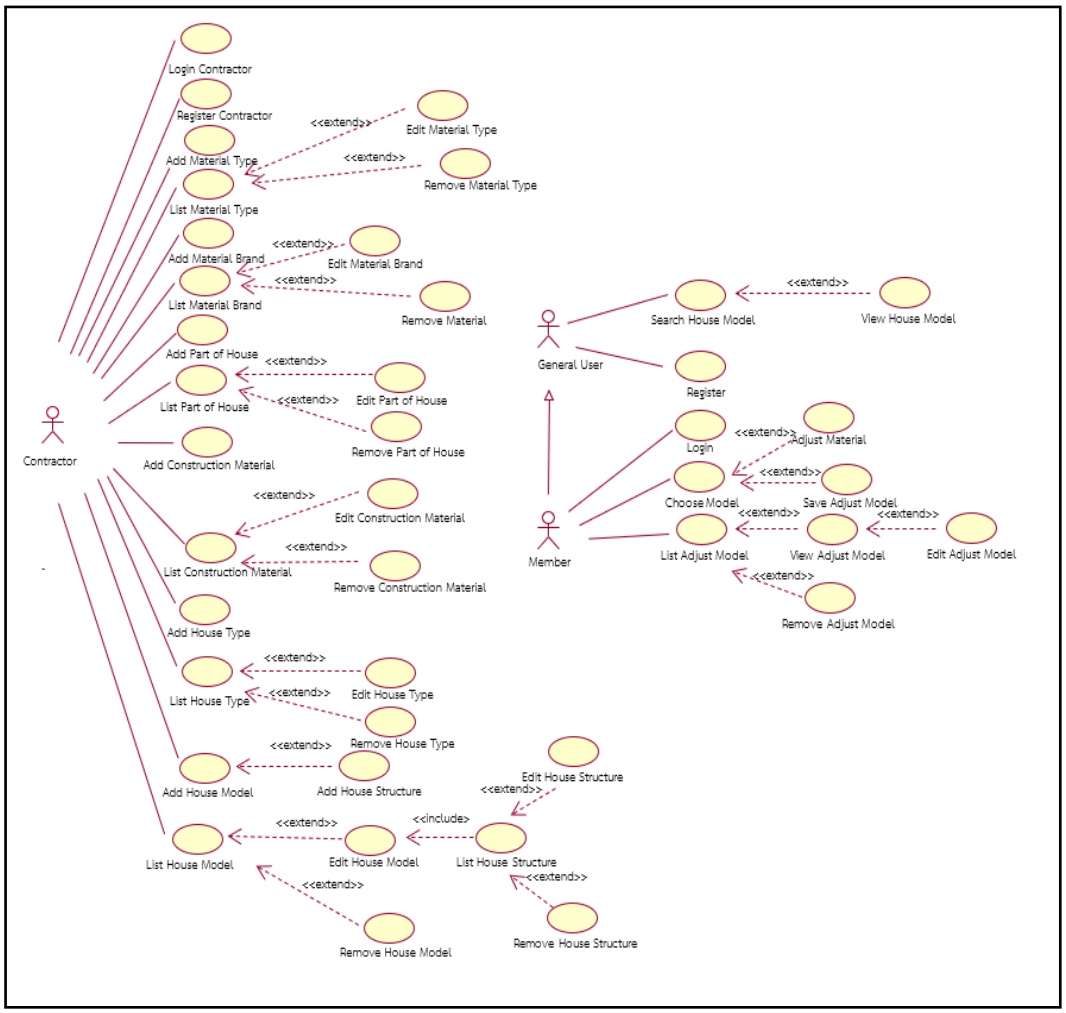
3.1 ศึกษาปัญหาและปัจจัยที่เกี่ยวข้อง: วิเคราะห์ปัญหาการสร้างบ้านและปัจจัยที่ส่งผลต่อการตัดสินใจ พบว่าในกระบวนการสร้างบ้านการตัดสินใจเลือกวัสดุก่อสร้างถือเป็นปัญหาที่มีความซับซ้อนสูงเนื่องจากมีหลายปัจจัยที่ต้องพิจารณา เช่น การพยายามเลือกวัสดุที่มีคุณภาพความทนทานสูงและความสวยงาม แต่ต้องอยู่ภายใต้ข้อจำกัดด้านงบประมาณที่จำกัดและระยะเวลาการก่อสร้างที่กำหนดไว้ และความหลากหลายของวัสดุในท้องตลาดซึ่งล้วนส่งผลโดยตรงต่อค่าใช้จ่ายและคุณภาพของบ้าน นอกจากนี้ผู้สร้างบ้านทั่วไปมักขาดข้อมูลและเครื่องมือที่ช่วยในการประเมินผลกระทบงบประมาณแบบเรียลไทม์ ทั้งนี้ผู้สร้างบ้านจำนวนมากมีความต้องการทดลองปรับเปลี่ยนรายการวัสดุตามแบบบ้านที่เลือกด้วยตนเอง เพื่อเปรียบเทียบผลลัพธ์ด้านงบประมาณและคุณภาพก่อนการตัดสินใจสร้างจริง จากปัญหาดังกล่าวจึงมีแนวคิดในการพัฒนาระบบสนับสนุนการตัดสินใจในรูปแบบเว็บแอปพลิเคชัน เพื่อให้ผู้ใช้ทดลองปรับเปลี่ยนวัสดุก่อสร้าง ค้นหาทางเลือก และคำนวณงบประมาณแบบเรียลไทม์ได้ทันทีอย่างมีประสิทธิภาพ

3.2 การออกแบบระบบต้นแบบ: ใช้หลักการการวิเคราะห์และออกแบบระบบเชิงวัตถุด้วย UML (Unified Modeling Language: UML) ภายใต้สถาปัตยกรรม Model-View-Controller (MVC) เพื่อแยกส่วนการจัดการข้อมูล การประมวลผล และส่วนแสดงผลให้ออกเป็นอิสระต่อกันเพิ่มความยืดหยุ่นในการพัฒนาและบำรุงรักษาระบบ ระบบถูกออกแบบและพัฒนาภายใต้บริบทจำลองของบริษัทรับเหมาก่อสร้างที่มีการบริหารจัดการวัสดุภายในตัว ซึ่งการออกแบบความต้องการของระบบได้คำนึงถึงบทบาทของผู้ใช้งาน 2 กลุ่มหลัก โดยแสดงรายละเอียดผ่านแผนภาพยูสเคสไดอะแกรม (Use Case Diagram) ในภาพที่ 1 ดังนี้:

1) ผู้รับเหมาก่อสร้าง (contractor): สามารถจัดการข้อมูลแบบบ้าน โครงสร้าง ราคาบ้าน และจัดการรายการวัสดุ

2) ผู้ใช้งานทั่วไป/สมาชิก (general user/member): สามารถค้นหาและดูรายละเอียดแบบบ้านและผู้ใช้ทั่วไปสามารถสมัครสมาชิกเพื่อเข้าถึงฟังก์ชันเพิ่มเติม เช่น ฟังก์ชันทดลองปรับเปลี่ยนวัสดุ

เปรียบเทียบราคาและคุณสมบัติวัสดุ ฟังก์ชันบันทึกและแก้ไขแบบบ้านที่ปรับเปลี่ยนเพื่อใช้ในการตัดสินใจภายหลัง

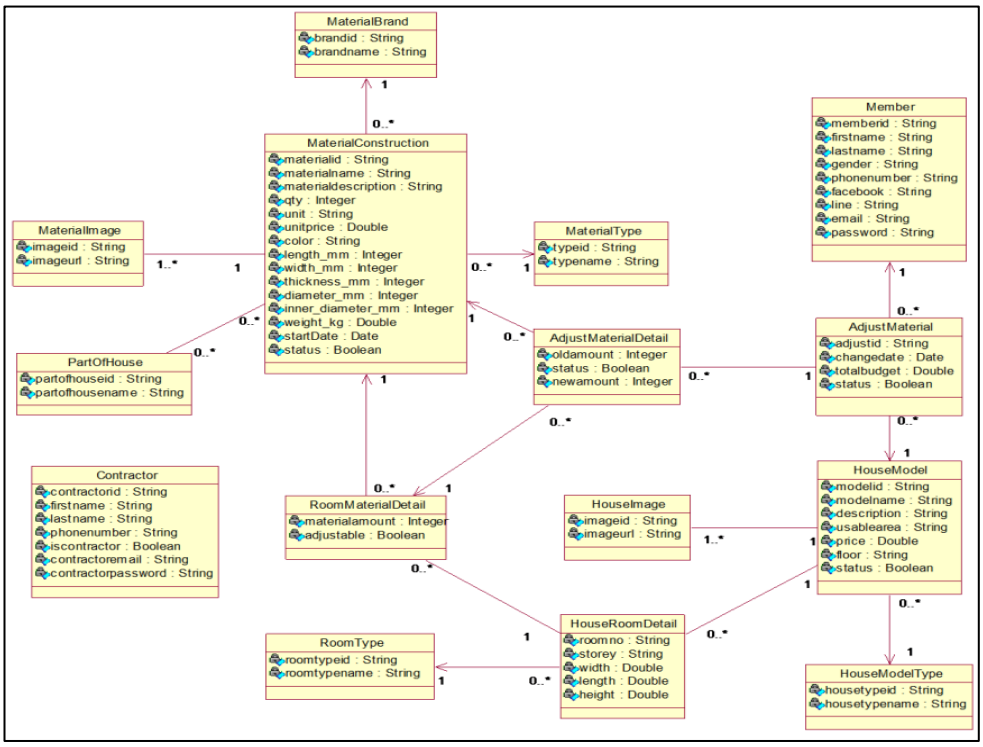


ภาพที่ 1 ยูสเคสไดอาแกรมระบบสนับสนุนการตัดสินใจช่วยวางแผนสร้างบ้าน

ระบบเริ่มต้นจากยูสเคสเมื่อผู้รับเหมาเข้าสู่ระบบ (login contractor) สามารถจัดการข้อมูลหลัก เช่น ลงทะเบียนเจ้าหน้าที่เข้าใช้ระบบ (register officer) และบริหารจัดการข้อมูลวัสดุก่อสร้าง (manage construction material) ครบวงจร ตั้งแต่การดู เพิ่ม ลบ แก้ไข (list/add/remove/edit material type) ครอบคลุมประเภทวัสดุ (material type) ยี่ห้อ (material brand) และรายละเอียด ขนาด รุ่น น้ำหนัก และราคาของวัสดุ นอกจากนี้ยังสามารถจัดการข้อมูลแบบบ้าน (add/edit/remove house model) และโครงสร้างห้อง (add house structure) พร้อมกำหนดวัสดุในแต่ละส่วนของบ้าน สำหรับผู้ใช้งานทั่วไป (general user) สามารถค้นหาและเรียกดูรายละเอียดแบบบ้าน (search/view house model) ตามเงื่อนไขที่ต้องการ หากต้องการทดลองปรับเปลี่ยนวัสดุในแต่ละแบบบ้านต้องสมัครสมาชิก (register) เพื่อยกระดับสิทธิ์การใช้งาน สำหรับสมาชิกเมื่อเข้าสู่ระบบ

(login) จะสามารถเลือกแบบบ้านที่สนใจ (choose model) และทดลองปรับเปลี่ยนวัสดุ (adjust material) ในโครงสร้างห้องต่างๆ โดยระบบจะค้นหาและแนะนำวัสดุทางเลือกที่เหมาะสมตามโครงสร้างห้อง ขนาด รุ่น ยี่ห้อ ราคา และคุณสมบัติ รวมถึงแสดงผลการปรับเปลี่ยนรูปแบบเรียลไทม์ และยังสามารถบันทึกการปรับเปลี่ยน (save adjust model) เพื่อนำมาเปรียบเทียบภายหลัง รวมถึงเรียกดู แก้ไข หรือลบข้อมูล (view/edit/remove adjust model) เพื่อช่วยในการตัดสินใจเลือกแบบบ้านที่สอดคล้องกับงบประมาณ

3.3 การออกแบบโครงสร้างคลาส (class) และ ระบบฐานข้อมูล: เพื่อรองรับกลไกการทำงานของระบบสนับสนุนการตัดสินใจช่วยวางแผนสร้างบ้านตามยูสเคสไดอาแกรมที่ออกแบบไว้ในภาพที่ 1 ได้จำแนกความสัมพันธ์ของคลาสหลักตามขอบเขตหน้าที่ (domain responsibility) ดังภาพที่ 2 ดังนี้

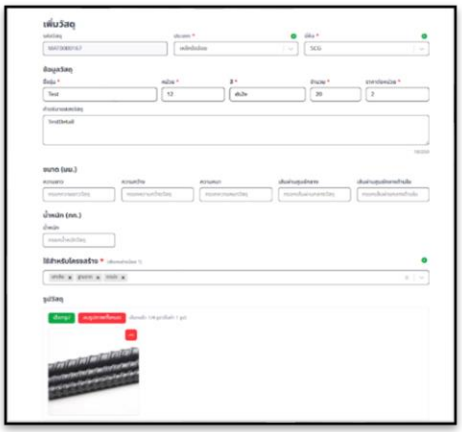


ภาพที่ 2 คลาสไดอาแกรม (class diagram) ของระบบสนับสนุนการตัดสินใจช่วยวางแผนสร้างบ้าน

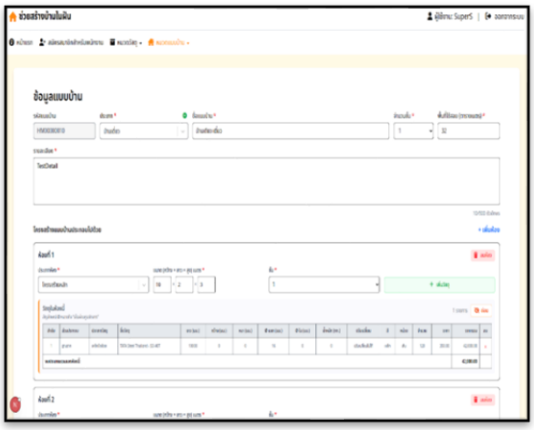
1) กลุ่มคลาสบริหารจัดการข้อมูลโครงสร้างบ้านประกอบด้วยคลาสแบบบ้าน (HouseModel) เป็นคลาสหลักในการจัดเก็บข้อมูลแบบบ้าน ซึ่งเชื่อมโยงกับคลาสรูปภาพแบบบ้าน (HouseImage) และคลาสประเภทแบบบ้าน (HouseModelType) โดยรายละเอียดพื้นที่ใช้สอยจะถูกกำหนดผ่านคลาสรายละเอียดห้อง (HouseRoomDetail) และคลาสประเภทห้อง (RoomType) 2) กลุ่มคลาสวัสดุและองค์ประกอบการก่อสร้างประกอบด้วย คลาสวัสดุก่อสร้าง (MaterialConstruction) จัดเก็บ

คุณสมบัติเชิงเทคนิคของวัสดุ (ชื่อ, รุ่น, ยี่ห้อ, ขนาด, ราคา) เชื่อมกับคลาสรายละเอียดวัสดุของห้อง (RoomMaterialDetail) เพื่อระบุการใช้วัสดุเข้ากับห้อง และคลาสส่วนประกอบของบ้าน (PartofHouse) เพื่อทำหน้าที่จัดกลุ่มวัสดุตามโครงสร้าง เพื่อสนับสนุนการค้นหาและแนะนำวัสดุทดแทนตามเงื่อนไขทางวิศวกรรม 3) กลุ่มคลาสการจัดการผู้ใช้และธุรกรรมการตัดสินใจ ประกอบด้วย คลาสผู้รับเหมา (Contractor) และ คลาสสมาชิก (Member) ใช้จัดการสิทธิ์และการเข้าถึงระบบ เมื่อสมาชิกเลือกแบบบ้านและทดลองปรับเปลี่ยนวัสดุ ระบบจะบันทึกผ่านคลาสการปรับเปลี่ยนวัสดุ (AdjustMaterial) และคลาสรายละเอียดการปรับเปลี่ยน (AdjustMaterialDetail) เพื่อคำนวณงบประมาณใหม่แบบเรียลไทม์และจัดเก็บประวัติการปรับเปลี่ยนเพื่อใช้ในกระบวนการเปรียบเทียบและสนับสนุนการตัดสินใจเชิงกลยุทธ์ในอนาคต โครงสร้างคลาสทั้งหมดถูกแปลงเป็นฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ (Relational Database) บนระบบจัดการฐานข้อมูลโพสต์เกรสเอสคิวแอล (PostgreSQL) เพื่อรองรับการทำงานของระบบอย่างมีประสิทธิภาพ

3.4 การออกแบบหน้าจอและฟังก์ชันการทำงาน: รองรับการใช้งานตามกลุ่มผู้ใช้งาน ดังนี้ 1.กลุ่มผู้ใช้งานประเภทผู้รับเหมา (contractor) มีฟังก์ชันสนับสนุนการทำงานดังนี้ ฟังก์ชันการจัดการเจ้าหน้าที่เข้าใช้ระบบ ฟังก์ชันการจัดการข้อมูลรายการวัสดุในคลัง รวมถึงกำหนดรายละเอียดการใช้วัสดุในแต่ละแบบบ้าน และฟังก์ชันการจัดการรายละเอียดแบบบ้าน



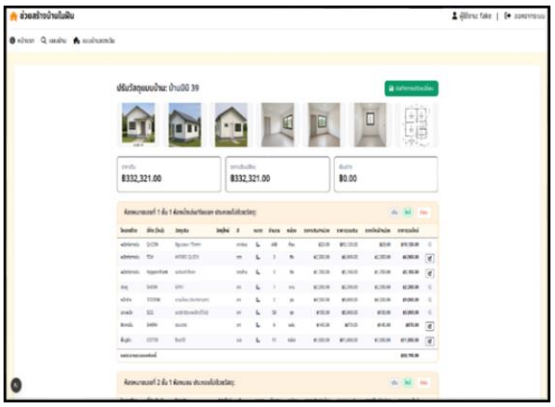
ภาพที่ 3 หน้าจอเพิ่มรายการวัสดุ



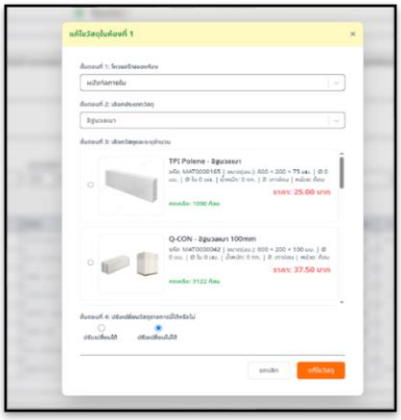
ภาพที่ 4 หน้าจอจัดการการใช้วัสดุในแต่ละแบบบ้าน

2. กลุ่มผู้ใช้งานประเภทผู้ใช้งานทั่วไป (general user) และสมาชิก (member) มีฟังก์ชันหลักที่สนับสนุนการทำงานได้แก่ ฟังก์ชันการค้นหาและเรียกดูรายละเอียดแบบบ้านโดยสามารถกรองข้อมูลตามเงื่อนไขเช่น ประเภทแบบบ้าน งบประมาณหรือขนาดพื้นที่ใช้สอยได้ และฟังก์ชันสมัครสมาชิกเพื่อเข้าถึงฟังก์ชันการทดลองปรับเปลี่ยนวัสดุ สำหรับสมาชิก (member) จะได้มีฟังก์ชันอื่นนอกเหนือจากผู้ใช้ทั่วไปโดยจะเน้นการวางแผนและการตัดสินใจได้แก่ ฟังก์ชันเลือกแบบบ้านพร้อมทดลองปรับเปลี่ยนวัสดุตามส่วนประกอบ โดยระบบจะค้นหาวัสดุและแนะนำวัสดุทางเลือกที่สามารถ

ใช้ร่วมกับโครงสร้างนั้นให้ผู้ใช้พิจารณาเลือกปรับเปลี่ยนพร้อมคำนวณงบประมาณ นอกจากนี้ยังมีฟังก์ชันการบันทึกแบบบ้านที่ปรับเปลี่ยนเพื่อนำมาเปรียบเทียบภายหลัง เพื่อช่วยในการตัดสินใจเลือกแบบบ้านที่สอดคล้องกับงบประมาณที่กำหนดไว้



ภาพที่ 5 หน้าจอรายละเอียดการใช้วัสดุของแต่ละแบบบ้าน



ภาพที่ 6 หน้าจอแนะนำวัสดุแลกเปลี่ยน

3.5 การพัฒนาระบบ: ระบบได้รับการพัฒนาโดยใช้เฟรมเวิร์กเน็กซ์เจเอส (Next.js Framework) ร่วมกับภาษาไทป์สคริปต์ (TypeScript) เพื่อสร้างส่วนติดต่อผู้ใช้ (user interface) และพัฒนาฝั่งเซิร์ฟเวอร์ด้วย ภาษาจาวาสปริงบูต (Java Spring Boot) และระบบฐานข้อมูลโพสต์-เกรสเอสคิวแอล (PostgreSQL) นอกจากนี้ยังบูรณาการเทคนิคการตัดสินใจแบบหลายเกณฑ์ด้วยวิธีการ TOPSIS และการแนะนำวัตถุดิบแบบแลกเปลี่ยน (Nadee, et al., 2022) เพื่อจัดการกับข้อมูลเชิงโครงสร้างและเชิงปริมาณ ระบบจะทำการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างแบบบ้านและรายการวัสดุภายใต้เกณฑ์หลักเรียงตามลำดับความสำคัญเช่น โครงสร้าง ประเภทวัสดุ ขนาด รุ่น ยี่ห้อ ราคา และคุณสมบัติ โดยกำหนดน้ำหนักรวมเท่ากับ 1 เช่น โครงสร้าง 0.40 ประเภทวัสดุ 0.30 ขนาด 0.20 และรุ่น 0.10 เป็นต้น เพื่อใช้ในการจัดลำดับและแนะนำรายการวัสดุทางเลือกที่มีคุณสมบัติใกล้เคียง ตัวอย่างเช่น เมื่อผู้ใช้ต้องการปรับเปลี่ยนรายการวัสดุภายในห้องนั่งเล่น ระบบจะทำการสืบค้นและคัดกรองวัสดุที่เหมาะสมกับโครงสร้างเดิม เช่น ประเภทวัสดุ ขนาด รุ่นที่ใช้งานร่วมกันได้ พร้อมแสดงผลเปรียบเทียบจากหลายยี่ห้อและระดับราคาในรูปแบบเรียลไทม์ เพื่อช่วยให้ผู้ใช้สามารถตัดสินใจได้อย่างมีประสิทธิภาพภายใต้ข้อจำกัดด้านงบประมาณ

3.6 การทดสอบระบบกับกลุ่มตัวอย่าง: การวิจัยครั้งนี้มุ่งเน้นการประเมินประสิทธิภาพการทำงานและความพึงพอใจต่อระบบที่พัฒนาขึ้นเปรียบเทียบกับระบบเดิมที่ไม่มีระบบสนับสนุนการตัดสินใจ โดยดำเนินการทดลองใช้งานระบบกับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 30 รายด้วย วิธีการสุ่มแบบเฉพาะเจาะจงแบ่งเป็น กลุ่มผู้เชี่ยวชาญ/ผู้รับเหมาจำนวน 5 คน และ กลุ่มผู้ใช้งานทั่วไป/สมาชิกจำนวน 25 คน ด้วยเครื่องมือแบบสอบถาม และวัดผลประเมินทางสถิติ

4. การประเมินผลการวิจัย

4.1 เครื่องมือในการวัดผลและประเมินผลทางสถิติ

เครื่องมือใช้ในการประเมินความพึงพอใจเป็นแบบสอบถามมาตราส่วนประมาณค่า (rating scale) 5 ระดับ ตามวิธีมาตราวัดลิเคอร์ท (Likert scale) โดยแบ่งประเด็นการประเมินออกเป็น 4 ด้านหลักดังนี้: 1) ด้านเนื้อหาและความถูกต้อง (content & accuracy) 2) ด้านการออกแบบและฟังก์ชันการทำงาน (design & functionality) 3) ด้านการวางแผนและสนับสนุนการตัดสินใจ (planning & decision support) และ 4) ด้านความพึงพอใจต่อระบบโดยรวม (overall satisfaction) เกณฑ์การให้คะแนนและการแปลผลใช้ดังนี้

- การแปลความหมายจากช่วงคะแนนเฉลี่ย ($\bar{x}$) ดังนี้ ช่วงค่าเฉลี่ย 4.51 - 5.00 เท่ากับ ดีมาก ช่วงค่าเฉลี่ย 3.51 – 4.50 เท่ากับ ดี ช่วงค่าเฉลี่ย 2.51 – 3.50 เท่ากับ ปานกลาง ช่วงค่าเฉลี่ย 1.51 – 2.50 เท่ากับ น้อย และ ช่วงค่าเฉลี่ย 1.00 – 1.50 เท่ากับ น้อยมาก
- การวิเคราะห์ความสอดคล้องของความคิดเห็นด้วยค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน S.D. (standard deviation) เพื่อตรวจสอบการกระจายของคะแนนแต่ละข้อเพื่อดูว่าความเห็นของผู้ใช้มีความแตกต่างมากน้อยแค่ไหน โดยกำหนดเกณฑ์ค่า $S.D. <$ 0.50 หมายถึง สอดคล้องกันมาก 0.50 $\leq S.D. <$ 1.00 หมายถึง แตกต่างปานกลาง และ $S.D. \geq$ 1.00 หมายถึง แตกต่างมาก
- การใช้สถิติในการทดสอบสมมติฐาน: เพื่อพิสูจน์ว่าระบบที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพดีกว่าระบบเดิมอย่างมีนัยสำคัญหรือไม่ ผู้วิจัยเลือกใช้สถิติ paired t-test (t) เพื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคะแนนก่อนและหลังการใช้ระบบดังนี้ $t = \frac{\bar{x}_{\text{หลัง}} - \bar{x}_{\text{ก่อน}}}{SD/\sqrt{n}}$

เมื่อ $\bar{x}_{\text{หลัง}}$ แทน ค่าเฉลี่ยผลการประเมินหลังใช้ระบบ

$\bar{x}_{\text{ก่อน}}$ แทน ค่าเฉลี่ยผลการประเมินก่อนใช้ระบบ

$S.D.$ แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของผลต่าง

n แทน จำนวนผู้ตอบแบบสอบถาม

โดยพิจารณาค่า p-value (two-tailed) ตามเกณฑ์การตีความหมายดังนี้ $p <$ 0.001 หมายถึง มีนัยสำคัญทางสถิติในระดับสูงมาก หาก 0.01 < $p \leq$ 0.05 หมายถึง มีนัยสำคัญทางสถิติในระดับปกติ และ $p >$ 0.05 หมายถึง ไม่มีนัยสำคัญทางสถิต

4.2 การอภิปรายผลการวิจัย

ผลการวิเคราะห์คะแนนความพึงพอใจและระดับประสิทธิภาพของระบบที่พัฒนาขึ้นเปรียบเทียบกับการตัดสินใจโดยไม่มีระบบสนับสนุน (ระบบเดิม) โดยจำแนกการประเมินออกเป็น 4 ด้านหลักแสดงดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติเปรียบเทียบประสิทธิภาพของระบบที่พัฒนาขึ้นเปรียบเทียบกับการตัดสินใจโดยไม่มีระบบสนับสนุน (ระบบเดิม) ในแต่ละด้าน

รายการประเมิน	$\bar{x}$ ระบบเดิม	S.D. ระบบเดิม	$\bar{x}$ ระบบที่พัฒนาขึ้น	S.D. ระบบที่พัฒนาขึ้น
1. ด้านเนื้อหาและความถูกต้อง: t = 30.36 และ p < 0.001				
1.1 ความถูกต้องของข้อมูลวัสดุ (ชื่อ, ขนาด, รุ่น, ยี่ห้อ, คุณสมบัติ)	3.40	0.50	4.87	0.35
1.2 ความสามารถในการนำเสนอวัสดุทางเลือกได้ถูกต้องตามเงื่อนไขโครงสร้างบ้าน	3.23	0.57	4.73	0.45
1.3 ความถูกต้องและแม่นยำในการคำนวณงบประมาณแบบเรียลไทม์	2.77	0.43	4.83	0.38
1.4 ความครบถ้วนสมบูรณ์ของข้อมูลแบบบ้านและโครงสร้างองค์ประกอบ	3.20	0.66	4.63	0.49
คะแนนประเมินโดยเฉลี่ยด้านที่ 1	**3.15**	**0.59**	**4.77**	**0.42**
2. การออกแบบและฟังก์ชันการทำงาน t = 21.67 และ p < 0.001				
2.1 ขั้นตอนการใช้งานที่ง่าย ไม่ซับซ้อน การจัดวางเมนูมีความชัดเจน	3.47	0.51	4.70	0.47
2.2 ความสะดวกในการใช้ฟังก์ชันการทดลองปรับเปลี่ยนวัสดุ	3.33	0.55	4.77	0.43
2.3 ประสิทธิภาพในการจัดเก็บและเรียกคืนข้อมูลแบบบ้านที่บันทึกไว้	3.50	0.51	4.70	0.47
2.4 ความสวยงามและเหมาะสมของการออกแบบส่วนต่อประสานผู้ใช้	3.47	0.57	4.67	0.48
2.5 ความสามารถในการแสดงผลการเปรียบเทียบวัสดุเพื่อช่วยในการเลือก	3.57	0.57	4.63	0.49
2.6 ประสิทธิภาพของฟังก์ชันการค้นหาและคัดกรองแบบบ้าน	3.63	0.49	4.77	0.43
คะแนนประเมินโดยเฉลี่ยด้านที่ 2	**3.49**	**0.53**	**4.71**	**0.46**

ตารางที่ 1 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติเปรียบเทียบประสิทธิภาพของระบบที่พัฒนาขึ้นเปรียบเทียบกับการตัดสินใจโดยไม่มีระบบสนับสนุน (ระบบเดิม) ในแต่ละด้าน (ต่อ)

3. การวางแผนและสนับสนุนการตัดสินใจ t = 47.80 **และ** p < 0.001				
3.1 ระบบช่วยด้านการวางแผนและควบคุมงบประมาณ	2.60	0.50	4.87	0.35
3.2 ระบบช่วยลดการพึ่งพาผู้เชี่ยวชาญในขั้นตอนการเลือกวัสดุเบื้องต้น	2.97	0.48	4.73	0.45
3.3 ระบบช่วยให้คัดเลือกวัสดุที่สอดคล้องกับข้อจำกัดด้านงบประมาณ	3.30	0.43	4.83	0.38
3.4 ระบบช่วยลดระยะเวลาในการเปรียบเทียบคุณสมบัติและราคาวัสดุ	2.77	0.48	4.73	0.45
3.5 ระบบช่วยให้สามารถเปรียบเทียบทางเลือกได้อย่างเป็นระบบ	2.93	0.53	4.77	0.43
3.6 ระบบช่วยเพิ่มความมั่นใจในการตัดสินใจเลือกแบบบ้านและวัสดุ	2.77	0.43	4.87	0.35
คะแนนประเมินโดยเฉลี่ยด้านที่ 3	2.72	0.48	4.80	0.40
4.ความพึงพอใจต่อระบบโดยรวม: t = **31.27** **และ** p < 0.001				
4.1 ความพึงพอใจโดยรวมต่อประสิทธิภาพของระบบ	2.27	0.45	4.77	0.43
4.2 ความตั้งใจและแนะนำให้ผู้อื่นใช้งานต่อในอนาคต	2.80	0.41	4.67	0.48
คะแนนประเมินโดยเฉลี่ยด้านที่ 4	**2.53**	**0.50**	**4.72**	**0.45**

ตารางที่ 2 สรุปผลการวิเคราะห์ทางสถิติในภาพรวมเปรียบเทียบประสิทธิภาพระหว่างระบบที่พัฒนาขึ้นกับการตัดสินใจโดยไม่มีระบบสนับสนุน (ระบบเดิม)

รายการเปรียบเทียบ	**ค่าเฉลี่ย** ($\bar{x}$)	**ส่วนเบี่ยงเบนมาตราฐาน** ($S.D.$)	t	$p-value$
ระบบเดิม	3.02	0.64	-	-
ระบบที่พัฒนาขึ้น	4.80	0.40	40.93	p < 0.001

จากตารางที่ 1 และ 2 พบว่าหลังการใช้ระบบสนับสนุนการตัดสินใจที่พัฒนาขึ้นผู้ใช้งานมีความพึงพอใจเพิ่มขึ้นในทุกด้านอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยคะแนนเฉลี่ยรวมเพิ่มจากระดับ ปานกลาง

($\bar{x}$ =3.02) เป็นระดับมากที่สุด ($\bar{x}$ =4.80) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ($S.D.$) ลดลงเหลือ 0.40 สะท้อนว่าระบบช่วยให้ผู้ใช้สามารถวางแผนงบประมาณได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้นซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของระบบสนับสนุนการตัดสินใจที่มุ่งเน้นการเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงาน เมื่อพิจารณารายด้านมีประเด็นที่น่าสนใจดังนี้:

1. ด้านเนื้อหาและความถูกต้อง: คะแนนเฉลี่ยเพิ่มจาก 3.15 เป็น 4.77 (t = 30.36, p < 0.001) โดยข้อที่ได้คะแนนสูงสุดคือ ความถูกต้องของข้อมูลวัสดุมีค่า $\bar{x}$ = 4.87 และค่า $S.D.$ = 0.35 และความแม่นยำในการคำนวณงบประมาณแบบเรียลไทม์มีค่า $\bar{x}$ = 4.83 และค่า $S.D.$ = 0.38 เนื่องจากเมื่อผู้ใช้ได้รับข้อมูลวัสดุที่ถูกต้องและครบถ้วน (ข้อ 1.1) ย่อมส่งผลโดยตรงต่อความแม่นยำในการวางแผน (ข้อ 3.4) การที่ระบบสามารถรวมศูนย์ข้อมูลทำให้ระยะเวลาในการเปรียบเทียบวัสดุลดลงอย่างมาก ลดช่องว่างด้านข้อมูล ทำให้ได้ผลลัพธ์ที่มีประสิทธิภาพสูงขึ้น

2. ด้านการออกแบบและฟังก์ชันการทำงาน: คะแนนเฉลี่ยเพิ่มจาก 3.49 เป็น 4.71 (t = 21.67, p < 0.001) โดยผู้ใช้พอใจสูงสุดกับฟังก์ชันการทดลองปรับเปลี่ยนวัสดุที่สามารถเสนอวัสดุทางเลือกที่หลากหลายและแสดงผลกระทบของงบประมาณทันทีทำให้ทราบต้นทุนคร่าวๆ และสามารถปรับให้เหมาะสมกับงบประมาณตั้งแต่ต้น รวมถึงฟังก์ชันการค้นหาและคัดกรองแบบบ้านได้รับค่า $\bar{x}$ = 4.77 และค่า $S.D.$ = 0.43

3. ด้านการวางแผนและสนับสนุนการตัดสินใจ: คะแนนเฉลี่ยเพิ่มจาก 2.72 เป็น 4.80 (t = 47.80, p < 0.001) ซึ่งเป็นด้านที่มีความแตกต่างมากที่สุด โดยข้อที่ได้คะแนนสูงสุดคือการช่วยด้านการวางแผนและควบคุมงบประมาณและการช่วยเพิ่มความมั่นใจในการตัดสินใจเลือกแบบบ้านและวัสดุ ($\bar{x}$ = 4.87, $S.D.$ = 0.35) การที่ค่า t-test ของด้านที่ 3 สูงกว่าด้านอื่นๆ สะท้อนให้เห็นว่า ระบบสามารถเข้ามาทำหน้าที่แทน "ผู้เชี่ยวชาญ" ในระดับเบื้องต้นได้จริง โดยระบบช่วยจัดลำดับความสำคัญของวัสดุตามเงื่อนไขด้านขนาด ราคา คุณสมบัติ และความเหมาะสมของโครงสร้างซึ่งเป็นจุดที่ผู้ใช้ทั่วไปมักทำได้ยากหากไม่มีระบบช่วย

4. ด้านความพึงพอใจโดยรวม: คะแนนเฉลี่ยเพิ่มจาก 2.53 เป็น 4.72 (t = 31.27, p < 0.001) ผู้ใช้งานมีความตั้งใจที่จะใช้ระบบต่อเนื่องและแนะนำให้ผู้อื่นใช้งาน

จะเห็นได้ว่าค่าคะแนนด้านหลังการใช้ระบบที่พัฒนาขึ้นสูงทุกด้านอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ p < 0.001 และค่า $S.D.$ รวมต่ำกว่า 0.50 แสดงถึงความเห็นไปในทิศทางเดียวกัน ผู้ใช้มีความมั่นใจต่อระบบสูง โดยเฉพาะในด้านการวางแผนและสนับสนุนการตัดสินใจที่มีค่า t-test สูงสุด สะท้อนว่าระบบที่พัฒนาขึ้นช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการตัดสินใจได้ดีกว่าการทำงานโดยไม่มีระบบสนับสนุนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระดับสูง

ตารางที่ 3 แสดงตัวชี้วัดสำหรับการทดสอบสมมติฐานเปรียบเทียบระบบที่พัฒนาขึ้นกับระบบเดิม

ดัชนีชี้วัด (KPIs)	$\bar{x}$ **ระบบเดิม**	$\bar{x}$ **ระบบที่ฒนาขึ้น**	**การเปลี่ยนแปลง (%)**	t	p
ข้อ 1.3 ประสิทธิภาพการคำนวณงบประมาณ	2.77	4.83	+74.70%	19.36	< 0.001
ข้อ 3.1 ช่วยด้านการวางแผนและควบคุมงบประมาณ	2.60	4.87	+87.2%	18.88	< 0.001
ข้อ 3.4 ช่วยให้การเลือกแบบบ้านสอดคล้องกับงบประมาณ	2.67	4.73	+77.5%	21.96	< 0.001
ข้อ 3.6 ความมั่นใจในการวางแผนงบประมาณและการตัดสินใจ	2.77	4.87	+75.9%	20.33	< 0.001

ผู้วิจัยได้ใช้สถิติ Paired Samples t-test เพื่อทดสอบสมมติฐานเป็นไปตามที่กำหนด โดยกำหนดระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05 ผลการทดสอบพบว่าค่า $p - value$ ในทุกด้านมีค่าน้อยกว่า 0.001 จึงทำการปฏิเสธสมมติฐานหลัก H_0 และยอมรับสมมติฐานทางเลือก H_1 แสดงให้เห็นว่าประสิทธิภาพในการวางแผนควบคุมงบประมาณและการเลือกวัสดุหลังใช้ระบบที่พัฒนาขึ้นสูงกว่าระบบเดิมที่ยังไม่มีการใช้ระบบการตัดสินใจอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ สาเหตุที่คะแนนด้านการวางแผนและควบคุมงบประมาณบานปลาย (ข้อ 3.1) เพิ่มขึ้นถึง 87.18% เนื่องจากก่อนหน้านี้กลุ่มตัวอย่างต้องคำนวณด้วยตนเองซึ่งมีความคลาดเคลื่อนสูง แต่ระบบที่พัฒนาขึ้นสามารถเชื่อมโยงฐานข้อมูลวัสดุกับราคากลางและการคำนวณแบบเรียลไทม์ ทำให้ผู้ใช้เห็นผลกระทบของงบประมาณทันทีที่มีการเปลี่ยนวัสดุ ส่งผลให้ผู้ใช้สามารถปรับแผนการก่อสร้างล่วงหน้าและเพิ่มความมั่นใจในการควบคุมงบประมาณได้อย่างมีนัยสำคัญ

5. สรุปผลและข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาระบบสนับสนุนการตัดสินใจสำหรับการวางแผนสร้างบ้านในรูปแบบเว็บแอปพลิเคชัน เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการตัดสินใจภายใต้ข้อจำกัดด้านงบประมาณ การประยุกต์ใช้เทคนิคการตัดสินใจหลายเกณฑ์และการแนะนำวัตถุดิบแลกเปลี่ยนช่วยให้ผู้ใช้สามารถ

วิเคราะห์และเปรียบเทียบวัสดุทางเลือกได้อย่างเป็นรูปธรรม ส่งผลให้การบริหารจัดการงบประมาณเป็นไปอย่างเหมาะสม นอกจากนี้ระบบยังทำหน้าที่เป็นสื่อกลางเชิงข้อมูลระหว่างผู้รับเหมาและเจ้าของบ้าน ซึ่งช่วยลดความคลาดเคลื่อนของข้อมูลและลดขั้นตอนการดำเนินงานที่ซ้ำซ้อน ผลการทดสอบทางสถิติยืนยันว่าระบบสามารถเพิ่มประสิทธิภาพในการวางแผนและควบคุมงบประมาณได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ p <0.001 และสอดคล้องกับผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่อยู่ในระดับสูง อย่างไรก็ตาม งานวิจัยนี้ยังมีข้อจำกัดได้แก่ ขนาดกลุ่มตัวอย่างที่ค่อนข้างน้อยเนื่องจากเป็นกลุ่มเฉพาะ และด้านบริบทการใช้งานถูกพัฒนาขึ้นภายใต้บริบทจำลองของบริษัทรับเหมาก่อสร้างที่มีการบริหารจัดการวัสดุภายในตัว ซึ่งอาจไม่ครอบคลุมการใช้งานในระดับอุตสาหกรรม อีกทั้งฐานข้อมูลวัสดุยังจำกัดและไม่สะท้อนความผันผวนของราคาตลาดในระยะยาว ดังนั้น ผลลัพธ์ที่ได้ควรถือเป็นผลเบื้องต้นจากกลุ่มตัวอย่างเฉพาะ ในการพัฒนางานวิจัยในอนาคตควรมีการขยายขอบเขตการใช้งานให้ครอบคลุมมากขึ้น รวมถึงการบูรณาการเทคโนโลยีขั้นสูงเช่น การบูรณาการเทคโนโลยีเสมือนจริงเพื่อสนับสนุนการแสดงผลเชิงภาพ (Virtual Reality: VR) หรือ Augmented Reality (AR) เพื่อช่วยในการแสดงผลเชิงภาพของบ้านเมื่อมีการเปลี่ยนวัสดุ การเชื่อมต่อกับระบบจัดซื้อจัดจ้าง (e-procurement) หรือระบบออกใบเสนอราคาอัตโนมัติ เพื่อเชื่อมโยงข้อมูลราคาจากผู้ผลิตวัสดุโดยตรงแบบเรียลไทม์ และการประยุกต์ใช้ปัญญาประดิษฐ์ (AI) วิเคราะห์พฤติกรรมผู้ใช้เพื่อสร้างระบบแนะนำวัสดุที่เหมาะสมและราคาประหยัดที่สุดในรูปแบบเฉพาะบุคคล (personalized recommendation) แนวทางเหล่านี้จะช่วยเพิ่มความครอบคลุมลดความเสี่ยงด้านงบประมาณ และยกระดับศักยภาพของระบบให้สามารถนำไปใช้ได้จริงในอุตสาหกรรมการก่อสร้างได้ในอนาคต

6. เอกสารอ้างอิง

Bajwa, A.U.R., Siriwardana, C., Shahzad, W., & Ahmad Naeem, M. (2025). Material selection in The construction industry: a systematic literature review on multi-criteria decision making. *Environ Systems and Decision, 45(1).* https://doi.org/10.1007/s10669-025-10001- w

Boonsukachote, P. (2025). A Study of the Implementation of Smart Home Technology in Thailand to Enhance Living Quality Based on the Smart Living Framework. *Sarasatr: Journal of Architecture and Design, 8(1),* 147-159. https://so05.tci-thaijo.org/index.php/sarasatr/article/view/278741

Cheng, W., Hu, M., & Wu, C. (2025). Enhancing green building decision-making with a hybrid fuzzy AHP-TOPSIS model for material selection. *Appl Water Sci, 15*, 129.

https://doi.org/10.1007/s13201-025-02481-7

Nadee, W., Unankard, S., & TeCho, J. (2022). Thai Ingredient Replacement Recommendation using Taxonomy. In *2021 25th International Computer Science and Engineering Conference (ICSEC)*. (pp. 5-10). IEEE. https://doi.org/10.1109/ICSEC53205.2021.9684644.

Promsombat, J., Sohman, F., Preechapanisch, O., & Thernmontri, S. (2025). A Decision Support System Using Power BI for Medium-Sized Bakery Business: Development and Performance Evaluation. *Maejo Information Technology and Innovation Journal, 11(3)*, 357-372.

Reddy, L. S., Murthy, N. R. D., Srikanth, M., Reddy, S. S. P., & Keerthana, D. M. (2024). Selection of building materials using fuzzy analytical hierarchy process. *Open Civil Engineering Journal, 18(1),* 1-8.

Surina, T., Napat Bourban, N., & Changkamanon, A. (2025). Transaction receipt verification statistics system to support decision-making for store employees and system administrators. *Maejo Information Technology and Innovation Journal, 11(2),* 224-249.

Taherdoost, H., & Madanchian, M. (2023). Multi-Criteria Decision Making (MCDM) Methods and Concepts. *Encyclopedia, 3(1)*, 77-87. https://doi.org/10.3390/encyclopedia/3010006.

Yaghmour, C. A., Yousry, A., Kaya, H., Alowais, I., Bahroun, Z., & Al-Assaf, K. (2025). Advancing Sustainable Material Selection in Construction: A Systematic Review of Multi-Criteria Decision-Making Applications. *Decision Making: Applications in Management and Engineering, 8(2),* 1583. https://doi.org/10.31181/dmame8220251583