

บทที่ 5

บทสรุปและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปสาระสำคัญ

ปัจจุบันการก่อสร้างอาคารพักอาศัย ส่วนใหญ่นิยมใช้วิธีการแบบหล่อในที่ ซึ่งเป็นรูปแบบการก่อสร้างที่มีเทคนิคการก่อสร้างที่ยุงยาก มีวัสดุสูญเสียไม่น้อยกว่า 15% ของค่าก่อสร้าง ทำให้งบประมาณค่าก่อสร้างค่อนข้างสูง เป็นปัญหาและอุปสรรคให้ผู้มีรายได้น้อยและปานกลาง ไม่มีงบประมาณค่าก่อสร้างมากเพียงพอตามที่ต้องการได้

หากได้ศึกษาและพัฒนาออกแบบให้การก่อสร้างอาคารมีราคาที่ประหยัด โดยใช้ระบบการประสานทางพิกัดประกอบการออกแบบ ซึ่งมีหลักการสำคัญให้ใช้วัสดุก่อสร้างในส่วนต่าง ๆ ของอาคารได้ลงตัวไม่เหลือเศษ โดยใช้เทคนิคการก่อสร้างที่สะดวก และช่วยให้ประหยัดเวลาที่ใช้ก่อสร้าง

วัตถุประสงค์ของโครงการ

1. ศึกษาและออกแบบอาคารบ้านเดี่ยว 2 ชั้น ราคาประหยัด โดยการใช้ระบบประสานทางพิกัดประกอบการออกแบบ ซึ่งจะใช้คอนกรีตและเหล็กเป็นวัสดุหลัก ร่วมกับวัสดุก่อสร้างอาคารสำเร็จรูปอื่น ๆ เพื่อรองรับการก่อสร้างเชิงอุตสาหกรรม
2. ได้ต้นแบบมาตรฐานอาคารบ้านเดี่ยว 2 ชั้น ราคาประหยัด จำนวน 1 แบบ ซึ่งใช้แนวคิดระบบประสานทางพิกัดในการออกแบบ
3. สร้างมาตรฐานอาคารบ้านพักอาศัยที่มีคุณภาพทั้งด้านการก่อสร้างและพื้นที่ใช้สอยที่เหมาะสมต่อการอยู่อาศัยสำหรับประชาชนผู้มีรายได้น้อยถึงปานกลาง
4. สร้างองค์ความรู้ในการออกแบบอาคารบ้านเดี่ยว 2 ชั้น ด้วยวิธีการก่อสร้างที่ลดการสิ้นเปลืองวัสดุก่อสร้างและคำนึงถึงการอนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อม

ขอบเขตของโครงการ

1. ศึกษาองค์ประกอบและขนาดพื้นที่ใช้สอยส่วนต่าง ๆ ของอาคารบ้านเดี่ยว 2 ชั้น ที่มีความเหมาะสม โดยมีสมาชิกภายในครอบครัว จำนวน 4 คน ประกอบด้วย พ่อ แม่ และลูกจำนวน 2 คน
2. ศึกษาหลักการออกแบบอาคาร โดยใช้ระบบประสานทางพิกัดและการก่อสร้างโดยใช้วัสดุก่อสร้างสำเร็จรูปสำหรับส่วนต่าง ๆ ของอาคาร
3. ศึกษากฎหมายควบคุมการก่อสร้างที่เกี่ยวข้องกับอาคารพักอาศัย
4. ออกแบบและจัดทำบ้านต้นแบบมาตรฐานบ้านเดี่ยว 2 ชั้น ราคาประหยัด โดยใช้ระบบประสานทางพิกัด

วิธีการดำเนินงานวิจัย

1. ศึกษาและรวบรวมข้อมูลเบื้องต้น ได้แก่
 - 1.1 ข้อมูลทางด้านทฤษฎีและหลักการออกแบบอาคารด้วยระบบประสานทางพิกัด
 - 1.2 ข้อมูลวัสดุก่อสร้างในระบบประสานทางพิกัด
 - 1.3 รายละเอียดข้อมูลเกี่ยวกับเหล็ก
 - 1.4 หลักการออกแบบห้องต่าง ๆ ภายในอาคารพักอาศัย
 - 1.5 กฎหมายควบคุมการก่อสร้างที่เกี่ยวข้องกับอาคารพักอาศัย
 - 1.6 การศึกษาอาคารตัวอย่างประเภทเดียวกัน
2. วิเคราะห์ข้อมูลด้านต่าง ๆ เพื่อนำมาใช้ประกอบการออกแบบอาคาร
3. กำหนดแนวความคิดในการการออกแบบ โดยพิจารณา
 - 3.1 กฎหมายควบคุมอาคารการก่อสร้าง
 - 3.2 ขนาดพื้นที่ใช้สอยห้องต่าง ๆ ของอาคารที่เหมาะสม
 - 3.3 ขนาดชิ้นส่วนวัสดุสำเร็จรูป
 - 3.4 ตารางพิกัดแผนผังที่เหมาะสมสำหรับวัสดุและชิ้นส่วนสำเร็จรูป
4. การออกแบบอาคาร แบ่งออกเป็น 2 ขั้นตอน ได้แก่
 - 4.1 การออกแบบร่างเบื้องต้น
 - 4.2 การออกแบบอาคารในระบบประสานทางพิกัด
5. วิศวกรคำนวณโครงสร้างอาคาร
6. ทดสอบการรับน้ำหนักของโครงสร้างและประเมินผล
7. เขียนแบบก่อสร้างอาคาร ประกอบด้วยแบบทางด้านสถาปัตยกรรมและแบบทางด้านวิศวกรรม
8. การประมาณราคาก่อสร้าง
9. จัดทำหุ่นจำลอง ประกอบด้วย
 1. แสดงบ้านต้นแบบมาตรฐาน มาตรฐาน 1 : 50
 2. แสดงโครงสร้างและการติดตั้งชิ้นส่วนต่าง ๆ ของอาคาร มาตรฐาน 1: 20
10. สำนวความพึงพอใจของผู้ใช้อาคาร โดยจัดทำเป็นแบบสอบถามที่มีมาตรฐานประมาณค่า 5 ระดับ เพื่อนำมาประเมินค่าเฉลี่ย
11. สรุปผลการออกแบบ

แนวความคิดในการออกแบบ

1. ด้านรูปแบบสถาปัตยกรรม

1.1 มีรูปแบบทรงไทยประยุกต์ร่วมสมัย

1.2 สัดส่วนอาคารดี เรียบง่าย ดูสง่า

2. ด้านขนาดพื้นที่ใช้สอยส่วนต่าง ๆ

2.1 ห้องต่าง ๆ มีขนาดพื้นที่เหมาะสม

3. ด้านกฎหมายควบคุมการก่อสร้างอาคาร

3.1 ส่วนต่าง ๆ ของอาคารมีความถูกต้องตามกฎหมายก่อสร้าง

4. ด้านวัสดุก่อสร้าง

4.1 สามารถจัดหาซื้อได้ง่ายและสะดวก

4.2 ใช้วัสดุที่ผลิตภายในประเทศและราคาไม่แพง

5. ด้านเทคนิคก่อสร้าง

5.1 ไม่ต้องใช้เครื่องมือก่อสร้างที่มีราคาสูง

5.2 ใช้แรงงานช่างทั่ว ๆ ไปสามารถทำได้

5.3 ขนาดและน้ำหนักของชิ้นส่วนโครงสร้างไม่มาก

5.4 การทำรอยต่อโครงสร้าง ไม่ยุ่งยาก

6. ด้านโครงสร้างและความแข็งแรง

6.1 ช่างมีความคุ้นเคยเพราะใช้โครงสร้างระบบเสา - คาน

6.2 พื้นชั้นล่างแข็งแรงเพราะใช้แผ่นคอนกรีตอัดแรง

6.3 คานรับน้ำหนักพื้นไม่มากเพราะกระจายน้ำหนักพื้นให้ลงบนคานเพียงข้างเดียว

7. ด้านประหยัดงบประมาณและเวลาก่อสร้าง

7.1 การใช้วัสดุลงตัวไม่เหลือเศษ

7.2 ไม่ต้องเสียค่าไม้แบบเพราะเสาและคานเป็นเหล็ก

7.3 พื้นชั้นบนใช้แผ่นวิวบอร์ดหนา 20 มม. วางบนตงเหล็ก ซึ่งมีน้ำหนักเบาทำให้การก่อสร้างสะดวกง่าย

8. ด้านประหยัดพลังงาน

8.1 ผนังภายนอกใช้อิฐมวลเบา ป้องกันความร้อนได้ดี

8.2 ทุกห้องมีช่องเปิด 2 ด้าน ทำให้มีแสงและลมดี

8.3 จั่วหลังคามีช่องบานเกล็ดสำหรับระบายอากาศ

รายละเอียดของอาคาร

ก. ขนาดที่ดิน

เนื่องจากคำนึงถึงการมีพื้นที่ว่างสำหรับการปลูกต้นไม้ เพื่อช่วยให้สภาพแวดล้อมอาคารมีความร่มรื่น และสามารถรับกระแสลมเข้าสู่ภายในอาคารได้ดี จึงกำหนดให้ที่ดินมีขนาดพื้นที่ประมาณ 100 ตารางวา หน้ากว้าง 19 เมตร ด้านหน้าของที่ดินติดถนนเป็นทิศใต้

ข. พื้นที่ใช้สอยส่วนต่าง ๆ ของอาคาร

กำหนดให้เป็นอาคารที่มีความสูง 2 ชั้น ผู้พักอาศัยมีจำนวน 4 คน (ประกอบด้วย พ่อ – แม่ และลูก 2 คน)

พื้นที่ชั้นล่าง ประกอบด้วย

จอดรถ 1 คัน	พื้นที่	19.00	ตารางเมตร
เฉลียง	พื้นที่	7.20	ตารางเมตร
โถง	พื้นที่	18.00	ตารางเมตร
ห้องรับแขก	พื้นที่	15.84	ตารางเมตร
ห้องทำงาน	พื้นที่	12.96	ตารางเมตร
ห้องอาหาร	พื้นที่	15.12	ตารางเมตร
ห้องครัว	พื้นที่	7.20	ตารางเมตร
ห้องน้ำ	พื้นที่	3.60	ตารางเมตร
บันได	พื้นที่	8.64	ตารางเมตร
ห้องเก็บของ	พื้นที่	5.04	ตารางเมตร
บริเวณซักล้าง	พื้นที่	7.20	ตารางเมตร
	รวมพื้นที่ชั้นล่าง	119.80	ตารางเมตร

พื้นที่ชั้นบน ประกอบด้วย

โถง	พื้นที่	7.20	ตารางเมตร
ส่วนพักผ่อน	พื้นที่	15.84	ตารางเมตร
ห้องนอน 1	พื้นที่	18.75	ตารางเมตร
ห้องนอน 2	พื้นที่	17.28	ตารางเมตร
ห้องนอนพ่อ-แม่ & ห้องน้ำ	พื้นที่	23.76	ตารางเมตร
ห้องน้ำรวม	พื้นที่	3.60	ตารางเมตร
ระเบียง	พื้นที่	7.20	ตารางเมตร
	รวมพื้นที่ชั้นบน	93.63	ตารางเมตร
	รวมพื้นที่อาคารทั้งหมด	213.43	ตารางเมตร

ค. รูปแบบอาคาร

แสดงแบบอาคารด้านสถาปัตยกรรม ประกอบด้วย แปลนชั้นล่าง แปลนชั้นบน รูปด้าน 4 ด้าน รูปตัด 2 รูป แบบขยายบันได และห้องน้ำ

แสดงแบบอาคารด้านวิศวกรรม ประกอบด้วย แปลนโครงสร้างชั้นล่าง-บน แปลนโครงสร้างหลังคา แปลนการวางแผ่นพื้น แปลนฝ้าเพดาน และแบบขยายคานเหล็กพร้อมกับการติดตั้ง

ง. หุ่นจำลองอาคาร

กำหนดให้ทำ 2 แบบ ได้แก่

1. แสดงลักษณะรูปแบบอาคาร มาตรฐาน 1:50 เพื่อแสดงให้เห็นภาพรวมของอาคารเมื่อก่อสร้างเสร็จสมบูรณ์เรียบร้อยแล้ว

2. แสดงโครงสร้างอาคาร มาตรฐาน 1:20 เพื่อแสดงให้เห็นโครงสร้างและการติดตั้งชิ้นส่วนต่างๆ ได้อย่างชัดเจนและเข้าใจง่าย

การทดสอบความแข็งแรงของโครงสร้างอาคาร

1. ทดสอบความแข็งแรงของคานโครงถักเหล็ก เมื่อได้วางแผ่นพื้นคอนกรีตอัดแรงสำเร็จรูปแบบท้องเรียบ หนา 5 ซม. พร้อมกับเทคอนกรีตทับหน้าอีกหนา 5 ซม. นอกจากนั้นยังได้ก่อผนังอิฐมวลเบาสูง 2.80 เมตร เพิ่มเข้าไปอีก

2. ทดสอบความแข็งแรงของคานเหล็กกล่องคู่ เมื่อได้วางตั้งเหล็กกล่อง ขนาด 2"x4" หนา 2.5 มม. @ 0.40 เมตร และปิดทับด้วยแผ่นวีว่าบอร์ด หนา 20 มม. พร้อมกับก่อผนังอิฐมวลเบาสูง 2.80 เมตร เพิ่มเข้าไปอีกเช่นเดียวกัน

ผลการทดสอบ

1. ส่วนคานโครงถักเหล็ก เมื่อเวลาผ่านไป 2 สัปดาห์ คานยังคงมีสภาพเหมือนเดิม ไม่มีการตกท้องช้างหรือสิ่งผิดปกติแต่ประการใด

2. ส่วนคานเหล็กกล่องคู่ ก็มีสภาพแข็งแรงเหมือนเดิม ไม่มีการตกท้องช้างหรือสิ่งผิดปกติเช่นเดียวกัน

จากผลการทดสอบดังกล่าวข้างต้น แสดงให้เห็นว่าคานเหล็กทั้ง 2 แบบ มีความแข็งแรงสามารถที่จะรับน้ำหนักได้อย่างปลอดภัย

ประมาณราคาค่าก่อสร้าง เปรียบเทียบกับบ้านแบบทั่วไป

จะดำเนินการเฉพาะส่วนที่มีความแตกต่างจากบ้านแบบทั่วไปเท่านั้น เพื่อให้ทราบงบประมาณเฉพาะส่วนที่แตกต่างกันอย่างแท้จริง ส่วน โครงสร้างและวัสดุที่ใช้เหมือนกันจะไม่พิจารณา ซึ่งจะถือว่ามียกก่อสร้างเท่ากัน

ผลจากการประมาณราคาพบว่า งบประมาณค่าก่อสร้างของบ้านแบบระบบประสานทางพิคัด จะประหยัดกว่าของบ้านแบบทั่วไป ประมาณ 25 % มีข้อสังเกต ส่วนที่ประหยัดได้มากที่สุด คือ ส่วนที่เป็นคานเหล็กทั้ง 2 แบบ ส่วนอื่น ๆ จะมีค่าก่อสร้างแตกต่าง ๆ กันไม่มาก

ประมาณระยะเวลาที่ก่อสร้าง เปรียบเทียบกับบ้านแบบทั่วไป

จะดำเนินการเฉพาะส่วนที่มีความแตกต่างจากบ้านแบบทั่วไปเท่านั้น เพื่อให้ทราบระยะเวลาที่ก่อสร้างเฉพาะส่วนที่แตกต่างกันอย่างแท้จริง ส่วน โครงสร้างและวัสดุที่ใช้เหมือนกันจะไม่พิจารณา

ผลจากการประมาณระยะเวลาที่ก่อสร้าง พบว่า บ้านแบบระบบประสานทางพิคัดจะใช้ระยะเวลา น้อยกว่าบ้านแบบทั่วไป ประมาณ 36.78% ข้อสังเกต การใช้เวลาก่อสร้างทุกส่วนของบ้านแบบระบบประสานทางพิคัดจะน้อยกว่าบ้านแบบทั่วไปทั้งหมด

5.2 ข้อเสนอแนะ

1. รัฐบาลควรสนับสนุนและส่งเสริมให้หน่วยงานต่าง ๆ ทั้งภาครัฐและเอกชน นำหลักการของระบบประสานทางพิคัดนี้ไปใช้ในการออกแบบอาคารใหม่ให้กว้างขวางมากขึ้น
2. จากการศึกษาข้อมูลเบื้องต้น พบว่ามีอาคารหลายหลังที่ได้ออกแบบและก่อสร้างด้วยระบบประสานทางพิคัด ซึ่งมีอายุการใช้งานมานาน ควรมีการศึกษาและประเมินผลอาคารในประเด็นต่าง ๆ เพื่อนำผลลัพธ์ที่ได้ไปพัฒนาและปรับปรุงในการออกแบบอาคารต่อไป
3. ควรนำหลักการออกแบบระบบประสานทางพิคัด ไปใช้ในการออกแบบอาคารประเภทอื่น ๆ ให้กว้างขวางยิ่งขึ้นต่อไป
4. การนำแบบบ้านระบบประสานทางพิคัดที่ใช้โครงสร้างเหล็กตามแนวความคิดงานวิจัยนี้ ไปให้ผู้รับเหมาประมาณราคาค่าก่อสร้าง หากไปพบผู้รับเหมาที่ไม่ศึกษาแบบให้ละเอียด ผู้วิจัยพบว่าผู้รับเหมาจะคิดราคาสูงเหมือนบ้าน ค.ส.ล. แบบทั่วไป ซึ่งไม่ได้ช่วยประหยัดตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ จึงขอให้ระวังความเข้าใจผิดในประเด็นนี้ด้วย