

ระเบียบวิธีวิจัย

3.1 การออกแบบการวิจัย

การวิจัยนี้มุ่งเน้นศึกษาประเมินลักษณะของอาคารชุมนุม เพื่อชี้ให้เห็นปัญหาและความเสี่ยงของการใช้งานอาคารชุมนุมในแง่ของความปลอดภัยจากอัคคีภัย และเสนอแนวทางการปรับปรุง การวางหลักเกณฑ์เป็นมาตรฐานสำหรับการปรับปรุง และจัดตั้งอาคารชุมนุมคนที่จะเกิดขึ้นในอนาคต โดยการศึกษาวิจัยครั้งนี้สามารถแบ่งขั้นตอนการศึกษออกเป็น 2 ขั้นตอนดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 เป็นการวิจัยเอกสาร (documentary research) ซึ่งแบ่งกลุ่มประเด็นที่กระทำการศึกษาออกได้เป็น 4 กลุ่มคือ

1. การป้องกันและระงับเหตุเบื้องต้น โดยการยึดถือเอาการปฏิบัติตามข้อกำหนดที่เกี่ยวข้องเป็นตัวชี้วัด

2. การอพยพหนีไฟออกจากอาคารโดยใช้วิธีการคำนวณหาประสิทธิภาพในลักษณะการวิเคราะห์เชิงพฤติกรรม

3. การเข้าระงับเหตุและการเข้าช่วยเหลือโดยเจ้าหน้าที่

4. การป้องกันการติดต่อดูกลามร่วมกับการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ

จากการศึกษาทั้ง 4 กลุ่ม สามารถสรุปร่างเป็นเกณฑ์การออกแบบสำหรับอาคารชุมนุมต่อไปโดยการจำแนกองค์ประกอบต่าง ๆ ใน 3 กลุ่มลักษณะดังนี้

1. ส่วนที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบสถาปัตยกรรม

2. ส่วนอุปกรณ์เสริมเพื่อความปลอดภัย

3. ส่วนขององค์ประกอบแวดล้อม

ขั้นตอนที่ 2 เป็นการวิจัยเชิงการทดลอง (experimental research) ออกแบบและปรับปรุงอาคารชุมนุมในลักษณะการเปรียบเทียบลักษณะรูปแบบที่เกิดขึ้นของอาคารชุมนุม เพื่อศึกษาสภาพการณ์ที่เกิดขึ้น โดยพิจารณาว่ารูปแบบใดมีความปลอดภัยสูงสุด และมีระดับความปลอดภัยมากน้อยเพียงใด เมื่อเทียบกับลักษณะกายภาพก่อนทำการปรับปรุง โดยทำการปรับปรุงภายใต้สมมติฐานที่ว่า การจัดผังอาคารในลักษณะที่แตกต่างกันของอาคารชุมนุมส่งผลต่อรูปแบบการจัดวางช่องเปิด ขนาด และจำนวน ซึ่งมีความสัมพันธ์กับการอพยพหนีไฟ

3.2 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

3.2.1 ประชากร

ประชากรในการทำวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วย อาคารชุมนุมซึ่งเปิดให้บริการแก่สาธารณะชน

3.2.2 กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยนี้ ใช้วิธีการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเฉพาะเจาะจง (purposive sampling) โดยอาคารชุมนุมที่เลือกนำมาศึกษาเป็นอาคารศูนย์จัดแสดงสินค้าและนิทรรศการ ศูนย์การประชุม รวมทั้งสิ้น 8 รูปแบบ ซึ่งมีลักษณะเป็นห้องโถงโล่ง เพื่อใช้การจัดกิจกรรมที่แตกต่างกัน คือ การจัดนิทรรศการ การออกร้านต่าง ๆ การจัดเป็นห้องประชุม ห้องจัดเลี้ยง และจัดกิจกรรมอื่น ๆ ตามความเหมาะสม โดยในงานวิจัยนี้ได้พิจารณาในส่วนของการเป็นพื้นที่จัดนิทรรศการ และพื้นที่การจัดประชุม ซึ่งเป็นลักษณะร่วมกันของกรณีศึกษาทั้ง 8 รูปแบบ จากกลุ่มอาคารศูนย์แสดงสินค้าไบเทค (BITEC Bangkok International Trade and Exhibition Centre) ศูนย์ประชุมแห่งชาติสิริกิติ์ (Queen Sirikit National Convention Center) และศูนย์แสดงสินค้าและนิทรรศการอิมแพ็ค (IMPACT Muang Thong Thani) ประกอบด้วย

1. ห้อง EH101-104 ศูนย์แสดงสินค้าไบเทค
2. ห้อง EH106 ศูนย์แสดงสินค้าไบเทค
3. ห้องประชุมและแสดงนิทรรศการ (Plenary Hall) ศูนย์ประชุมแห่งชาติสิริกิติ์
4. ห้องประชุมและจัดเลี้ยง (Ball Room) ศูนย์ประชุมแห่งชาติสิริกิติ์
5. ห้องประชุมและจัดเลี้ยง (Royal Jubilee Ball Room) ศูนย์แสดงสินค้าอิมแพ็ค
6. ห้องประชุม (IMPACT Convention Center) ศูนย์แสดงสินค้าอิมแพ็ค
7. ห้องแสดงสินค้าและนิทรรศการ (IMPACT Exhibition) ศูนย์แสดงสินค้าอิมแพ็ค
8. ห้องแสดงสินค้าและนิทรรศการ (IMPACT Challenger) ศูนย์แสดงสินค้าอิมแพ็ค

3.3 ตัวแปรที่ทำการศึกษา

ขั้นตอนที่ 1 เป็นการวิจัยเอกสาร โดยทำการรวบรวมทฤษฎีการออกแบบที่อยู่อย่าง กระจัดกระจายของอาคารชุมนุม โดยทำการวิเคราะห์แยกหลักเกณฑ์ และจัดไว้เป็นหมวดหมู่โดย ผู้วิจัย ซึ่งเป็นการวิจัยที่ไม่สามารถควบคุมตัวแปรได้

ขั้นตอนที่ 2 ซึ่งเป็นการวิจัยเชิงการทดลอง ออกแบบปรับปรุงอาคารชุมนุม โดยมี ขอบเขตการพิจารณาในงานออกแบบงานสถาปัตยกรรมไม่รวมถึงการใช้วัสดุ และพื้นผิวอาคาร หรือระบบโครงสร้าง ว่าเป็นไปในลักษณะใด แต่พิจารณาปัจจัยในเรื่องของที่ว่าง เส้นทางสัญจร และการปิดล้อมของอาคารเป็นหลัก ในส่วนของผู้ใช้สอยอาคารชุมนุม เพื่อหาเวลาการอพยพนั้น กำหนดให้เป็นผู้ที่มีร่างกายปกติสมบูรณ์ ไม่พิการหรือทุพพลภาพ ซึ่งเป็นอุปสรรคในการอพยพ และ ออกจากอาคารด้วยตนเอง

จากขอบเขตดังกล่าวสามารถจำแนกตัวแปรในการทดลอง ออกแบบและปรับปรุง อาคารได้ดังต่อไปนี้

1. ตัวแปรต้น ได้แก่

- 1) ขนาดพื้นที่อาคาร
- 2) จำนวนผู้ใช้งานอาคาร
- 3) รูปแบบการจัดผังอาคารชุมนุม ซึ่งแบ่งรูปแบบการจัดผังอาคารเพื่อทำ

การศึกษาได้ 2 รูปแบบ ดังนี้

(1) จัดเพื่อใช้เป็นศูนย์จัดแสดงสินค้าและนิทรรศการโดยใช้บูทแสดง สินค้าขนาดมาตรฐาน ขนาด 3 x 3 เมตร ดังภาพที่ 3.1

(2) จัดเพื่อใช้เป็นศูนย์การประชุม

4) ลักษณะการจัดประตูทางเข้าออก ซึ่งลักษณะรูปแบบการจัดประตูทาง เข้า-ออกในกรณีศึกษานี้ สามารถแบ่งออกได้เป็น 3 ลักษณะดังต่อไปนี้

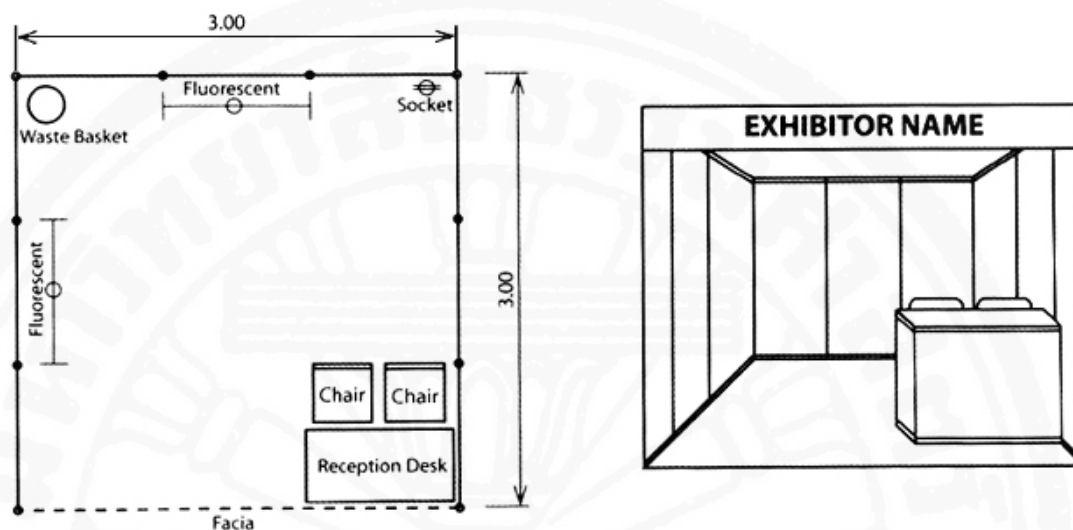
- (1) บานเปิดคู่ชนิดผลักออกสู่ภายนอก
- (2) บานเปิดคู่ชนิดผลักออกสู่ภายนอกติดตั้ง 2 ชั้น
- (3) บานเพี้ยมชนิดเปิดเต็มช่วงเสา

2. ตัวแปรตาม ได้แก่ เวลาที่ใช้ในการอพยพหนีไฟออกจากพื้นที่

3. ตัวแปรควบคุม ได้แก่ ตำแหน่งทางเข้าออก และความกว้างของรวมประตูทางเข้า-ออก

ภาพที่ 3.1

บูทแสดงสินค้ามาตรฐานขนาด 3 x 3 เมตร



ที่มา: The Federation of Thai Industries, 2005.

3.4 เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัยในส่วนของการวิจัยและรวบรวมเอกสารนั้น ผู้วิจัยใช้แบบสัมภาษณ์แบบกึ่งโครงสร้าง (semi-structured interview) ช่วยในการเก็บข้อมูลบางส่วนในเรื่องของการเข้าช่วยเหลือโดยเจ้าหน้าที่ ส่วนการทดลองปรับปรุงอาคารนั้น ผู้วิจัยเลือกใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ เพื่อคำนวณ สร้างแบบจำลอง และประเมินความเร็วในการอพยพหนีไฟของผู้ใช้อาคาร ทั้งก่อนและภายหลังการปรับปรุง โดยโปรแกรมที่นำมาใช้ คือ โปรแกรม Simulex

3.4.1 โปรแกรมที่ใช้ในการคำนวณ

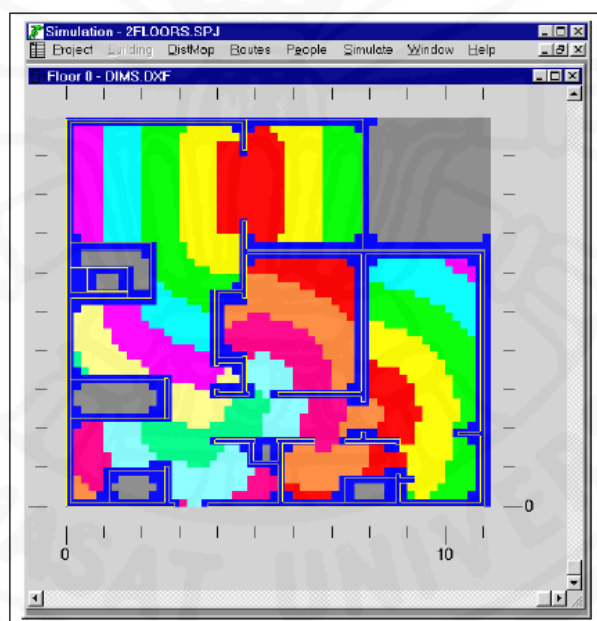
โปรแกรม Simulex เป็นซอฟต์แวร์ ที่ช่วยสร้างแบบจำลองการอพยพออกจากอาคาร โดยแบบจำลองมีคุณสมบัติ ดังต่อไปนี้

1. สามารถจำลองการอพยพคนจำนวนมากจากอาคารที่มีความซับซ้อนได้ ทำให้สามารถใช้กับทุกรูปแบบอาคาร

2. สามารถจำลองพฤติกรรมของผู้อพยพบางส่วน โดยพิจารณาความเร็วจากระยะห่างระหว่างผู้อพยพ และมีการพิจารณาการลัดคิว การหมุน การขยับข้าง และการถอยหลังเล็กน้อย
3. พิจารณาพื้นที่อาคารในลักษณะแบบต่อเนื่อง ประกอบด้วยกริดขนาด 0.2×0.2 เมตร และคำนวณระยะทางที่สั้นที่สุด จากกริดไปยังทางออกที่ใกล้ที่สุดบนแผนที่ระยะทาง
4. แบบจำลองติดตามการเคลื่อนที่ของผู้อพยพรายบุคคลตลอดช่วงเวลาการอพยพ
5. ผู้อพยพไม่ทราบข้อมูลทางหนีทั้งหมดของอาคาร และต้องตัดสินใจเลือกทางหนีจากแผนที่ระยะทาง ดังภาพที่ 3.1

ภาพที่ 3.2

แผนที่ระยะทางของแบบจำลองการอพยพ

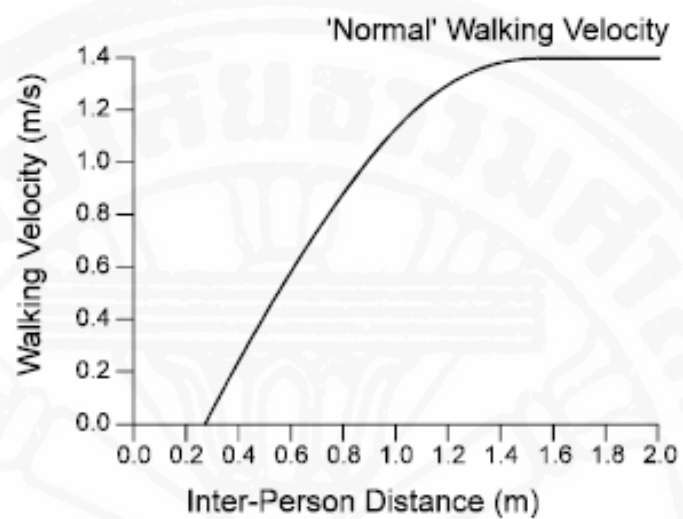


ที่มา: Simulex user guides, 2007.

6. ความเร็วในการเคลื่อนที่ของผู้อพยพสัมพันธ์กับระยะห่างของผู้อพยพ ดังภาพที่ 3.2
7. ในการคำนวณค่าความเร็วในการอพยพต้องกำหนดประเภทของผู้ใช้อาคาร
8. ค่าขนาดตัว (body size) กำหนดพื้นที่ของผู้อพยพ ประกอบด้วย วงกลมส่วนลำตัว และหัวไหล่ 2 ข้าง ดังภาพที่ 3.3

ภาพที่ 3.3

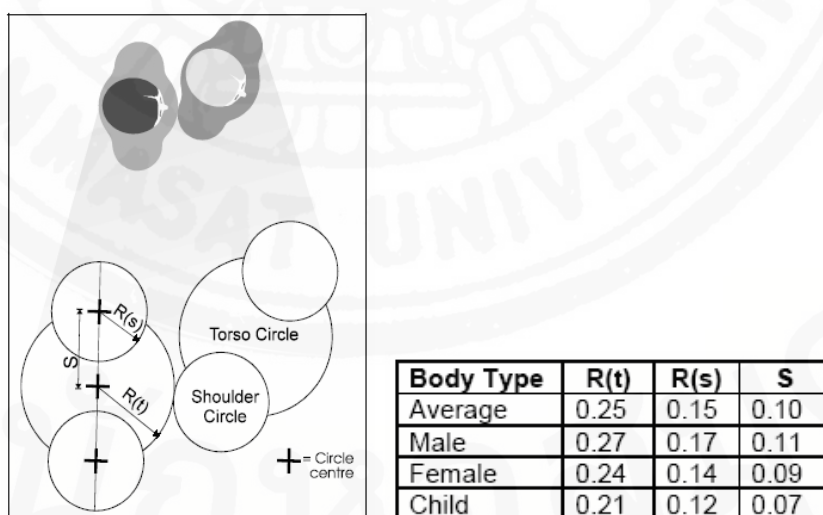
ความสัมพันธ์ระหว่างความเร็วกับระยะห่างของผู้อพยพในการเคลื่อนที่



ที่มา: Simulex user guides, 2007.

ภาพที่ 3.4

ค่าขนาดตัว (Body Size) ของผู้อพยพในแบบจำลองการอพยพ



ที่มา: Simulex user guides, 2007.

9. ผลลัพธ์ที่ได้จากแบบจำลอง ดังนี้

- 1) แสดงเวลารวมในการอพยพของผู้ใช้อาคารทั้งหมดไปยังทางออก
- 2) จำนวนผู้อพยพผ่านทางออกทุกทางทุกช่วงเวลา 5 วินาที
- 3) จำนวนผู้อพยพผ่านทาง ออกแต่ละทางทุกช่วงเวลา 5 วินาที

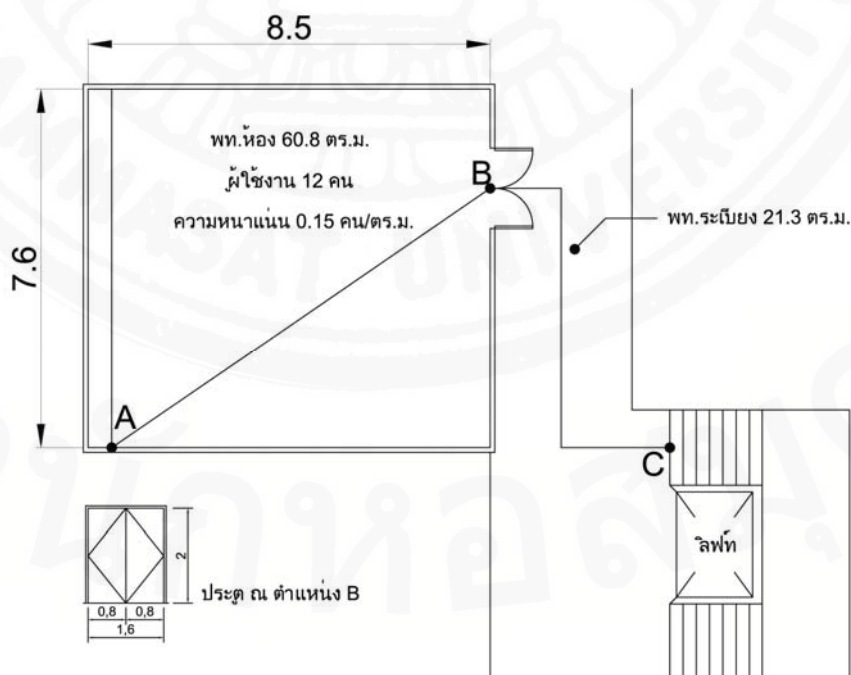
3.4.2 การหาคุณภาพของเครื่องมือ

จากการเปรียบเทียบผลการใช้สมการในการคำนวณกับการทดลองในรายงานการวิจัยการอพยพคนลงจากอาคารสูง (สุทัศน์ จุฬามานี, 2545) ซึ่งกำหนดการทดสอบการวิ่ง เพื่อหาค่าเวลาในการอพยพ ดังนี้

ในการวิ่งทางราบแบบมีสิ่งกีดขวาง 12 คน จากภายในห้องไปถึงบันได โดยมีระยะทางจากจุด A ถึงจุด C รวมทั้งสิ้น 16.50 เมตรนั้น ดังภาพที่ 3.4 ใช้เวลาเฉลี่ยต่อผู้วิ่ง 1 คน เท่ากับ 0.71 วินาที หรือใช้เวลาทั้งหมดเท่ากับ 23.24 วินาที

ภาพที่ 3.5

ผังพื้นที่อาคารซึ่งใช้ทดสอบการวิ่งเพื่อหาค่าเวลาในการอพยพ



ที่มา: สุทัศน์ จุฬามานี, 2545, น. 12. (ดัดแปลง)

ผลจากการใช้ทฤษฎี และสมการในการคำนวณ พบว่า ใช้เวลาเท่ากับ 21.90 วินาที ซึ่งคลาดเคลื่อนไปจากการทดลอง 1.34 วินาที หรือ 5.77 เปอร์เซ็นต์

คุณภาพของเครื่องมือสร้างแบบจำลองการอพยพ (Simulex) ได้มีการตรวจสอบความถูกต้องเทียบกับการทดลองอพยพ อีกทั้ง ยังมีการตรวจสอบความถูกต้องเทียบกับงานวิจัยในอดีต โดยผู้พัฒนาแบบจำลองการอพยพหนีไฟ ดังภาคผนวก

จากการทดสอบเทียบเคียงกับรายงานการวิจัยของ สุทัต จุฬามานี (2545) พบว่า ในการอพยพจากจุดไกลสุดของห้องตามการทดสอบใช้เวลาเท่ากับ 22.70 วินาที ซึ่งคลาดเคลื่อนไปจากการทดลอง 0.54 วินาที หรือ 2.37 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งถือว่ามีความเที่ยงตรง

3.5 วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล

3.5.1 ข้อมูลทุติยภูมิ

ข้อมูลทั่วไปด้านการป้องกันและระงับอัคคีภัยของอาคารชุมนุม ผู้วิจัยอาศัยการค้นคว้าจากการรวบรวมข้อมูลกฎหมายและมาตรฐานที่เกี่ยวข้องและใกล้เคียงกัน เพื่อการพิจารณา ได้แก่

1. พ.ร.บ.ควบคุมอาคารพ.ศ. 2522
2. กฎกระทรวงซึ่งออกความตาม พ.ร.บ.ควบคุมอาคาร พ.ศ. 2522
3. มาตรฐานการป้องกันอัคคีภัย
4. การเข้าช่วยเหลือและระงับอัคคีภัย
5. สมการและหลักในการคำนวณอัตราการอพยพออกจากอาคาร

3.5.2 ข้อมูลปฐมภูมิ

1. การสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ
2. ข้อมูลด้านกายภาพของพื้นที่อาคารชุมนุม ผู้วิจัยเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเฉพาะเจาะจง (purposive sampling) ของกลุ่มอาคาร 8 รูปแบบ จากกลุ่มอาคารศูนย์แสดงสินค้าไบเทค (BITEC Bangkok International Trade and Exhibition Centre) ศูนย์ประชุมแห่งชาติสิริกิติ์ (Queen Sirikit National Convention Center) และศูนย์แสดงสินค้าและนิทรรศการอิมแพ็ค (IMPACT Muang Thong Thani) เก็บข้อมูลโดย ภาพถ่าย แบบแปลนของอาคาร และการสร้างแบบจำลองการอพยพหนีไฟ

3.6 การวิเคราะห์ข้อมูล

นำข้อมูลทั้งหมดที่รวบรวมได้มาวิเคราะห์ตามขั้นตอนการศึกษา ซึ่งแบ่งออกเป็น 2 ส่วน ดังนี้

3.6.1 การวิจัยเอกสาร

สรุปร่างเป็นเกณฑ์การออกแบบสำหรับอาคารชุมนุมต่อไป โดยการจำแนกองค์ประกอบต่าง ๆ ใน 3 กลุ่ม ดังนี้

1. ส่วนที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบสถาปัตยกรรม
2. ส่วนอุปกรณ์ เสริมเพื่อความปลอดภัย
3. ส่วนขององค์ประกอบแวดล้อม

3.6.2 การวิจัยเชิงการทดลอง

วิเคราะห์ในเชิงเปรียบเทียบการปรับปรุงอาคารชุมนุมตามสภาพการณ์ที่เกิดขึ้น โดยพิจารณาว่ารูปแบบใดมีความปลอดภัยสูงสุด และมีระดับความปลอดภัยมากน้อยเพียงใด เมื่อเทียบกับลักษณะกายภาพก่อนทำการปรับปรุง

3.7 กำหนดแนวทางการออกแบบ

นำข้อมูลทั้งหมดมาวิเคราะห์เพื่อหารูปแบบการออกแบบอาคารชุมนุมที่ดีที่สุดและเสนอแนวทางการปรับปรุงอาคาร เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการออกแบบความปลอดภัยจากอัคคีภัย สร้างตามมาตรฐานการพิจารณาในหลักเชิงพฤติกรรม และวางหลักเกณฑ์เพื่อเป็นมาตรฐานสำหรับการจัดตั้งอาคารชุมนุมคนที่จะเกิดขึ้นในอนาคตต่อไป