

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

วิธีการดำเนินงานศึกษาการพัฒนาบ้านสำเร็จรูปทรงโดมเพื่อผู้ประสบภัย สามารถแบ่งประเภทของการดำเนินงานได้ ดังนี้

3.1 อุปกรณ์ที่ใช้ดำเนินการ

1. เครื่องคอมพิวเตอร์
2. โปรแกรม Auto CAD 2010
3. โปรแกรม Microsoft Excel 2010

3.2 ออกแบบทางสถาปัตยกรรม

1. การกำหนดรูปแบบของอาคาร

การกำหนดรูปแบบของอาคารจะกำหนดโดยคำนึงถึงระบบโครงสร้างทางสถาปัตยกรรมซึ่งในที่นี้ผู้ศึกษาได้เลือกโครงสร้างรูปทรงโดมมาใช้เป็นโครงสร้างหลักขององค์อาคาร เนื่องจากโครงสร้างรูปทรงโดมใช้เวลา และวัสดุในการก่อสร้างที่น้อยกว่า รวมไปถึงยังมีน้ำหนักที่เบากว่าอาคารปกติ แต่ยังคงมีความแข็งแรงของโครงสร้างที่ไม่แตกต่างจากอาคารปกติ

2. การกำหนดขนาด สัดส่วน และรูปแบบของอาคาร

การกำหนดขนาด สัดส่วน และรูปแบบขององค์อาคาร คือการกำหนดความกว้าง ความยาว และความสูงของตัวอาคารที่เหมาะสมกับรูปร่างและสัดส่วนของคนไทย ตลอดจนต้องคำนึงถึงความต้องการของพื้นที่ใช้สอยที่จำเป็น โดยแนวคิดบ้านช่วยเหลือผู้ประสบภัยสำเร็จรูปทรงโดมนี้ ผู้ศึกษาได้กำหนดรัศมีความโค้งของทรงโดมที่ 3.5 เมตร ความสูง 3.5 เมตร และพื้นที่ใช้สอยทั้งหมด 38.47 ตารางเมตร โดยวัสดุที่จะใช้เป็นส่วนประกอบของพื้นอาคารคือ พื้นไม้สำเร็จรูป (Viva Board) วัสดุที่จะใช้ในการมุงหลังคาคือหลังคาสำเร็จรูป (Metal Sheet) และวัสดุที่จะใช้เป็นส่วนประกอบหลักของโครงสร้างคือ เหล็ก

3.3 ออกแบบอาคารในระบบสำเร็จรูป

ก่อนที่จะทำการออกแบบอาคาร ผู้ศึกษาได้ทำการศึกษาข้อมูลเบื้องต้นจากหลายกรณีศึกษาทำให้สามารถสรุปแนวทางได้ว่าการออกแบบอาคารพักอาศัยสำเร็จรูปที่จะเริ่มต้นด้วยการนำระบบประสานทางฟิสิกส์ มาใช้เป็นหลักพื้นฐานเบื้องต้นในการออกแบบ โดยผู้ออกแบบสามารถที่จะปรับปรุงและจัดระบบการออกแบบให้มีความเหมาะสมกับแนวคิดของอาคารตามที่ต้องการได้ โดยจะกำหนดความต้องการในด้านความสะดวกในการใช้สอย และความสามารถในการก่อสร้างให้อยู่บนพื้นฐานของความประหยัด โดยอาศัยหลักของหน่วยฟิสิกส์ (Module) มาเป็นเกณฑ์ในการออกแบบ

1. การกำหนดระบบประสานทางพิกัด

การกำหนดระบบประสานทางพิกัด คือการกำหนดมิติ (Dimension) และหน่วยพิกัด (Module) เพื่อช่วยในการกำหนดขนาด ระยะและสัดส่วนของชิ้นส่วนต่าง ๆ ของอาคารให้มีความสัมพันธ์กันในมิติ และสอดคล้องซึ่งกันและกัน รวมไปถึงช่วยในการก่อสร้าง การติดตั้งสามารถทำได้ง่ายและรวดเร็วโดยไม่ต้องตัดแต่ง

2. การกำหนดมิติ

มิติเป็นเรื่องที่เกี่ยวข้องที่สำคัญมากในการวางแผนและออกแบบอาคารในระบบอุตสาหกรรม มิติเป็นส่วนประกอบสำเร็จรูปกับเนื้อที่ที่เตรียมไว้ควรกำหนดให้แน่ชัดและพอดี รวมไปถึงขนาดเนื้อที่ความต้องการของส่วนประกอบ เมื่อรวมรอยต่อของชิ้นส่วนแต่ละชิ้นส่วนเข้าด้วยกันแล้ว และแน่นอนว่าการก่อสร้างจะดำเนินไปด้วยความสะดวกและรวดเร็ว เมื่อมิติมีความถูกต้องและแน่นอน

3. การกำหนดหน่วยพิกัด (Module)

เป็นระบบที่มีการบอกขนาด จุดอ้างอิงหรือพิกัดอ้างอิงทั้ง 3 มิติ คือมิติด้านความสูง มิติด้านความกว้าง และมิติด้านความยาวตามแนวแกนที่ใช้อ้างอิงคือแกน X, Y, Z ในทางเลขาคณิต การก่อสร้างได้มีการนำมาใช้ในการวางแผนงานก่อสร้าง การออกแบบอาคาร การผลิตวัสดุในอุตสาหกรรมก่อสร้าง ที่จะได้นำมาใช้ประกอบขึ้นเป็นอาคาร เพื่อไม่ให้มีเศษวัสดุในการผลิตทางอุตสาหกรรมมากเกินไป ทำให้ลดการสูญเสียวัสดุ แรงงาน และระยะเวลาในการก่อสร้าง เพื่อลดต้นทุนในการก่อสร้างโครงการได้

4. ออกแบบส่วนประกอบต่าง ๆ ของอาคารที่เหมาะสม

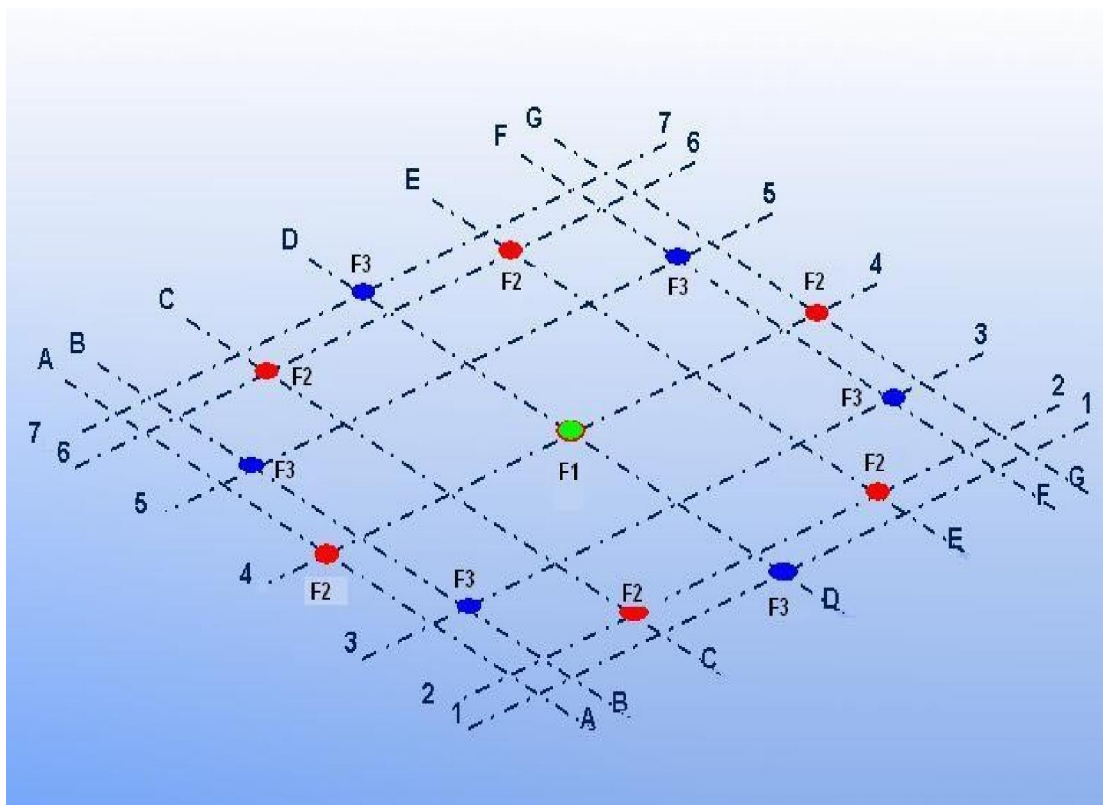
โดยหลังจากที่ผู้ศึกษาสามารถกำหนดขนาด สัดส่วน รูปแบบรวมถึงระบบมิติและการกำหนดหน่วยพิกัดที่เหมาะสมกับความต้องการของโครงการได้แล้ว ผู้ศึกษาสามารถลำดับขั้นตอนของการออกแบบอาคารที่เหมาะสมได้ดังต่อไปนี้

- 1) การจัดวางตำแหน่งของฐานราก
- 2) การจัดวางตำแหน่งของผนังและผนังของอาคาร
- 3) ออกแบบรอยต่อของชิ้นส่วนประกอบอาคารต่าง ๆ
- 4) ออกแบบโครงหลังคา ระบบระบายน้ำ และระบบประกอบอาคาร
- 5) การจัดวางงานระบบภายในองค์อาคาร
- 6) ออกแบบขั้นตอนการติดตั้งขององค์อาคาร

และหลังจากที่ได้มีการออกแบบขั้นตอนการติดตั้งองค์อาคารแล้ว จึงต้องมีการอธิบายถึงขั้นตอนการรื้อถอนและการบำรุงรักษาองค์อาคารที่ผู้ศึกษาได้ทำการออกแบบมาด้วย เพื่อรักษาความสมบูรณ์ของทุกชิ้นส่วนในโครงสร้าง และเข้าใจถึงวิธีการรื้อถอนได้อย่างถูกต้อง

3.4 ศึกษาแบบของอาคาร

พิจารณาถึงระบบมิติ และพิกัดตารางที่เหมาะสมกับความต้องการของผู้อยู่อาศัย เมื่อผู้ศึกษาได้มีการกำหนดแนวคิดในการออกแบบแล้ว การนำระบบสำเร็จรูปมาช่วยในการก่อสร้างจะเริ่มต้นด้วยการเลือกระบบมิติที่มีความเหมาะสมกับอาคาร เพื่อนำมาใช้ในการออกแบบโดยเฉพาะมิติในการประสานรอยต่อระหว่างชิ้นส่วนประกอบอาคารชิ้นต่าง ๆ ซึ่งจะมีผลต่อการเลือกรูปแบบของตารางพิกัด ดังรูปที่ 3.1 สำหรับการวางผังอาคารที่เหมาะสมกับลักษณะของอาคารตามที่ต้องการเพื่อให้การก่อสร้างมีความสะดวกและรวดเร็วมากที่สุด และสามารถใช้งานได้ตรงตามวัตถุประสงค์ และสามารถลดปัญหาที่จะเกิดขึ้นในระหว่างการก่อสร้างให้เหลือน้อยที่สุด



รูปที่ 3.1 การกำหนดตารางการประสานทางพิกัด

3.5 คำนวณและออกแบบโครงสร้าง

ในการคำนวณและออกแบบโครงสร้างโครงการออกแบบบ้านช่วยเหลือผู้ประสบภัยสำเร็จรูปทรงโดมทางผู้ศึกษาเลือกใช้วิธีตัวคูณความต้านทานและน้ำหนักบรรทุก (Load and Resistance Factor Design, LRFD) สำหรับโครงสร้างเหล็ก และใช้วิธีกำลัง (SDM) สำหรับโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็ก

1. กำหนดน้ำหนักบรรทุกขององค์อาคาร

น้ำหนักบรรทุกคงที่

น้ำหนักวัสดุผนังหลังคา	5	กิโลกรัม/เมตร ²
------------------------	---	----------------------------

น้ำหนักเหล็กโครงสร้าง	10	กิโลกรัม/เมตร ²
-----------------------	----	----------------------------

น้ำหนักบรรทุกจร

น้ำหนักบรรทุกจรหลังคา	50	กิโลกรัม/เมตร ²
-----------------------	----	----------------------------

น้ำหนักบรรทุกจรของอาคารพักอาศัย	150	กิโลกรัม/เมตร ²
---------------------------------	-----	----------------------------

แรงลม

แรงลมตามข้อกำหนด วสท. (0 - 10 m)	50	กิโลกรัม/เมตร ²
----------------------------------	----	----------------------------

2. การแบ่งน้ำหนักบรรทุกในการออกแบบโครงสร้าง

ในการออกแบบนี้ผู้ศึกษาได้เลือกใช้วิธีตัวคูณความต้านทานและน้ำหนักบรรทุก (Load and Resistance Factor Design, LRFD) สามารถแบ่งน้ำหนักบรรทุกเป็น 2 กรณี ดังต่อไปนี้

กรณีที่ 1 $P_u = 1.4D$

กรณีที่ 2 $P_u = 1.2D + 1.6L$

โดยที่

D = น้ำหนักบรรทุกคงที่, กิโลกรัม/เมตร²

L = น้ำหนักบรรทุกจร, กิโลกรัม/เมตร²