

บทที่ 3 การดำเนินงานวิจัย

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่ปล่อยจากกระบวนการก่อสร้างบ้านเอื้ออาทรสำหรับผู้มีรายได้น้อยที่สร้างด้วยวิธีและวัสดุที่แตกต่างกัน โดยแบ่งประเภทตามแบบบ้านเอื้ออาทรได้ 4 แบบ คือ บ้านเดี่ยวสองชั้น บ้านแฝดสองชั้น บ้านแถว และอาคารชุด 5 ชั้น โดยมีขอบเขตการศึกษา 2 ส่วนคือ Cradle-to-Gate ซึ่งพิจารณาการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการผลิตวัสดุก่อสร้าง ข้อมูลได้จากรายการบัญชีแสดงปริมาณราคาและวัสดุ (Bill of Quantities) จำนวนโดยใช้ฐานข้อมูลจากโปรแกรม SimaPro 7.1 และขอบเขต Gate-to-Gate ซึ่งพิจารณาเฉพาะกระบวนการก่อสร้าง จำนวนการปล่อยก๊าซเรือนกระจกต่อพื้นที่ใช้สอย อ้างอิงปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในส่วนของการใช้ไฟฟ้าและเชื้อเพลิงจาก คู่มือแนวทางการประเมินคาร์บอนฟุตพริ้นท์ของผลิตภัณฑ์ จำนวนค่าของปริมาณก๊าซเรือนกระจกในรูปของกิโลกรัมคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าต่อพื้นที่ใช้สอย เพื่อนำไปสู่การเสนอแนวทางในการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก

3.1 แผนการดำเนินงานและการเก็บข้อมูล

3.1.1 ศึกษารวบรวมข้อมูลการก่อสร้างบ้านเอื้ออาทรในประเทศไทย

พิจารณาประเภทและวัสดุการก่อสร้างรวมถึงขนาดพื้นที่ใช้สอยที่แตกต่างกัน โดยเก็บข้อมูลและทำแผนผังชนิดและปริมาณการใช้วัสดุ ประกอบด้วยข้อมูลดังนี้

- ข้อมูลวัสดุที่ใช้ในการก่อสร้าง
- โครงสร้างของตัวอาคาร
- ขั้นตอนการดำเนินงาน
- ข้อมูลการใช้พลังงานไฟฟ้าและเชื้อเพลิงในกระบวนการก่อสร้าง

3.1.2 ศึกษาและรวบรวมฐานข้อมูลวัสดุก่อสร้างในไทยและต่างประเทศ

3.1.3 ลงสำรวจบ้านเอื้ออาทรทั้งในเขตกรุงเทพมหานครและต่างจังหวัด โดยทำการสุ่มสำรวจให้ครอบคลุมทุกภูมิภาคในประเทศไทย

3.1.4 ถอดแบบแปลนและบัญชีแสดงปริมาณราคาและวัสดุ (Bill of Quantities; B.O.Q) ของบ้านเอื้ออาทรทั้ง 4 แบบ คือ บ้านเดี่ยวสองชั้น บ้านแฝดสองชั้น บ้านแถวสองชั้น และ อาคารชุดห้าชั้น

3.2 การคำนวณหาปริมาณก๊าซเรือนกระจก

การคำนวณหาปริมาณก๊าซเรือนกระจก มีวิธีการคำนวณตามตารางที่ 3.1 โดยจะคำนวณปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจาก 2 ส่วน ได้แก่ การปล่อยจากวัสดุและการปล่อยจากกระบวนการก่อสร้าง

3.2.1 กำหนดค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจก

การคำนวณปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในหน่วยของกิโลกรัมคาร์บอนไดออกไซด์ต่อพื้นที่ที่ใช้สอย โดยใช้ฐานข้อมูลจากโปรแกรม SimaPro 7.1 ในขอบเขตการได้มาซึ่งวัสดุก่อสร้าง (Cradle-to-Gate) และในส่วนของพลังงานที่ใช้ในกระบวนการก่อสร้างบ้าน (Gate₁-to-Gate₂) โดยใช้ฐานข้อมูลจากคู่มือแนวทางการประเมินคาร์บอนฟุตพริ้นท์ของผลิตภัณฑ์ และคำนวณตามสมการดังนี้

$$\text{GHG emission (kgCO}_2\text{e/m}^2) = \sum [\text{Activity data (unit) x Emission factor (kgCO}_2\text{e/unit)}] / \text{area}$$

ตารางที่ 3.1 กิจกรรมที่มีการปล่อยก๊าซเรือนกระจก

กิจกรรมที่มีการปล่อยก๊าซเรือนกระจก	วิธีการคำนวณ
การปล่อยจากวัสดุ	ปริมาณวัสดุที่ใช้ × EF ของวัสดุ
การปล่อยจากกระบวนการก่อสร้าง	ปริมาณไฟฟ้าและปริมาณเชื้อเพลิง × EF ของไฟฟ้าและตามชนิดของเชื้อเพลิง

EF = ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจก

3.2.2 ค่าสัมประสิทธิ์การปล่อยก๊าซเรือนกระจก (Emission Factor)

ค่าสัมประสิทธิ์การปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่ใช้ในการคำนวณหาปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในงานวิจัยนี้อ้างอิงจากฐานข้อมูลโปรแกรม SimaPro 7.1 ฐานข้อมูลจากคู่มือแนวทางการประเมินคาร์บอนฟุตพริ้นท์ของผลิตภัณฑ์ [29] และฐานข้อมูลจาก University of Bath [30] ดังแสดงในตารางที่ 3.2

ตารางที่ 3.2 ค่าสัมประสิทธิ์การปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่ใช้ในการศึกษาวิจัย

รายการ	หน่วย	EF (kgCO ₂ e/unit)	ขอบเขต	แหล่งอ้างอิง
อิฐมอญ	kg	0.218	Cradle-to-Gate	CFP Guideline
ปูนซีเมนต์	kg	0.490	Cradle-to-Gate	CFP Guideline
คอนกรีต	kg	0.130	Cradle-to-Gate	University of Bath
กระจก	kg	1.130	Cradle-to-Gate	SimaPro 7.1
ฝ้ายิปซัม	kg	0.346	Cradle-to-Gate	SimaPro 7.1
ไม้เนื้อแข็ง	Ft ³	-33.00	Cradle-to-Gate	SimaPro 7.1
คอนกรีตมวลเบา	kg	0.220	Cradle-to-Gate	SimaPro 7.1
ปูนขาว	kg	0.740	Cradle-to-Gate	University of Bath
กระเบื้องหลังคา	kg	0.353	Cradle-to-Gate	SimaPro 7.1
ทราย	kg	0.0037	Cradle-to-Gate	CFP Guideline
เหล็ก	kg	1.25	Cradle-to-Gate	SimaPro 7.1
น้ำประปา	m ³	0.5081	Cradle-to-Gate	CFP Guideline
ไฟฟ้า	kWh	0.6093	Gate-to-Gate	CFP Guideline
น้ำมันดีเซล	kg	0.3282	Gate-to-Gate	CFP Guideline

3.2.3 แนวทางการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการสร้างบ้าน

หลังจากการคำนวณเพื่อประเมินค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการสร้างบ้านผู้มีรายได้น้อยในโครงการบ้านเอื้ออาทร ผลจากการประเมินทำให้ทราบได้ว่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกหลักมาจากวัสดุก่อสร้างและพลังงานประเภทใด ผลจากข้อมูลนี้สามารถนำมาใช้เป็นแนวทางเพื่อช่วยลดปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากกระบวนการสร้างบ้านโดยการเลือกใช้วัสดุก่อสร้างที่เหมาะสมและเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม