

บทที่ 3

ระเบียบวิธีการวิจัย

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงปริมาณในลักษณะการวิจัยเชิงสำรวจ และ ประเมินผล โดยจะทำการเก็บข้อมูลปฐมภูมิ จากผู้อยู่อาศัยภายในโครงการบ้านจัดสรรและผู้มีส่วนเกี่ยวข้องในการบริหารจัดการโครงการ ข้อมูลด้านกายภาพของวัสดุในการออกแบบ ใช้การ วิเคราะห์เอกสารบทความเพื่อพัฒนาเครื่องมือในการสังเคราะห์ข้อมูลและประเมินผล เพื่อทำการ เปรียบเทียบกับการกับสถานการณ์จริงในปัจจุบัน เพื่อหาข้อสรุปและข้อเสนอแนะ ซึ่งมีวิธีและ ขั้นตอนดังนี้

3.1 แบบแผนการวิจัย

ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาดังนี้

- 1) ทำการสำรวจและเก็บข้อมูลสถานที่จริง ในด้านการใช้วัสดุ ประเภท ปริมาณ ความถี่ ของหมู่บ้านจัดสรรระดับกลาง เพื่อนำมาจัดลำดับ 5 ลำดับของวัสดุที่นิยมใช้
- 2) เก็บข้อมูลวัสดุที่นิยมใช้ทั้ง 5 ชนิด ในด้านวัตถุดิบในการผลิต และขั้นตอนในการ ติดตั้ง เพื่อนำมาประเมินผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมโดยใช้การประเมินวัฏจักรชีวิตวัสดุ (LCA) และ ทำการจำลองแบบแผนการประเมินระดับผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม โดยใช้ฐานข้อมูลด้านการใช้ พลังงาน มลภาวะต่อสิ่งแวดล้อม และการปล่อยของเสียสู่สิ่งแวดล้อม จากโปรแกรม ECO – it ซึ่ง จะแสดงค่าทั้งหมด ออกมาในค่าเดียว
- 3) ทำการเก็บข้อมูล จากผู้อยู่อาศัย และ ผู้บริหารโครงการ ในด้านการใช้งาน ดูแล รักษา และความสวยงาม เพื่อนำมาประเมินหลังการใช้งาน (POE) ด้วยเกณฑ์ระดับความพึงพอใจ
- 4) ทำการพัฒนาแบบจำลอง ด้วยแนวคิดการประเมินหลังการใช้งาน และ การ ประเมินวัฏจักรชีวิตวัสดุ เพื่อวิเคราะห์หาแนวทางที่เหมาะสมที่สุดในการใช้วัสดุนับปัจจัยด้าน ความต้องการ และ สิ่งแวดล้อม
- 5) นำข้อมูลมาวิเคราะห์เปรียบเทียบ เพื่อประเมินและหาข้อสรุป และข้อเสนอแนะ ในการจัดการทรัพยากรกายภาพภายในสภาพแวดล้อมโครงการบ้านจัดสรร

3.2 ประชากรและกลุ่มตัวอย่างในการวิจัย

ประชากรในการศึกษาค้างนี้ ได้แก่ โครงการหมู่บ้านจัดสรร ในเขตชั้นกลาง ของ กรุงเทพฯ ฯ ซึ่งมีราคา 2.5 – 5 บาท ซึ่งเป็นกลุ่มที่มีปริมาณการก่อสร้างสูงที่สุด โดยกลุ่มตัวอย่างที่ ทำการศึกษาได้แก่

1) โครงการบ้านจัดสรรระดับกลาง จำนวน 7 โครงการโดยมีเกณฑ์ที่ใช้คัดเลือกคือ

(1) ทำเลที่ตั้ง อยู่ในในเขตกรุงเทพมหานคร โดยแบ่งตามเขตพื้นที่คือ พื้นที่ชั้น กลาง 2 โครงการ พื้นที่ชั้นนอก 5 โครงการ ซึ่งเป็นสัดส่วนใกล้เคียงกับจำนวนหน่วยโครงการที่อยู่ อาศัยที่เปิดตัวใหม่ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2548 – 2549 (การเคหะแห่งชาติ, 2550)

(2) เป็นบ้านเดี่ยวระดับกลาง ราคา 2.5 – 5 ล้านบาท

(3) อายุโครงการเป็นโครงการที่มีการเปิดตัวไม่ต่ำกว่า 5 ปี

(4) มีความครบถ้วนด้านสาธารณูปโภค พื้นที่สาธารณะ และพื้นที่บริการ คือ ป้าย โครงการ ชุมทางเข้า อาคารส่วนกลาง พื้นที่จอดรถ สวนสาธารณะ และอาคารสำนักงาน เป็นต้น

2) ผู้พักอาศัยในโครงการโดยเลือกกลุ่มตัวอย่าง แบบสุ่มจำนวน โครงการละ 10 คน

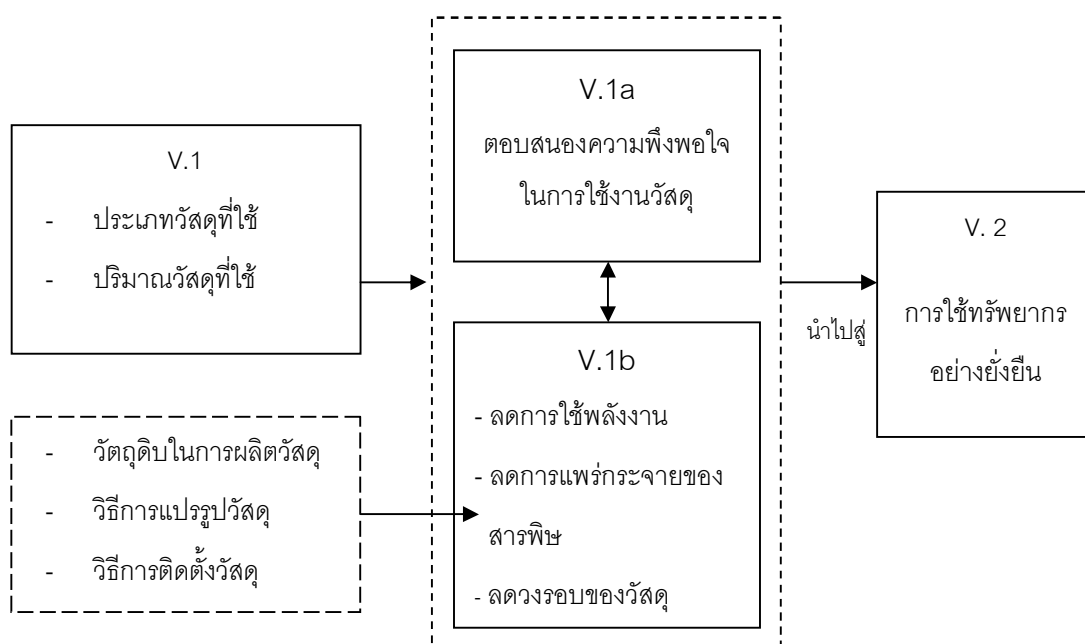
(1) จะต้องเป็นผู้ที่พักอาศัยในโครงการบ้านจัดสรร ประเภทบ้านเดี่ยวระดับกลาง และเป็นเจ้าของบ้าน หรือ ผู้อยู่อาศัยที่มีอายุ 20 ปีขึ้นไป ซึ่งตามประมวลกฎหมายแพ่งและ พาณิชย์ ถือว่าเป็นผู้บรรลุนิติภาวะ สามารถใช้วิจารณญาณตัดสินใจเองได้ มีประสบการณ์เพียงพอที่จะตัดสินความสำคัญของวัสดุได้ครบทั้งในด้าน การใช้งาน การดูแลรักษา และความสวยงาม (กระทรวงมหาดไทย, 2551)

(2) จะต้องเป็นผู้ที่พักอาศัยในโครงการนั้น ๆ และอยู่อาศัยมาไม่ต่ำกว่า 5 ปี

(3) เคยใช้พื้นที่ส่วนกลางหมู่บ้าน และมีความคุ้นเคยกับวัสดุที่ใช้ในพื้นที่ ส่วนกลาง

3.3 ตัวแปรในการวิจัย

ภาพที่ 3.1
ความสัมพันธ์ตัวแปรในงานวิจัย



จากภาพที่ 3.1 คือ ความสัมพันธ์ของตัวแปร คือ ลักษณะการใช้วัสดุในโครงการ ซึ่งต้องมีความพึงพอใจของผู้ใช้งาน และผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมที่เหมาะสมที่สุด คือ ความพึงพอใจสูงสุด และผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมน้อยที่สุด เพื่อเป็นส่วนหนึ่งในการพัฒนาแบบยั่งยืน

V.1 คือ ลักษณะกายภาพและวัฏจักรชีวิตของวัสดุ

- (1) ประเภทและปริมาณการใช้วัสดุ โดยเฉลี่ยของโครงการบ้านจัดสรร ระดับกลาง
- (2) วัฏจักรชีวิตของวัสดุ ซึ่งประกอบไปด้วย วัตถุดิบในการผลิต การแปรรูป และ

การติดตั้ง

V.1a คือ ความพึงพอใจผู้ใช้งาน

- (1) ความพึงพอใจในด้านการใช้งาน
- (2) การดูแลรักษาซ่อมแซม
- (3) สุนทรียภาพ

V.1b คือ การลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมตลอดทั้งวัฏจักรชีวิตของวัสดุ

- (1) ลดอัตราการใช้พลังงานทั้งวัฏจักร
- (2) ลดอัตราการปล่อยสารพิษทั้งวัฏจักร
- (3) ลดการใช้วัตถุดิบทั้งวัฏจักร

V.2 คือ การใช้ทรัพยากรอย่างยั่งยืน ซึ่งตอบสนองความพึงพอใจหลังการใช้งาน และลดผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อม

3.4 เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

1) กล้องถ่ายรูป ใช้ในการเก็บข้อมูลประเภท และ ปริมาณการใช้วัสดุ เพื่อจัดทำภาพประกอบในแบบสอบถาม

2) แบบสำรวจ ประเภทและปริมาณวัสดุ

3) ตลับเมตร เพื่อใช้วัดขนาดวัสดุ

4) แบบสอบถามผู้พักอาศัย จำนวน 1 ฉบับ เพื่อประเมินทัศนคติความพึงพอใจหลังการใช้งาน โดยแบ่งเป็น 2 ส่วนคือ

(1) ทัศนคติความพึงพอใจที่มีต่อวัสดุในด้านสุนทรียภาพความสวยงาม ด้านประสิทธิภาพการใช้งาน และด้านการดูแลรักษาซ่อมแซม

(2) ประเมินความระดับความพึงพอใจวัสดุประเภทต่าง ๆ หลังการใช้งาน

โดยมีการตรวจสอบคุณภาพแบบสอบถาม โดยวิธีการทดสอบจากกลุ่มบุคคลที่อาศัยอยู่ในหมู่บ้านจัดสรร ระดับกลาง จำนวน 20 คน เพื่อตรวจสอบความชัดเจนของคำถาม ความถูกต้องของคำถาม และความเข้าใจของผู้ทำแบบสอบถาม ในการตอบแบบสอบถาม และนำกลับมาปรับปรุง และทดสอบจนกระทั่งผู้อยู่อาศัยเข้าใจแบบสอบถามอย่างแท้จริง

5) โปรแกรมประเมินทรัพยากรกายภาพในโครงการ เพื่อนำไปประเมินผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมตลอดวัฏจักรชีวิตการใช้งานของวัสดุ ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์

3.5 วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล

ทำการเก็บข้อมูลโดยมีขั้นตอนดังนี้คือ

1) การสังเกต ในการเก็บข้อมูลทางด้านกายภาพของวัสดุในโครงการบ้านจัดสรร โดยแยกชนิดวัสดุตามประเภทพื้นที่การใช้งานคือ

(1) พื้นที่บริการและนันทนาการ ได้แก่ สวนสาธารณะ ลานจอดรถ สโมสร สนาม กีฬา อาคารสำนักงาน และพื้นที่กิจกรรมต่าง ๆ

(2) พื้นที่สาธารณูปโภค ได้แก่ ถนน ทางเดิน ซุ้มทางเข้า ป้อมยาม ป้ายโครงการ และอาคารสาธารณูปโภคต่าง ๆ

โดยแยกวัสดุตามหมวดหมู่งานสถาปัตยกรรม คือ พื้น ผนัง ฝ้าเพดาน ประตูหน้าต่าง ประดับตกแต่ง

2) ข้อมูลในการประเมินความพึงพอใจหลังการใช้งาน (POE) ผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยแบบสอบถาม จากกลุ่มผู้อยู่อาศัยจำนวน 100 คน

(1) ทศนคติที่มีต่อการเลือกใช้วัสดุ

(2) ความพึงพอใจในทรัพยากรในด้านการใช้งาน

(3) ความพึงพอใจในด้านความสวยงาม

(4) ความพึงพอใจในการดูแลรักษา

3) ข้อมูลวัฏจักรชีวิตวัสดุ ผู้วิจัยได้เก็บข้อมูลจากสอบถาม การสัมภาษณ์ หนังสือวารสาร สิ่งพิมพ์ เอกสารอ้างอิง ข้อมูลจากโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ตลอดจนข้อมูลในอินเทอร์เน็ต ดังตารางที่ 3.1

ตารางที่ 3.1

ที่มาข้อมูลในการประเมินวัฏจักรชีวิตวัสดุ

ขั้นตอน	แหล่งข้อมูล
การแปรรูปวัตถุดิบ (Raw material extraction)	ฐานข้อมูล จากโปรแกรม ECO - it
กรรมวิธีการผลิต	จากเอกสารสิ่งพิมพ์ หรือผู้ผลิต
การติดตั้ง	ข้อมูลในเอกสาร และสิ่งพิมพ์

3.6 การวิเคราะห์ข้อมูลและการแปลผลข้อมูล

1) การวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับข้อมูลเบื้องต้นของทรัพยากรกายภาพในโครงการ ลักษณะกายภาพ ประเภท และ ปริมาณวัสดุ ภายในพื้นที่ประเภทต่าง ๆ แบ่งตามการใช้งาน ภายในสภาพแวดล้อมของโครงการบ้านจัดสรร ด้วยค่าเฉลี่ย และจัดลำดับปริมาณวัสดุที่นิยมใช้

2) ประเมินความพึงพอใจของผู้อยู่อาศัยในด้านสุนทรียภาพความสวยงาม ประสิทธิภาพการใช้งาน และการดูแลรักษาซ่อมแซม ด้วยค่าเฉลี่ยตามเกณฑ์ระดับความพึงพอใจ 5 ระดับ คือ

ลำดับ 5 หมายถึง พึงพอใจมากที่สุด

ลำดับ 4 หมายถึง พึงพอใจมาก

ลำดับ 3 หมายถึง พึงพอใจปานกลาง

ลำดับ 2 หมายถึง พึงพอใจน้อย

ลำดับ 1 หมายถึง พึงพอใจน้อยที่สุด

3) ประเมินอัตราผลกระทบสิ่งแวดล้อมของวัสดุที่นิยมใช้ ด้วยมาตรฐาน LCA ของ การใช้พลังงานในวัฏจักรชีวิต ด้วยเกณฑ์ผลกระทบที่เกิด จากประเภทของวัสดุที่นิยมใช้ใน โครงการบ้านจัดสรร ระดับกลาง จากค่าการใช้พลังงาน และอัตราการปล่อยสารพิษสู่สิ่งแวดล้อม โดยการคำนวณผลกระทบรวม โดยใช้หลักของ MET point และ การประเมินวัฏจักรชีวิตอย่างง่าย (simplified LCA)

(1) โดยให้น้ำหนักผลกระทบ (weight impact) ทั้ง 3 ค่า รวมออกมาเป็นค่า mpt

(2) ประยุกต์ใช้หลักการประเมินวัฏจักรชีวิตอย่างง่าย ดังตารางที่ 3.2

ตารางที่ 3.2

การประยุกต์ใช้ simplified LCA

วิธีการ simplified LCA	แนวทางการประยุกต์ใช้
1) ตัดการพิจารณากระบวนการที่อยู่ต่ำกว่าลงไป	ตัดการวิเคราะห์และประเมินผลวัสดุในกระบวนการขนส่งและทำลาย
2) ใช้รายละเอียดผลกระทบที่ต้องการพิจารณาเท่าที่จำเป็น	ค่าผลกระทบในด้าน วงรอบผลิตภัณฑ์ การใช้พลังงาน และอัตราการพิษที่ถูกปล่อยออกมา ตามหลัก MET point ซึ่งจะรวมออกมาเป็นค่าเดียว

ด้วยหลักการคำนวณหา ค่าการใช้พลังงานของวัสดุ (embodied energy of material) จากสมการ 3.1

$$\text{Material} = \left[\frac{1}{r} \left(M - \frac{C}{100} \right) (E_{\text{RME}} + E_{\text{RMT}}) + (M) (E_{\text{P}} + E_{\text{PT}}) + \frac{C}{100} M (E_{\text{R}} + E_{\text{RT}}) \right] \text{MJ} \quad \text{สมการ (3.1)}$$

- r = น้ำหนักของวัสดุ / น้ำหนักของวัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตวัสดุ
 E_{RME} = พลังงานต่อกิโล ในการแปรรูปวัตถุดิบเป็นวัสดุ
 E_{RMT} = พลังงานต่อกิโล ในการขนส่งวัตถุดิบของวัสดุ
 E_{P} = พลังงานต่อกิโล ในการผลิตวัสดุ
 E_{PT} = พลังงานต่อกิโล ในการขนส่งวัสดุ
 E_{R} = พลังงานต่อกิโล ในการนำกลับมาใช้ใหม่ของวัสดุ
 E_{RT} = พลังงานต่อกิโล ในการขนส่งเพื่อนำกลับมาใช้ใหม่ของวัสดุ

การคำนวณการใช้พลังงานของส่วนประกอบอาคาร และ ผลรวมของสารพิษที่ถูกปล่อยออกมานั้นสามารถคำนวณโดยสมการ 3.2 และ 3.3

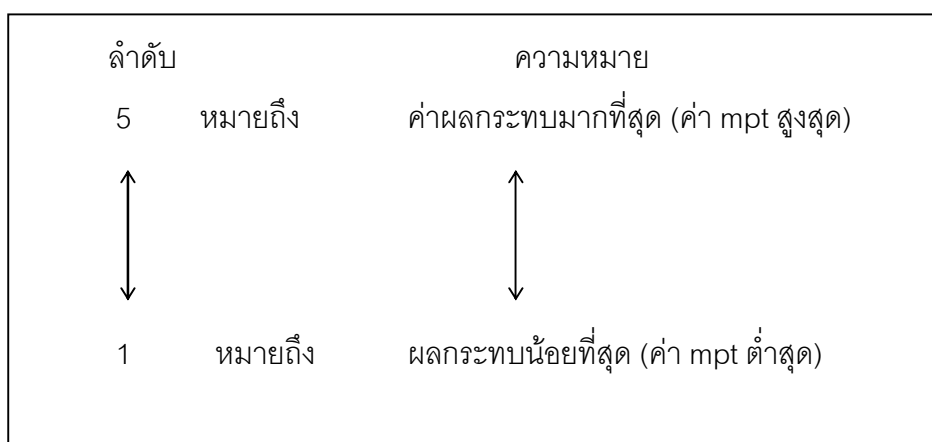
การใช้พลังงานของอาคารในส่วน X = ผลรวมของการใช้พลังงานจากวัสดุสำหรับ
 ส่วนประกอบ X + การบริโภคพลังงานโดยวัสดุ X ขณะก่อสร้าง ซ่อมแซม และ ดูแลรักษา
 สมการ (3.2)

ผลรวมการปล่อยสารพิษของอาคาร X = ผลรวมการปล่อยสารพิษจากทุกๆขั้นตอน
 ของส่วนประกอบ $\times$ ทั้งวงจรชีวิต
 สมการ (3.3)

ซึ่งค่าผลกระทบสิ่งแวดล้อมนั้นคือผลรวมทั้งหมดของ การใช้พลังงาน มลภาวะที่เกิดขึ้น และ สารพิษที่ถูกปล่อยออกมาในขั้นตอนต่าง โดยแสดงออกมาในค่าเดียว ในหน่วย mpt point

4) นำข้อมูลปริมาณการใช้วัสดุ ประเภทต่าง ๆ เพื่อทำการกำหนดระดับผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม จากความถี่และประเภทของวัสดุที่นิยมใช้ ในปัจจุบันของโครงการบ้านจัดสรรระดับกลาง โดยการทำช่วงระดับผลกระทบจากผลกระทบที่เกิดขึ้นในด้าน พลังงานการใช้ สารพิษที่ถูกปล่อยออกมา และมลภาวะที่เกิดขึ้น ตามภาพที่ 3.2

ภาพที่ 3.2
การจัดระดับผลกระทบสิ่งแวดล้อม



5) สังเคราะห์ผล เพื่อตัดสินใจหาประเภทและปริมาณที่เหมาะสมที่สุดของวัสดุที่ใช้ จากทัศนคติความพึงพอใจในการใช้งาน และ ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมจากการให้น้ำหนักข้อมูลจากการประเมินทัศนคติ ตามสมการ 3.4

$$\text{ประสิทธิภาพเชิงนิเวศน์} = \frac{\text{ประเมินประสิทธิภาพในการใช้งาน (POE)}}{\text{ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม (LCA)}} \quad \text{สมการ (3.4)}$$

6) วิเคราะห์เปรียบเทียบความสัมพันธ์ของการใช้วัสดุจริง กับแนวคิดการใช้วัสดุผ่านแบบจำลองการใช้วัสดุเพื่อประสิทธิภาพเชิงนิเวศน์สูงสุด

7) สรุปและเสนอแนะแนวทางการออกแบบและการใช้วัสดุ เพื่อตอบสนองความต้องการผู้ใช้งาน และเกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมน้อยที่สุด เพื่อนำไปสู่หลักการพัฒนาแบบยั่งยืน

ภาพที่ 3.3
ขั้นตอนและวิธีการดำเนินการวิจัย

