

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

บ้านดิน เป็นสถาปัตยกรรมที่คิดค้นขึ้นมาได้อย่างสอดคล้องกับสภาพแวดล้อม และสภาพภูมิอากาศร้อนชื้น เป็นการออกแบบที่ประสานสอดคล้องกับวิถีชีวิตและปัจจัยธรรมชาติของท้องถิ่น วัสดุบางอย่างอาจเกิดจากการนำวัสดุมาใช้ให้เกิดการหมุนเวียนอย่างคุ้มค่า การเลือกใช้วัสดุธรรมชาติ ในการก่อสร้างอันได้แก่ ดินเหนียว ทราย และวัสดุที่เป็นเส้นใยจากธรรมชาติ ซึ่งสามารถหาได้ในท้องถิ่นโดยการลงทุนแรงงาน จึงเป็นการสร้างบ้านที่ผู้มีรายได้น้อยสามารถทำได้ด้วยตนเองในงบประมาณที่ไม่มาก ซึ่งเป็นแนวทางในการพึ่งพาตนเองตามระบบเศรษฐกิจแบบพอเพียงเพื่อสร้างความมั่นคงให้กับชุมชน แต่จากการเก็บข้อมูลเบื้องต้น การผลิตก้อนอิฐดินดิบ (Adobe Brick) ที่ใช้ในการก่อสร้างบ้านดิน (Earth Structure) ในปัจจุบันนั้น การกำหนดส่วนผสมในแต่ละแหล่งยังคงเป็นในลักษณะของการถ่ายทอดเทคโนโลยีแบบลงมือทำและพิจารณาด้วยความรู้สึกอยู่ ถึงแม้จะมีการศึกษาและพัฒนาคุณสมบัติของอิฐดินดิบหลายงานวิจัย แต่ยังไม่เป็นที่นิยมในแหล่งผลิตต่างๆซึ่งยังคงใช้วิธีการแบบเดิม จึงจำเป็นต้องมีการระบุคุณสมบัติทางวิศวกรรมที่ชัดเจนของวัสดุผสมและอิฐดินดิบของแต่ละแหล่งผลิต เพื่อให้มีเกณฑ์มาตรฐานที่นำไปใช้ประโยชน์ในการออกแบบได้ อีกทั้งยังช่วยยืนยันได้ถึงความปลอดภัยของโครงสร้างอาคารที่สร้างด้วยอิฐดินดิบ และยังเป็นแนวทางในการพัฒนาออกแบบอาคารรูปแบบต่างๆที่จะสร้างด้วยเทคนิคอิฐดินดิบ และการใช้เทคโนโลยีในราคาประหยัด เพื่อสร้างรากฐานที่แข็งแรงให้กับชุมชนที่ต้องการพึ่งพาตนเองได้

หลักการรับกำลังของโครงสร้างบ้านดินแบบใช้อิฐดินดิบนั้น โครงสร้างของอาคารเป็นระบบผนังรับน้ำหนัก (Wall Bearing) จึงไม่จำเป็นต้องมีเสา อิฐดินดิบจึงต้องทำหน้าที่รับน้ำหนักบรรทุกของอาคาร และน้ำหนักของตัวเอง

อิฐดินดิบโดยทั่วไปจะมีอยู่ 2 ขนาด คือขนาด 8x16x4 นิ้ว และขนาด 10x16x4 นิ้ว (กว้างxยาวxหนา) โดยมีส่วนผสมคือดินเหนียว ทราย และส่วนผสมที่เป็นเส้นใย เช่น แกลบหรือฟางเส้นสั้น โดยอัตราส่วนที่ใช้ผสมโดยประมาณ คือ ดินเหนียว 1.5 ส่วน ทราย 1 ส่วน

และแถบหรือฟางเส้นสั้น 1 ส่วน เมื่ออิฐดินดิบแห้งสนิทแล้ว จะทดสอบความแข็งแรงของอิฐ ซึ่งในการทดสอบอิฐดินดิบแบบชาวบ้านจะใช้วิธียกอิฐดินดิบขึ้นสุดแขน แล้วทิ้งอิฐลงมาโดยให้ มุมใดมุมหนึ่งกระแทกกับพื้น ถ้าก้อนอิฐดินดิบแตกทั้งก้อนถือว่าใช้ไม่ได้ นี่คือวิธีที่เป็นภูมิปัญญา ชาวบ้านซึ่งไม่สามารถทราบกำลังของอิฐที่แท้จริงได้

ดังนั้นการศึกษาคุณสมบัติการรับกำลังของอิฐดินดิบที่ใช้ในการสร้างบ้านดินจึงเป็น แนวทางที่จะช่วยกำหนดเกณฑ์มาตรฐานของการผลิตอิฐดินดิบเพื่อพัฒนาเทคโนโลยีการสร้างบ้าน ดินให้เข้าสู่ระบบมาตรฐาน และเป็นที่ยอมรับ และยังเป็นการประยุกต์เทคโนโลยีทางวิศวกรรมเข้า สู่วิถีชุมชนได้อีกประการหนึ่ง

ในการดำเนินการ โครงการวิจัยนี้จะทำการศึกษาคูณสมบัติเบื้องต้นทางวิศวกรรมของดินที่ นำมาใช้ในการทำอิฐดินดิบ โดยจะมีการศึกษากลุ่มของชุมชนที่ก่อสร้างบ้านดิน และนำมา คัดเลือกเพื่อหาสถานที่เหมาะสม ซึ่งกำหนดกลุ่มตัวอย่างในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ซึ่งเป็น ภูมิภาคที่มีการสร้างบ้านด้วยเทคนิคนี้อย่างแพร่หลาย และเก็บตัวอย่างของวัสดุที่ใช้ทำอิฐดินดิบ พร้อมทั้งตัวอย่างอิฐดินดิบที่ทำเสร็จแล้ว เพื่อนำมาทดสอบ โดยกำหนดจำนวนตัวอย่างตาม หลักการในการทดสอบทางวัสดุวิศวกรรม และกำหนดวิธีทดสอบตามชนิดของดินที่นำมาใช้ตาม เกณฑ์มาตรฐานของASTM (American Standard for Testing Material) และทดสอบคุณสมบัติ ในทางกายภาพและทางกล ของอิฐดินดิบ และทำการทดสอบคุณสมบัติในการรับกำลังสำหรับ โครงสร้างผนัง

1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ

วัตถุประสงค์ของการศึกษาคูณสมบัติการรับกำลังของ โครงสร้างผนังบ้านดินแบบอิฐดิน ดิบมีดังต่อไปนี้

1.2.1 เพื่อศึกษาและจำแนกคุณสมบัติของดินที่ใช้ในการทำอิฐดินดิบจากแหล่งผลิตที่ แตกต่างกันเพื่อใช้เป็นสมมุติฐานในการพิจารณาคุณสมบัติของก้อนอิฐ ได้แก่การทดสอบขีดการ ไหลตัวของดิน จีดความอ่อนตัวของดิน จีดจำกัดการหดตัวของดิน ความถ่วงจำเพาะของดิน และ การทดสอบหาขนาดของเม็ดดิน โดยใช้ตะแกรง

1.2.2 เพื่อศึกษาคูณสมบัติของทรายที่ใช้ในการทำอิฐดินดิบ ได้แก่การทดสอบหาค่า ความถ่วงจำเพาะ,ค่าการดูดซึ่มของทราย และการทดสอบหาขนาดคละของเม็ดทรายโดยใช้ ตะแกรง

1.2.3 เพื่อศึกษาอัตราส่วนผสมของอิฐดินดิบจากแหล่งผลิต

1.2.ก เพื่อศึกษาคุณสมบัติทางวิศวกรรมของอิฐดินดิบ ทั้งทางกายภาพและทางกล ได้แก่การทดสอบความหนาแน่น, ปริมาณความชื้น, การรับกำลังอัด, การทดสอบการรับกำลังดัด และการทดสอบกำลังรับแรงแบกทาน

1.2.ข เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างเกณฑ์มาตรฐานในการออกแบบโครงสร้างสำหรับบ้านดินแบบอิฐดินดิบจากแหล่งต่างๆ เพื่อสามารถสร้างบ้านที่มีรูปแบบหลากหลายได้มากขึ้นโดยใช้วัสดุที่มีในท้องถิ่น และมีมาตรฐานในด้านความแข็งแรงและความปลอดภัย

1.3 ขอบเขตของโครงการวิจัย

ขอบเขตของโครงการศึกษาคุณสมบัติการรับกำลังของโครงสร้างผนังบ้านดินแบบอิฐดินดิบ มีดังต่อไปนี้

1.3.1 ทำการศึกษาข้อมูลเบื้องต้นของคุณสมบัติทางวิศวกรรมของวัสดุที่ใช้ทำอิฐดินดิบและอิฐดินดิบ เพื่อทำการกำหนดตัวแปรที่จะใช้ในการทดสอบ

1.3.2 กำหนดตัวอย่างที่ใช้ในการทดสอบ โดยสุ่มจากกลุ่มที่ทำการสร้างบ้านดิน 3 กลุ่ม ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ได้แก่

1) บ้านสิขาทไท(บ้านป็นดิน) อ.ราชสีมา-ไชยชัย ต.หนองบัวศาลา อำเภอเมือง จังหวัดนครราชสีมา

2) บ้านสายรุ้ง บ้านท่ามะไฟหวาน ต.ท่ามะไฟ อ.แก้งคร้อ จ.ชัยภูมิ

3) บ้านเทพนา ม.10 ต.บ้านไร่ อ.เทพสถิต จ.ชัยภูมิ

เพื่อทำการเปรียบเทียบค่าตามมาตรฐาน จำนวนตัวอย่างที่ใช้ในการทดสอบ กำหนดตามมาตรฐานการทดสอบวัสดุวิศวกรรม

1.3.3 เก็บตัวอย่างวัสดุที่ใช้ทำอิฐดินดิบและอิฐดินดิบจากกลุ่มบ้านดินที่กำหนดไว้เพื่อนำมาทำการทดสอบ

1.3.4 ทำการทดสอบหาคุณสมบัติเบื้องต้นทางวิศวกรรมของวัสดุที่ใช้ทำอิฐดินดิบทดสอบตามมาตรฐาน ASTM (American Standard for Testing Material)

1.3.5 ทำการทดสอบคุณสมบัติทางวิศวกรรมของอิฐดินดิบ เพื่อหาค่าความหนาแน่น, ปริมาณความชื้น, การรับกำลังอัด, การทดสอบการรับกำลังดัด และการทดสอบกำลังรับแรงแบกทาน โดยเปรียบเทียบกันระหว่างอิฐดินดิบที่ทำการเก็บตัวอย่างมาจากแต่ละสถานที่

1.3.6 ทำการทดสอบที่คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สาขาวิชาวิศวกรรมโยธา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

1.4 แนวทางการศึกษา

1.4.1 ทำการศึกษากระบวนการก่อสร้างบ้านดินจากสถานที่จริง และศึกษาขั้นตอนการทำอิฐดินดิบที่ใช้ในการก่อสร้างบ้านดิน

1.4.2 ทำการสำรวจดินที่ใช้ทำอิฐดินดิบในพื้นที่ นำมาทดสอบคุณสมบัติพื้นฐานทางวิศวกรรมของดิน

1.4.3 เก็บตัวอย่างวัสดุที่ใช้ผสมทำอิฐดินดิบของแต่ละแหล่งมาทดสอบคุณสมบัติทางวิศวกรรม

1.4.4 นำอิฐดินดิบที่ชาวบ้านทำเสร็จแล้วมาทำการทดสอบคุณสมบัติทางกายภาพ และทดสอบคุณสมบัติทางกลของอิฐดินดิบ

1.4.5 สรุปผลการศึกษาวิจัย เปรียบเทียบคุณสมบัติด้านการรับกำลังอัดระหว่างอิฐดินดิบที่ทำการศึกษา กับมาตรฐานการทดสอบอิฐดินดิบ

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.5.1 ได้ข้อมูลทางด้านวิศวกรรมในด้านกายภาพและเชิงกลของวัสดุผสมของอิฐดินดิบที่มาจากแหล่งผลิตแต่ละแหล่งในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

1.5.2 ได้ข้อมูลเปรียบเทียบทางด้านวิศวกรรมในด้านกายภาพและเชิงกลของอิฐดินดิบที่มาจากแหล่งผลิตแต่ละแหล่ง เพื่อหามาตรฐานกลางที่เหมาะสมในการนำไปใช้งาน

1.5.3 ได้แนวทางในการสร้างเกณฑ์มาตรฐานในการออกแบบโครงสร้างสำหรับบ้านดินแบบอิฐดินดิบจากแหล่งต่างๆ เพื่อสามารถสร้างบ้านที่มีรูปแบบหลากหลายได้มากขึ้นโดยใช้วัสดุที่มีในท้องถิ่น และมีมาตรฐานในด้านความแข็งแรงและความปลอดภัย

1.5.4 สร้างโอกาสให้ประชาชนได้มีที่อยู่อาศัยอย่างทั่วถึง โดยเฉพาะผู้ที่มีรายได้น้อย เพื่อพัฒนาสังคมและคุณภาพชีวิต

1.5.5 เป็นแนวทางในการแก้ไขปัญหาเศรษฐกิจของประชาชนตามปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง โดยสามารถพึ่งพาตนเองและการร่วมแรงร่วมใจในชุมชนในการสร้างบ้านอยู่อาศัย และยังสามารถนำไปสร้างอาคารอื่นๆสำหรับใช้งานในชุมชนได้