

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา

ในปัจจุบันสภาพอากาศและสิ่งแวดล้อมของโลกเปลี่ยนไปทำให้เกิดภาวะโลกร้อน และภัยพิบัติธรรมชาติมากยิ่งขึ้น ทำให้เกิดแนวคิดในการออกแบบสถาปัตยกรรมที่คำนึงถึงการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมมากยิ่งขึ้น เช่น สถาปัตยกรรมแนวธรรมชาติ สถาปัตยกรรมสีเขียว และสถาปัตยกรรมเชิงนิเวศ เป็นต้น แนวคิดทั้งหมดที่กล่าวมาล้วนคำนึงถึงการออกแบบที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมเพื่อการอยู่ร่วมกับธรรมชาติอย่างยั่งยืน ประเทศไทยเป็นประเทศที่มีความอุดมสมบูรณ์ ทำให้มีวัสดุจากธรรมชาติหลากหลายให้ในด้านการก่อสร้างงานสถาปัตยกรรม แต่ในปัจจุบันยังไม่มี การนำวัสดุจากธรรมชาติมาใช้งานได้อย่างเต็มประสิทธิภาพทั้งในด้านความสามารถของวัสดุ และการนำมาใช้เป็นวัสดุทดแทน

ไม้เป็นพืชที่ขึ้นง่ายในทุกสภาวะอากาศ และเติบโตเร็วจึงสามารถนำไม้มาใช้ประโยชน์ได้ภายในเวลา 1-4 ปี ไม้ไม่มีคุณสมบัติพิเศษคือ ความแข็งแรง ความเหนียว การยืดหดตัว ความโค้งงอ และการสปริงตัว เป็นต้น จึงทำให้สามารถนำไม้มาใช้ประโยชน์ได้ทุกส่วน เช่น รากไม้เป็นสมุนไพรใช้เป็นยารักษาโรค หน่อไม้ใช้ในการประกอบอาหาร ใบไม้ใช้ห่ออาหารหรือหมักปุ๋ย กิ่งและแขนงใช้ทำรั้ว ลำต้นใช้ประโยชน์ได้หลายอย่าง ตั้งแต่นำมาใช้เป็นเครื่องมือใช้เครื่องจักรสาน เครื่องดนตรี อาวุธ และนำมาใช้สร้างที่พักอาศัยได้ทุกส่วนตั้งแต่เสาไปจนถึงหลังคา จนถึงนำมาใช้เกี่ยวกับความเชื่อและพิธีกรรมต่างๆ ตั้งแต่เกิดจนตาย

ประเทศไทยเป็นศูนย์กลางการกระจายพันธุ์ไม้แห่งหนึ่งของโลก (Dransfield and Widjaja, 1995) จึงเป็นที่ยอมรับว่าทรัพยากรไม้ไม่มีความจำเป็นต่อการดำรงชีวิตของคนไทยในชนบทมาเป็นเวลาช้านาน (สำนักวิชาการป่าไม้, 2544) จึงทำให้เกิดภูมิปัญญาในการประยุกต์ใช้ให้เข้ากับการดำรงชีวิต ในอดีตจึงมักมีการนำไม้มาใช้เป็นวัสดุในการก่อสร้างงานสถาปัตยกรรม แต่เนื่องด้วยเทคโนโลยีสมัยใหม่ที่เข้ามาแทนที่ ทำให้การนำไม้มาใช้ในชีวิตประจำวันเริ่มลดน้อยลง ทำให้การพัฒนาภูมิปัญญา เทคนิค และองค์ความรู้ของวัสดุชนิดนี้ขาดหายไป งานวิจัยนี้จึงเล็งเห็นความสำคัญของไม้เพื่อนำมาพัฒนาและทดสอบโดยการนำเอาภูมิปัญญาและ

เทคโนโลยีที่ใช้ในการก่อสร้างงานสถาปัตยกรรมมาประยุกต์เพื่อให้สามารถนำไม้ไผ่ไปใช้ในการออกแบบและงานก่อสร้างได้อย่างเต็มประสิทธิภาพ

ในปัจจุบันไม้เป็นพืชเศรษฐกิจชนิดหนึ่งที่มีความสำคัญต่อเศรษฐกิจชุมชนและเศรษฐกิจของประเทศ ประเทศไทยมีมูลค่าการค้าของผลิตภัณฑ์ไม้ไผ่ภายในประเทศประมาณปีละ 1,400 ล้านบาท และส่งออกไปยังต่างประเทศประมาณปีละไม่ต่ำกว่า 1,000 ล้านบาท ขณะเดียวกันได้มีการเพิ่มมูลค่าของไม้ไผ่โดยใช้เป็นวัตถุดิบในทางสถาปัตยกรรมและอุตสาหกรรม เพื่อทดแทนการใช้ไม้ ลดการนำเข้าไม้ และเป็นสินค้าส่งออก (สำนักวิชาการป่าไม้, 2544) ดังนั้นจึงเริ่มมีการนำเอาไม้ไผ่กลับมาประยุกต์ในการออกแบบและงานโครงสร้างงานสถาปัตยกรรมเพิ่มมากขึ้น แต่องค์ความรู้ในการพัฒนาในการนำไม้ไผ่มาใช้ในงานโครงสร้างทางสถาปัตยกรรมยังมีอยู่อย่างจำกัด จึงทำให้ไม่สามารถนำความสามารถของวัสดุมาใช้ได้อย่างเต็มประสิทธิภาพ ทำให้มีความสนใจในการศึกษาการนำเอาไม้ไผ่มาใช้ในงานโครงสร้างทางสถาปัตยกรรมโดยเน้นด้านการออกแบบโครงสร้างเสาและคานที่ใช้ในการรับน้ำหนักในงานสถาปัตยกรรม

เนื่องจากการก่อสร้างสถาปัตยกรรมกรรมไม้ไผ่ในปัจจุบัน การออกแบบโครงสร้างเสาและคานยังไม่มี การทดสอบและการคำนวณการรับน้ำหนักของโครงสร้างอย่างมีมาตรฐาน ทำให้ในการออกแบบและการก่อสร้างมักจะมีการเผื่อไว้ก่อนทำให้โครงสร้างที่ใช้เกินความจำเป็นทั้งในด้านการใช้วัสดุ การรับน้ำหนัก และงบประมาณการก่อสร้าง งานวิจัยนี้จึงนำทฤษฎีในการออกแบบโครงสร้างเสาและคานมาใช้ในการทดสอบการรับน้ำหนัก จากทฤษฎีการออกแบบโครงสร้างเสาและคาน ขนาดของเสาและคานแปรผันตามขนาดของหน้าตัดและการรับน้ำหนักของอาคาร แต่ในการออกแบบอาคารโครงสร้างไม้ไผ่ ไม้มีข้อจำกัดในเรื่องขนาดของลำไม้ ทำให้ไม่สามารถรับน้ำหนักอาคารขนาดใหญ่ได้ ดังนั้นการที่จะเพิ่มขนาดของเสาและคานไผ่จึงต้องนำลำไผ่มารวบเพื่อให้มีความสามารถในการรับแรงเพิ่มขึ้น โดยวิธีการรวบไผ่มีหลายวิธี เช่น ใช้ลิ่มแล้วมัดด้วยเชือกในลอน และนอตเกลียว เป็นต้น และแต่ละวิธีมีผลต่อการรับน้ำหนักที่แตกต่างกัน ดังนั้นการวิจัยจึงต้องการที่จะทดสอบว่าพันธุ์ไม้ไผ่ จำนวน และวิธีการรวบลำไผ่ให้เหมาะสมสอดคล้องกับการรับน้ำหนักและง่ายต่อการนำไปเลือกใช้ในการออกแบบและการก่อสร้างงานสถาปัตยกรรมได้อย่างมีประสิทธิภาพ เพื่อเป็นการเลือกใช้ไม้ไผ่ในปริมาณที่เหมาะสม สามารถช่วยในการประหยัดงบประมาณ สบายตามธรรมชาติ และเป็นการส่งเสริมให้ใช้วัสดุจากธรรมชาติมากยิ่งขึ้น

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. ศึกษาวิธีการต่างๆ ของการรวบลำไ้เพื่อนำไปใช้เป็นชิ้นส่วนในงานโครงสร้างทางสถาปัตยกรรม
2. ศึกษาการรับน้ำหนักของเสาและคานโดยใช้วิธีการเพิ่มจำนวนลำไ้และวิธีการรวบลำไ้ด้วยวิธีการใช้ลิ้มแล้วมัดด้วยเชือกไนลอน และนอตเกลียว
3. เปรียบเทียบประสิทธิภาพในการรับน้ำหนักโครงสร้างเสาและคานของวัสดุต่างๆ
4. นำเสนอแนวทางการออกแบบโครงสร้างสถาปัตยกรรมไม้ไ้สำหรับอาคารสาธารณะขนาดเล็กโดยใช้รูปแบบและวิธีการรวบลำไ้ได้อย่างเหมาะสมและมีประสิทธิภาพ

1.3 ขอบเขตของงานวิจัย

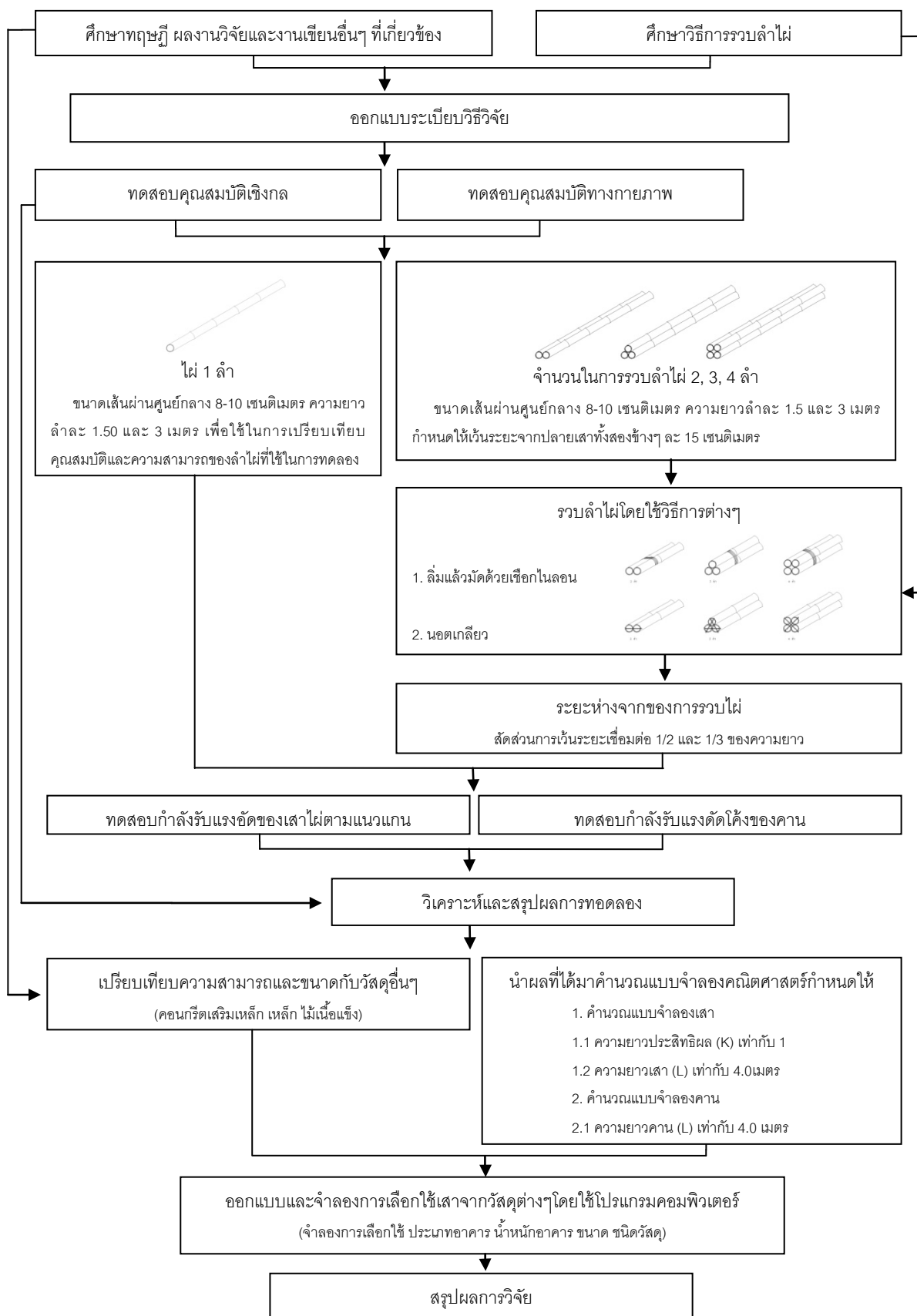
การวิจัยนี้ได้นำเสาและคานไม้ไ้ที่ได้จากวิธีการรวบลำไ้ต่างๆ ที่นิยมใช้ในงานสถาปัตยกรรม แล้วนำมาทำการทดสอบเพื่อนำไปเป็นแนวทางในการออกแบบอาคารสาธารณะขนาดเล็ก

1. พันธุ์ไม้ไ้ คือ ไ้หางหม่น (Dendrocalamus sericeus Munro) เนื่องจากเป็นพันธุ์ที่มีความแข็งแรงและเป็นที่ยอมรับในการนำมาใช้เป็นโครงสร้างในงานสถาปัตยกรรม
2. ใช้ไ้ที่มีอายุ 3-5 ปี เนื่องจากเป็นช่วงอายุที่เนื้อไม้มีความแข็งแรงมากที่สุด และเป็นช่วงที่ไ้โตเต็มวัยจะหดตัว แยกตัวน้อยมากเมื่อแห้ง และมีปริมาณแป้งและน้ำตาลน้อยซึ่งทำให้แมลงและเชื้อราเติบโตน้อยลง
3. วิธีการรวบลำไ้ ใช้วิธีใช้ลิ้มแล้วมัดด้วยเชือกไนลอน และนอตเกลียว เนื่องจากเป็นวิธีที่นิยมใช้ในการก่อสร้าง ราคาไม่แพงมากนัก และวัสดุที่ใช้หาได้ง่ายทั่วไป
4. วิธีการทดสอบวัสดุใช้มาตรฐาน ISO 22157 Determination of physical and mechanical properties of bamboo
5. ความยาวลำไ้ที่ใช้ในการทดสอบเสายาว 1.5 เมตร และคานยาว 3 เมตร เนื่องจากข้อจำกัดของเครื่องมือทดสอบยูนิเวอร์แซล (Universal Testing Machine ,UTM) ขนาด 50 ตัน และเพื่อความปลอดภัยในการทดสอบ

1.4 กรอบระเบียบวิธีวิจัย

ภาพที่ 1.1 แสดงระเบียบวิธีวิจัยในงานที่เป็นการวิจัยเชิงทดลอง โดยเริ่มจากการศึกษาข้อมูลเบื้องต้นจากเอกสาร บทความ งานวิจัย และหนังสือต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับคุณสมบัติเชิงกลและพฤติกรรมการรับแรงอัดและดัดของไม้ไผ่ โดยเฉพาะไม้ซางหม่น และจำนวนลำไม้ วัสดุและวิธีการรวบลำไม้ที่ใช้เป็นโครงสร้างเสาในงานสถาปัตยกรรม เพื่อนำมาการศึกษาและทดสอบคุณสมบัติในการรับน้ำหนัก เพื่อเป็นแนวทางในการนำไปเลือกใช้ในการออกแบบและการก่อสร้างงานสถาปัตยกรรมได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ภาพที่ 1.1
กรอบระเบียบวิธีวิจัย



1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากงานวิจัย

1. แนวทางในการเลือกใช้ วัสดุ ขนาด จำนวน และวิธีการรวบเส้าและคานด้วยลำไผ่ให้เหมาะสมกับการรับน้ำหนักของโครงสร้างในการออกแบบสถาปัตยกรรม
2. แนวทางในการเลือกใช้วัสดุในการออกแบบโครงสร้างให้เหมาะสมกับการรับน้ำหนักและการออกแบบของอาคารแต่ละประเภท
3. เสนอแนะแนวทางการเลือกใช้วิธีการรวบลำไผ่สำหรับการออกแบบอาคารสาธารณะขนาดเล็ก
4. แนวทางการนำประสิทธิภาพของการรวบลำไผ่และวัสดุต่างๆ ให้ผู้ออกแบบและสถาปนิกสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการออกแบบโครงสร้างทางสถาปัตยกรรม
5. ส่งเสริมการใช้วัสดุทางธรรมชาติเพื่อเป็นวัสดุทางเลือกและทดแทนในการออกแบบงานโครงสร้างทางสถาปัตยกรรม

1.6 นิยามศัพท์

1. การรวบไผ่ (bamboo bundling) หมายถึง การนำลำไผ่ไผ่มารวมไว้ด้วยกันโดยใช้วิธีการมัด
2. ความแข็งแรงในการรับแรงอัด (compressive strength) คือ กำลังรับแรงอัดสูงสุดซึ่งวัสดุจะสามารถคงรูปอยู่ได้ความแข็งแรงกดสามารถคำนวณได้จากอัตราส่วนระหว่างภาระกระทำสูงสุดระหว่างการทดสอบกดต่อพื้นที่หน้าตัดเริ่มต้น
3. ความแข็งแรงในการรับแรงดัด (bending strength) คือ กำลังรับแรงดัดสูงสุดซึ่งวัสดุจะสามารถคงรูปอยู่ได้ในแนวขวางที่ตั้งฉากกับแนวแกน ทำให้เกิดการแอ่นหรือโก่งตัว ทดสอบโดยการออกแรงกระทำเป็นจุด
4. อาคารสาธารณะขนาดเล็ก หมายถึง อาคารที่ใช้เพื่อประโยชน์ในการชุมนุมคนได้โดยทั่วไป เพื่อกิจกรรมทางราชการ การเมือง การศึกษา การศาสนา การสังคม การนันทนาการ หรือการพาณิชยกรรม (พระราชบัญญัติควบคุมอาคาร กฎกระทรวงฉบับที่ 55, 2543) โดยอาคารมี

พื้นที่รวมกันทุกชั้นหรือชั้นหนึ่งชั้นใดในหลังเดียวกันไม่เกิน 2,000 ตารางเมตร หรืออาคารที่มีความสูงไม่เกิน 15 เมตร