

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ประเทศไทยตั้งอยู่ในเขตภูมิอากาศร้อนชื้น มีสภาพอากาศอยู่ในโซนนอกเหนือเขตสภาวะน่าสบาย (Comfort zone) การอาศัยประโยชน์จากธรรมชาติในการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศเพื่อให้เกิดสภาวะที่น่าสบายต่อการดำรงชีวิต การอาศัยประโยชน์จากธรรมชาติในการสร้างสรรค์สภาพแวดล้อมสามารถทำได้หลายวิธี ทั้งการทำให้เกิดลม, ความชื้น, การบดบังเงาจากรังสีที่มาจากดวงอาทิตย์ ทุกอย่างล้วนมีวัตถุประสงค์เดียวกัน คือ การเปลี่ยนแปลงสภาพอุณหภูมิอากาศจากสภาพแวดล้อมโดยรอบลดลง

โดยธรรมชาติพลังงานความร้อนจากสภาพแวดล้อมส่วนใหญ่จะมาจากดวงอาทิตย์ (Sun) การสร้างสรรค์และกำหนดความร้อนจากสภาพแวดล้อม ให้มีความพอดีและเหมาะสมกับสภาพภูมิอากาศในการดำรงชีวิตของมนุษย์เป็นสิ่งที่ดีและทุกคนต้องการ "ต้นไม้ (Tree)" ก็เป็นตัวแปรธรรมชาติตัวแปรหนึ่งที่สามารถเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิอากาศ อันเป็นผลมาจากพลังงานความร้อนที่มาพร้อมกับปริมาณรังสีดวงอาทิตย์ได้ เพราะกระบวนการดำรงชีวิตของต้นไม้จะต้องอาศัยพลังงานความร้อนและพลังงานแสงในกระบวนการเจริญเติบโตไม่ว่าจะเป็น "กระบวนการสังเคราะห์แสง (Photosynthesis)" ที่ต้นไม้ตีแผ่ใบเปิดรับแสงในช่วงเวลาตั้งแต่พระอาทิตย์ขึ้นจนถึงช่วงเวลาที่พระอาทิตย์ตก และนำเอาพลังงานแสงที่ได้จากดวงอาทิตย์ไปทำปฏิกิริยาทางเคมีกับน้ำและคาร์บอนไดออกไซด์เพื่อให้ได้แป้งและน้ำตาลไปเลี้ยงส่วนต่างของลำต้น และกระบวนการสุดท้ายที่ต้นไม้ใช้ในกระบวนการเจริญเติบโตคือ "กระบวนการคายน้ำ (Transpiration)" เป็นการที่ต้นไม้คายน้ำและแร่ธาตุบางส่วนออกมาในรูปแบบของไอน้ำสู่สภาพแวดล้อม

ฉะนั้นจะเห็นได้ว่า ตามหลักทางฟิสิกส์การเปลี่ยนสถานะของน้ำจากของเหลวกลายเป็นไอจะต้องอาศัยพลังงานความร้อนในการเปลี่ยนสถานะของเหลว เมื่อเทียบกับความสามารถของต้นไม้ในอัตราส่วนปริมาณการคายน้ำที่ได้ต่อวัน ก็จะทำให้เห็นถึงปริมาณพลังงานความร้อนที่ต้นไม้ใช้ในการเปลี่ยนสถานะการคายน้ำจากสภาพแวดล้อม และประโยชน์ที่ได้จากกระบวนการนี้คือ ค่าพลังงานความร้อนจากสภาพแวดล้อมที่ลดลง เนื่องจากการเปลี่ยนสถานะของพลังงานความร้อนที่ต้นไม้ใช้ในกระบวนการคายน้ำ ส่งผลทำให้อุณหภูมิอากาศบริเวณโดยรอบลดลงด้วย และผลลัพธ์ตัวสุดท้ายที่ได้จากกระบวนการนี้คือปริมาณความชื้นที่เพิ่มมากขึ้น เนื่องจาก

กระบวนการคายน้ำของต้นไม้จะดูดซับน้ำจากใต้ดินมาเปลี่ยนสถานะจากของเหลวกลายเป็นไอ ผ่านปากใบสู่ชั้นบรรยากาศนั่นเอง

กระบวนการคายน้ำของต้นไม้ จึงเป็นอีกวิธีหนึ่งที่จะรักษาสภาพสมดุลของพลังงานความร้อนจากสภาพแวดล้อมให้เหมาะสมกับการดำรงอยู่ของมนุษย์ภายใต้สภาพแวดล้อมนั้นๆ ได้อย่างยั่งยืน โดยเฉพาะแถบภูมิอากาศร้อนชื้นอย่างประเทศไทยที่เต็มไปด้วยศักยภาพของพื้นที่ซึ่งอุดมสมบูรณ์ไปด้วยน้ำในดินที่ใช้หล่อเลี้ยงต้นไม้อย่างพอเพียง และสภาพอากาศที่ร้อนเหมาะสมกับการคายน้ำของต้นไม้เต็มที่ ด้วยเหตุนี้ผู้วิจัยจึงทำการศึกษาดูตัวแปรต่างๆ จากสภาพแวดล้อมที่ส่งผลกระทบโดยตรงต่อปริมาณการคายน้ำของต้นไม้ และนำเอาหลักการทางทฤษฎีมาประยุกต์ใช้กับผลการวิจัย เพื่อทราบถึงตัวแปรที่มีอิทธิพลสูงสุดในรูปแบบของตัวเลขหรืออัตราส่วนที่สามารถใช้อ้างอิงการเชิงสถิติ เพื่อนำไปสู่กระบวนการออกแบบและสร้างสรรค์สภาพแวดล้อมที่มุ่งเน้นไปที่การลดพลังงานความร้อนจากสภาพแวดล้อมภายนอกงานสถาปัตยกรรม

1.2 วัตถุประสงค์ของการศึกษา

1. ศึกษาความสัมพันธ์ (Regression) ของตัวแปรที่มีอิทธิพลจากสภาพแวดล้อม ต่อ ปริมาณการคายน้ำของต้นไม้ (Transpiration)
2. สามารถทำนายปริมาณการคายน้ำของต้นไม้ ได้จากตัวแปรสภาพแวดล้อมต่างๆ
3. หาแนวทางประยุกต์ใช้การคายน้ำของต้นไม้ เพื่อเสริมสร้างสภาพแวดล้อมภายนอกงานสถาปัตยกรรม

1.3 ขอบเขตของการศึกษา

1. ศึกษาปริมาณการคายน้ำของไม้ยืนต้น ที่ใช้กับงานสถาปัตยกรรมเขตภูมิอากาศร้อนชื้น
2. การเก็บข้อมูลเฉพาะช่วงการทำวิจัย (เดือนเมษายนถึงมิถุนายน) เพื่อใช้เป็นตัวแทนของปัจจัยการคายน้ำของต้นไม้ ดังนั้นค่าที่ได้จากสมการจึงเป็นปริมาณการคายน้ำที่คาดว่าจะเกิดขึ้น

1.4 ระเบียบวิธีการศึกษา

1. ศึกษาปัจจัยสภาพแวดล้อมที่มีผลกระทบต่อปริมาณการคายน้ำของต้นไม้ยืนต้นเพื่อทำการคัดเลือกปัจจัยที่มีอิทธิพลสูงสุด 3 อันดับ ในการเก็บข้อมูลความสัมพันธ์ทางสถิติกับปริมาณการคายน้ำของต้นไม้ยืนต้น

2. ศึกษาประเภทต้นไม้ยืนต้นเพื่อคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย แบ่งเป็นไม้ยืนต้นทรงสูงและไม้ยืนต้นทรงพุ่ม

3. ทำการเก็บข้อมูลตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย โดยแบ่งระยะการวิจัยออกเป็น 4 ขั้นตอน ดังนี้

ระยะที่ 1 ช่วงการเก็บข้อมูลตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย

1.1 เก็บข้อมูลปริมาณการคายน้ำของต้นไม้

1.1.1 เก็บข้อมูลปริมาณการคายน้ำ (Transpiration) จากกลุ่มตัวอย่างไม้ยืนต้น ทั้งหมด 12 ชนิด โดยวิธีการชั่งน้ำหนัก

1.1.2 ควบคุมปริมาณการให้น้ำแก่ต้นไม้เท่ากันทุกต้น กำหนดการให้น้ำออกเป็น 2 ช่วง คือ เวลา 6:00 น. และ 18:00 น.

1.1.3 ป้องกันการระเหยของน้ำจากดินในกระถาง โดยการหุ้มถุงพลาสติกครอบกระถาง และผูกปากถุงติดกับโคนต้นไม้ด้วยเชือกยางที่มีความยืดหยุ่นเพียงพอที่จะไม่ทำให้น้ำระเหยผ่านได้ เพื่อให้การระเหยของน้ำสู่สภาพแวดล้อมเกิดขึ้นจากกระบวนการคายน้ำของต้นไม้ (Transpiration) เพียงอย่างเดียว

1.1.4 ทำการวัดปริมาณการคายน้ำโดยการชั่งน้ำหนักต้นไม้และบันทึกค่าเป็นรายชั่วโมง โดยส่วนต่างของน้ำหนักที่หายไปถือเป็นน้ำหนักของปริมาณน้ำที่ต้นไม้คายสู่สภาพแวดล้อม

1.1.5 ทำการบันทึกอัตราการคายน้ำในวันที่ทำการทดลอง เป็นรายชั่วโมงตลอด 24 ชั่วโมง เป็นระยะเวลาที่ทำการทดลองวัดปริมาณการคายน้ำทั้งสิ้นจำนวน 6 วัน

1.2 เก็บข้อมูลตัวแปรจากสภาพแวดล้อม

1.2.1 เก็บและบันทึกข้อมูลอุณหภูมิอากาศ (Temperature) และปริมาณความชื้นสัมพัทธ์ (Relative Humidity, RH) ด้วยเครื่องวัดอุณหภูมิอากาศและปริมาณความชื้นสัมพัทธ์ (Hobo) ในวันและสถานที่ทำการทดลองเก็บปริมาณการคายน้ำของต้นไม้ทั้งหมด 6 วัน

1.2.2 เก็บและบันทึกข้อมูลปริมาณรังสีดวงอาทิตย์ (Direct Sun) ด้วยเครื่องวัดระดับปริมาณรังสีดวงอาทิตย์ ในวันและสถานที่ทำการทดลองเก็บปริมาณการคายน้ำของต้นไม้ทั้งหมด 6 วัน

ระยะที่ 2 ช่วงการวิเคราะห์ข้อมูลและหาความสัมพันธ์ของตัวแปร

2.1 หาความสัมพันธ์ของข้อมูลปริมาณการคายน้ำของต้นไม้

(Transpiration) อุณหภูมิอากาศ (Temperature) ปริมาณความชื้น

สัมพัทธ์ (Relative Humidity) และปริมาณรังสีดวงอาทิตย์ (Direct Sun) โดยการคำนวณทางสถิติและใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ (SPSS) เป็นเครื่องมือช่วยในการประมวลผลข้อมูล เพื่อให้ได้สมการความสัมพันธ์ทางสถิติของตัวแปรจากสภาพแวดล้อมกับปริมาณการคายน้ำของต้นไม้กลุ่มตัวอย่าง ทั้ง 12 ชนิด

2.2 ทำการวิเคราะห์สมการและค่าต่างๆ อาทิเช่น ค่าสัมประสิทธิ์ในการตัดสินใจ (R2), ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SE) เป็นต้น เพื่อเป็นค่าสนับสนุนตัวแปรจากสภาพแวดล้อมที่มีผลกระทบต่อการคายน้ำของต้นไม้ (Transpiration)

ระยะที่ 3 ช่วงการแสวงหาข้อสรุป

3.1 นำข้อมูลที่ได้จากระยะที่ 2 มาแสวงหาข้อสรุป โดยการวิเคราะห์ค่าตัวแปรจากสภาพแวดล้อมที่มีผลกระทบต่อปริมาณการคายน้ำของต้นไม้มากที่สุดจนถึงน้อยที่สุด ตามลำดับ

3.2 จัดเรียงลำดับและวิเคราะห์กลุ่มตัวอย่างต้นไม้ ที่ได้รับอิทธิพลจากตัวแปรสภาพแวดล้อมจากมากที่สุดจนถึงน้อยที่สุด ตามลำดับ

3.2 สร้างและกำหนดสมการที่สามารถใช้ทำนายปริมาณการคายน้ำของต้นไม้ จากตัวแปรสภาพแวดล้อมที่มีอิทธิพลต่อการคายน้ำที่มีความน่าเชื่อถือมากที่สุด

ระยะที่ 4 ช่วงเสนอแนะแนวทางการประยุกต์ใช้

เป็นระยะประเมินความสำเร็จที่ได้จากผลการวิจัย ผู้วิจัยจะทำการเสนอแนวทางการลดพลังงานความร้อนจากสภาพแวดล้อมของกลุ่มตัวอย่างต้นไม้ยืนต้น โดยจะมุ่งเน้นไปที่การเปลี่ยนสถานะพลังงานความร้อนที่เกิดขึ้นจากกระบวนการคายน้ำของต้นไม้ เพื่อเทียบความสามารถในการทำความเย็นของเครื่องปรับอากาศเป็นหน่วยบีทียู

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ทราบตัวแปรจากสภาพแวดล้อม ที่มีอิทธิพลต่อปริมาณการคายน้ำของต้นไม้
2. สามารถทำนายปริมาณการคายน้ำของต้นไม้ ได้จากตัวแปรสภาพแวดล้อม
3. สามารถประยุกต์ใช้ต้นไม้ให้เกิดประโยชน์ด้านการประหยัดพลังงานในสถาปัตยกรรม

1.6 ระยะเวลาที่ทำการวิจัย

โครงการวิจัยนี้ใช้เวลารวมทั้งสิ้น 12 เดือน ตั้งแต่เดือนสิงหาคม ปี 2549 – เดือนสิงหาคม ปี 2550

1.7 อุปกรณ์และเครื่องมือในการทำการวิจัย

เครื่องมือวัดระดับอุณหภูมิอากาศและความชื้น	จำนวน 5 เครื่อง
เครื่องวัดอุณหภูมิผิวระยะไกล	จำนวน 1 เครื่อง
เครื่องวัดปริมาณแสง	จำนวน 1 เครื่อง
เครื่องมือชั่งน้ำหนัก ชนิดทศนิยม 2 ตำแหน่ง	จำนวน 2 เครื่อง
คอมพิวเตอร์พร้อมอุปกรณ์	จำนวน 1 ชุด
กล้องถ่ายภาพดิจิทัล	จำนวน 1 เครื่อง
อุปกรณ์สิ้นเปลืองสำนักงานสำหรับทำเอกสารต่างๆที่เกี่ยวข้อง	