

บทที่ 1

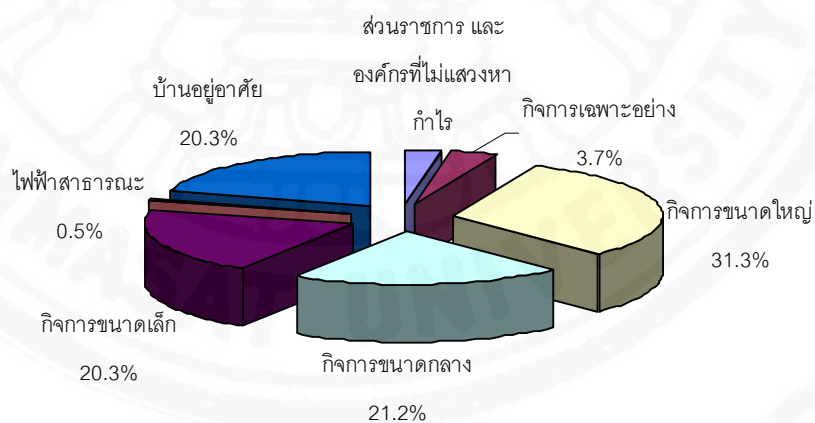
บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา

ปัญหาด้านพลังงานเชื้อเพลิงเป็นเรื่องที่สำคัญอย่างยิ่งของประเทศไทย เนื่องจากขาดการควบคุม และความเอาใจใส่ในเรื่องนี้มานาน จากการศึกษาสัดส่วนการใช้พลังงานไฟฟ้าในกิจกรรมประเภทต่าง ๆ พบว่า แหล่งที่อยู่อาศัยสูงใช้พลังงานไฟฟ้าเป็นอันดับ 3 (ซึ่งสูงถึงร้อยละ 20 โดยรวมมาจากกิจการขนาดใหญ่และขนาดกลาง) โดยกว่าร้อยละ 70 มาจากการทำภาระทำความเย็นของเครื่องปรับอากาศ เพื่อให้ผู้อยู่อาศัยอยู่ในบ้านอยู่ในสภาวะน่าสบาย (comfort zone) และยังมีแนวโน้มที่สูงขึ้นอีกในแต่ละปี (ดังภาพที่ 1.1 – 1.2)

ภาพที่ 1.1

การเปรียบเทียบสัดส่วนการใช้พลังงานไฟฟ้าเปรียบเทียบระหว่างกิจกรรมต่าง ๆ

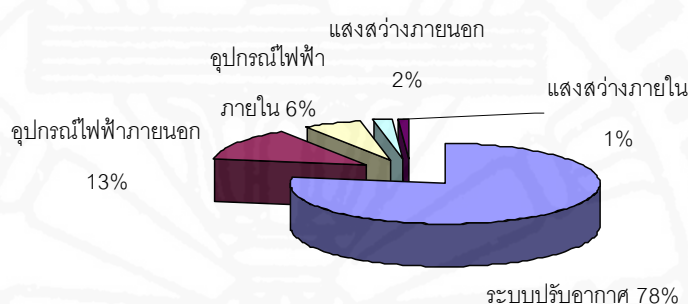


ที่มา: กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน กระทรวงพลังงาน, 2548.

จากพื้นฐานสภาพอากาศประเทศไทยที่อยู่ในเขตร้อนชื้น ภาระการทำความเย็นของเครื่องปรับอากาศจึงมีปริมาณสูง ดังนั้น แนวคิดเกี่ยวกับอาคารประหยัดพลังงานด้วยการระบายอากาศด้วยวิธีธรรมชาติ (natural ventilation) เพื่อให้ผู้อยู่อาศัยมีความรู้สึกถึงสภาวะน่าสบาย

ซึ่งเป็นวิธีที่เหมาะสมกับสภาพภูมิอากาศในประเทศไทยในการสร้างสภาวะน่าสบาย และสามารถลดการใช้พลังงานไฟฟ้าที่มาจากการสร้างภาระการทำความเย็นได้ จึงควรมีการศึกษาและพัฒนาอย่างเต็มที่

ภาพที่ 1.2
สัดส่วนการใช้พลังงานในภาคที่อยู่อาศัย



ที่มา: กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน กระทรวงพลังงาน, 2548.

งานวิจัยครั้งนี้จึงศึกษาถึงความเป็นไปได้ และความสำคัญของการระบายอากาศด้วยวิธีธรรมชาติเพื่อลดภาระการทำความเย็นของเครื่องปรับอากาศสำหรับบ้านพักอาศัย และอิทธิพลที่มีผลต่อการระบายอากาศภายในบ้านพักอาศัย โดยผลของข้อมูลงานวิจัยนี้ได้นำไปใช้ในการสร้างแบบประเมินการระบายอากาศด้วยวิธีธรรมชาติ เพื่อตรวจวัดค่าของการประหยัดพลังงานของบ้านพักอาศัย และสามารถใช้เป็นแนวทางการออกแบบบ้านพักอาศัยที่ประหยัดพลังงานตามนโยบายของกระทรวงพลังงาน

1.2 วัตถุประสงค์

1. ศึกษาถึงปัจจัยรูปแบบของการระบายอากาศด้วยวิธีธรรมชาติ ได้แก่ การระบายอากาศที่มีช่องเปิดด้านเดียว (one-side ventilation) การระบายอากาศแบบที่มีช่องเปิดสองด้าน (two-side ventilation) การระบายอากาศแบบที่มีช่องเปิดสามด้าน (three-side ventilation) และการระบายอากาศแบบข้ามฟาก (cross ventilation) ในอาคารบ้านพักอาศัย โดยพิจารณาจากจำนวนชั่วโมงที่ความเร็วลมสามารถทำให้เกิดสภาวะน่าสบาย

2. ศึกษาถึงปัจจัยด้านสัดส่วนพื้นที่ของขนาดช่องเปิดต่อพื้นที่ใช้สอย และสัดส่วนพื้นที่ช่องเปิดเข้าต่อพื้นที่ช่องเปิดออกที่ทำให้เกิดการระบายอากาศด้วยวิธีธรรมชาติที่มีประสิทธิภาพมากที่สุด

3. นำผลของงานวิจัยนี้ มาสร้างเกณฑ์ในการประเมินการระบายอากาศด้วยวิธีธรรมชาติสำหรับอาคารบ้านพักอาศัย และนำเสนอแนวทางการออกแบบบ้านพักอาศัยที่ประหยัดการใช้พลังงานด้วยการใช้การระบายอากาศด้วยวิธีธรรมชาติได้มีประสิทธิภาพ

1.3 ขอบเขตในการศึกษา

1. ศึกษาประชากรบ้านพักอาศัยประเภทบ้านเดี่ยวสองชั้นที่มีขนาดที่ดิน 50-60 ตารางวา พื้นที่ใช้สอยไม่เกิน 240 ตารางเมตร ราคาซื้อ-ขายไม่เกิน 3-5 ล้านบาท และมีที่ตั้งอยู่ในเขตชานเมืองของกรุงเทพมหานคร ซึ่งเป็นกลุ่มของบ้านพักอาศัยที่พบมากที่สุดในปัจจุบัน

2. ศึกษารูปแบบทางกายภาพภายในที่เป็นห้องว่างเปล่าเท่านั้นไม่มีการแบ่งผนังย่อยภายในห้อง ซึ่งเป็นกรณีที่พบได้มากในพื้นที่เขตชานเมืองของกรุงเทพมหานคร โดยศึกษาเฉพาะประสิทธิภาพการระบายอากาศที่เกิดขึ้นในบ้าน โดยไม่รวมถึงอิทธิพลของบ้านข้างเคียง

3. ศึกษาเฉพาะรูปแบบการระบายอากาศด้วยวิธีธรรมชาติที่เกิดจากความแตกต่างกันของความกดอากาศเฉพาะ 4 รูปแบบ ได้แก่ การระบายอากาศที่มีช่องเปิดด้านเดียว การระบายอากาศแบบที่มีช่องเปิดสองด้าน การระบายอากาศแบบที่มีช่องเปิดสามด้าน และการระบายอากาศแบบข้ามฟาก โดยกำหนดให้ลมเข้ามาทางหน้าบ้านเท่านั้น

4. ศึกษาลักษณะและพฤติกรรมการเคลื่อนที่ของอากาศ และความเร็วลมภายในอาคาร ณ ตำแหน่งต่าง ๆ ที่ระดับความสูง 1 เมตร จากพื้นห้องในทุก 1 ตารางเมตรของพื้นที่ใช้งานบ้านพักอาศัยด้วยโปรแกรมการคำนวณพลศาสตร์ของไหล (Computational Fluid Dynamics: CFD) จำลองลักษณะการเคลื่อนที่ของอากาศกับบ้านตัวอย่างที่ใช้เป็นกลุ่มประชากรศึกษา

5. ศึกษาสภาพข้อมูลอากาศ ได้แก่ ความเร็วลม อุณหภูมิอากาศ และความชื้นสัมพัทธ์เบื้องต้นของกรุงเทพมหานครจากกรมอุตุนิยมวิทยาในรอบ 13 ปี (พ.ศ. 2535-2548)

6. ศึกษาประเภทรูปแบบและขนาดของช่องเปิดที่พบส่วนใหญ่ในโครงการบ้านจัดสรร โดยไม่มีอุปกรณ์ต่าง ๆ ของช่องเปิดมาเกี่ยวข้อง ได้แก่ มุ้งลวด และเหล็กดัด

1.4 ระเบียบวิธีวิจัย

จากวัตถุประสงค์เบื้องต้น ได้แบ่งขั้นตอนการวิจัยและการทำงาน ดังนี้

1. การศึกษาข้อมูลเบื้องต้น วิเคราะห์ปัจจัยต่าง ๆ ที่มีผลต่อสภาวะน่าสบาย และพฤติกรรมการระบายอากาศด้วยวิธีธรรมชาติ จากทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1) ศึกษาถึงขอบเขตของสภาวะน่าสบายของคนไทย
2) ศึกษาทฤษฎี และปัจจัยการระบายอากาศด้วยวิธีธรรมชาติในรูปแบบต่าง ๆ จากวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

3) ศึกษาแนวทางการออกแบบอาคารบ้านพักอาศัย ทั้งในด้านการจัดวางกลุ่มอาคาร ลักษณะการจัดวางผังภายใน การเลือกใช้ประเภทของช่องเปิดต่าง ๆ และการจัดวางตำแหน่งของช่องเปิดในโครงการบ้านจัดสรร รวมถึงรูปแบบการระบายอากาศด้วยวิธีธรรมชาติภายในอาคารบ้านพักอาศัย และสภาพอากาศในเขตชานเมืองของกรุงเทพมหานคร

4) ศึกษาข้อมูลสภาพภูมิอากาศของประเทศไทยที่เกี่ยวกับอุณหภูมิ ความเร็วลม ทิศทางลม และความชื้นสัมพัทธ์ เพื่อหาความเป็นไปได้การใช้การระบายอากาศด้วยวิธีธรรมชาติในบ้านพักอาศัย โดยสรุปเป็นร้อยละจำนวนชั่วโมงสภาวะน่าสบายในระดับความเร็วต่าง ๆ ใน 1 ปี

2. การวิจัยเชิงทดลอง ศึกษาพฤติกรรมและประสิทธิภาพการระบายอากาศด้วยวิธีธรรมชาติรูปแบบต่าง ๆ ได้แก่ การระบายอากาศที่มีช่องเปิดด้านเดียว การระบายอากาศแบบที่มีช่องเปิดสองด้าน การระบายอากาศแบบที่มีช่องเปิดสามด้าน และการระบายอากาศแบบข้ามฟากจากอิทธิพลของร้อยละสัดส่วนพื้นที่ช่องเปิดรวมต่อพื้นที่ใช้สอย และสัดส่วนพื้นที่ช่องเปิดเข้า-ออกต่าง ๆ กัน ในบริเวณพื้นที่การใช้งานที่ใช้เป็นส่วนที่อยู่อาศัย ได้แก่ ห้องรับแขก ห้องนั่งเล่น ห้องรับประทานอาหาร และห้องนอน โดยโปรแกรมการคำนวณพลศาสตร์ของไหล

3. การวิเคราะห์และสรุปผล

1) วิเคราะห์ประสิทธิภาพการระบายอากาศด้วยวิธีธรรมชาติจากปัจจัยของช่องเปิด โดยใช้ความเร็วลมที่ได้ภายในบ้านมาเทียบเป็นร้อยละจำนวนชั่วโมงที่ทำให้เกิดสภาวะน่าสบายของคนไทยเป็นเกณฑ์

2) ออกแบบวิธีการประเมิน และกำหนดค่าน้ำหนักคะแนนการระบายอากาศด้วยวิธีธรรมชาติรูปแบบต่าง ๆ ในอาคารบ้านพักอาศัยประเภทบ้านเดี่ยวสองชั้น

3) เสนอแนวทางการออกแบบอาคารบ้านพักอาศัยที่มีประสิทธิภาพการระบายอากาศด้วยวิธีธรรมชาติ

1.5 ตัวแปรที่ศึกษาในการวิจัย

1. ตัวแปรต้น

1) รูปแบบการระบายอากาศด้วยวิธีธรรมชาติ ได้แก่ การระบายอากาศที่มีช่องเปิดด้านเดียว การระบายอากาศแบบที่มีช่องเปิดสองด้าน การระบายอากาศแบบที่มีช่องเปิดสามด้าน และการระบายอากาศแบบข้ามฟาก

2) รูปแบบพื้นที่ใช้งาน ได้แก่ พื้นที่ใช้งานที่เป็นสีเหลี่ยมจัตุรัส ขนาด 16 ตารางเมตร และพื้นที่ใช้งานที่เป็นสีเหลี่ยมผืนผ้า ขนาด 32 ตารางเมตร

3) สัดส่วนขนาดพื้นที่ช่องเปิดต่อพื้นที่ใช้สอย

(1) พื้นที่ใช้งานที่เป็นสีเหลี่ยมจัตุรัส ขนาด 16 ตารางเมตร ได้แก่ ร้อยละ 10 15 20 และ 25

(2) พื้นที่ใช้งานที่เป็นสีเหลี่ยมผืนผ้า ขนาด 32 ตารางเมตร ได้แก่ ร้อยละ 10 15 20 และ 25

4) สัดส่วนขนาดพื้นที่ช่องเปิดเข้าต่อช่องเปิดออกเป็น 1:1 1:1.5 1:2 1.5:1 และ 2:1

2. ตัวแปรตาม ได้แก่ ความเร็วลมเฉลี่ยภายในห้องที่ระดับความสูง 1 เมตร จากพื้นห้อง

3. ตัวแปรควบคุม

1) ความเร็วลมเฉลี่ยของกรุงเทพมหานคร เท่ากับ 2 เมตรต่อวินาทีที่ระดับความสูงที่ 5 เมตร มาทางทิศใต้ โดยกำหนดให้ลมเข้าทางหน้าบ้าน

2) ประเภทและองค์ประกอบทางสถาปัตยกรรม ได้แก่

(1) รูปทรงอาคารที่เป็นแบบสีเหลี่ยม 10 x 10 เมตร

(2) ขนาดความกว้างของระเบียง 1.5 x 4 เมตร และความยาวชายคาหลังคาเท่ากับ 1.2 เมตร

(3) ความสูงของพื้นที่ภายในห้องจากพื้นถึงใต้ฝ้าเท่ากับ 2.40 เมตร และระยะจากพื้นชั้นสองถึงใต้ฝ้า เท่ากับ 2.80-5.20 เมตร

(4) ประเภทของหลังคาแบบปั้นหยาสอง 2.5 เมตร

3) ประเภทและองค์ประกอบของช่องเปิด ไม่มีการใช้มุ้งลวดและเหล็กดัดในการทดลองครั้งนี้

1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ทราบถึงประสิทธิภาพและความเหมาะสมในการใช้การระบายอากาศด้วยวิธีธรรมชาติรูปแบบต่าง ๆ และสามารถนำมาใช้กับอาคารบ้านพักอาศัยได้อย่างมีประสิทธิภาพ
2. สามารถเลือกใช้สัดส่วนพื้นที่ขนาดช่องเปิดต่อพื้นที่ใช้สอย ประเภท และตำแหน่งของช่องเปิดที่เหมาะสมสำหรับบ้านพักอาศัย เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการระบายอากาศด้วยวิธีธรรมชาติมากที่สุด
3. สามารถประเมินและออกแบบอาคารบ้านพักอาศัยที่เน้นการระบายอากาศด้วยวิธีธรรมชาติได้อย่างมีประสิทธิภาพในการประหยัดพลังงาน

1.7 สมมติฐานการวิจัย

1. การระบายอากาศด้วยวิธีธรรมชาติสำหรับอาคารบ้านพักอาศัยสามารถทำให้สภาพอากาศภายในบ้านอยู่ในสภาวะน่าสบายได้
2. การระบายอากาศแบบข้ามฟากเป็นวิธีที่ดีที่สุดในการระบายอากาศสำหรับอาคารบ้านพักอาศัย
3. สัดส่วนพื้นที่ขนาดของช่องเปิดต่อพื้นที่ใช้สอยมาก และสัดส่วนช่องเปิดเข้า-ออกที่เท่ากัน จึงจะมีประสิทธิภาพการระบายอากาศด้วยวิธีธรรมชาติสูง

1.8 ข้อยกจำกัดในงานวิจัย

เป็นการศึกษาวิเคราะห์ความเป็นไปได้ในการใช้การระบายอากาศด้วยวิธีธรรมชาติให้มีประสิทธิภาพมากที่สุดสำหรับบ้านเดี่ยว 2 ชั้น ภายใต้เงื่อนไขของรูปแบบการระบายอากาศและขนาดของช่องเปิดที่นิยมใช้ในโครงการบ้านจัดสรร ซึ่งไม่มีอิทธิพลสิ่งกีดขวางลมใด ๆ ดังนั้นความเร็วลมที่ได้จะมาจากการศึกษาลักษณะของบ้านพักอาศัย และภายในห้องต้องไม่มีอิทธิพลของเฟอร์นิเจอร์มาเกี่ยวข้อง โดยศึกษาในพื้นที่ห้องใช้งานอยู่อาศัย ได้แก่ ห้องรับแขก ห้องนั่งเล่น ห้องรับประทานอาหาร และห้องนอน โดยการศึกษาข้อมูลเหล่านี้ได้กำหนดเงื่อนไขตัวแปรต่าง ๆ ตามที่กำหนดไว้ ดังนั้น การนำไปใช้กับเงื่อนไขอื่นนอกจากนี้ อาจไม่ได้ผลตามที่วิจัยได้

1.9 คำจำกัดความในงานวิจัย

1. การระบายอากาศด้วยวิธีธรรมชาติ คือ ปรากฏการณ์หรือสภาวะการเคลื่อนที่ของอากาศที่เกิดจากอิทธิพลของความต่างของความกดดันอากาศเท่านั้น
2. สภาวะน่าสบาย คือ สภาพอากาศที่เกิดจากอิทธิพลของอุณหภูมิอากาศ ความชื้นในอากาศ และความเร็วลมที่เหมาะสม ที่ส่งผลให้มนุษย์รู้สึกถึงความสบาย
3. การสร้างความเย็นด้วยวิธีธรรมชาติ คือ วิธีการสร้างความเย็นด้วยวิธีธรรมชาติที่เหมาะสมกับสภาพภูมิอากาศแบบร้อนชื้น
4. พื้นที่การใช้งานที่อยู่อาศัย หมายถึง ห้องรับแขก ห้องนั่งเล่น ห้องรับประทานอาหาร และห้องนอน

1.10 กรอบแนวคิดในงานวิจัย

จากการศึกษาการวิจัยและขั้นตอนในการวิจัยสามารถสรุปได้ดังนี้

