

บทที่ 1

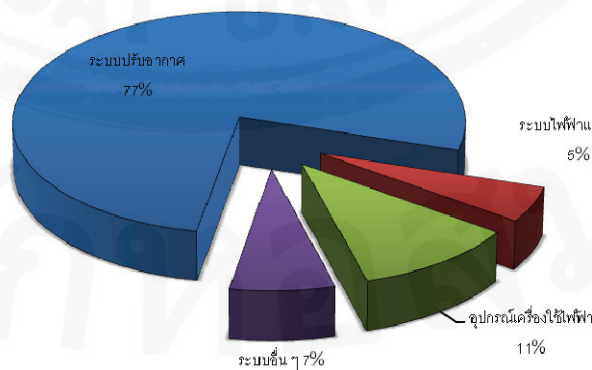
บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา

ในปัจจุบันได้มีการรณรงค์และการส่งเสริมโครงการประหยัดและอนุรักษ์พลังงานเพิ่มมากขึ้น เนื่องจากการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจของประเทศทำให้ต้องมีการใช้พลังงานอย่างมหาศาล ไม่ว่าจะเป็นการคมนาคมขนส่ง กระบวนการผลิตในระบบอุตสาหกรรม รวมทั้งการใช้พลังงานในอาคาร จากการสำรวจข้อมูลการใช้พลังงานในอาคารของสำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน พบว่า 70 % ของการใช้พลังงานในอาคารส่วนใหญ่สูญเสียไปกับระบบปรับอากาศที่ทำงานอย่างไม่เต็มประสิทธิภาพ กล่าวคือ ในบางพื้นที่อาจมีการใช้ระบบปรับอากาศที่ใหญ่เกินต่อความต้องการของพื้นที่นั้น ๆ หรือในบางพื้นที่อาจใช้ระบบปรับอากาศที่ไม่เพียงพอต่อความต้องการทำให้เครื่องปรับอากาศต้องทำงานอย่างเต็มกำลังตลอดทั้งวัน ซึ่งการใช้พลังงานที่มากในส่วนนี้เป็นผลให้ค่าใช้จ่ายสูงขึ้นตามไปด้วย ดังนั้น การจะปรับลดการใช้พลังงาน และค่าใช้จ่ายจึงเป็นกระบวนการหนึ่งที่มีความสำคัญต่อการออกแบบสถาปัตยกรรมในฐานะวิชาชีพสถาปนิกที่จะช่วยให้เกิดการประหยัดและอนุรักษ์พลังงาน

ภาพที่ 1.1

การใช้พลังงานภายในอาคาร



ที่มา: สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน, 2550.

การคำนวณค่าการถ่ายเทความร้อนรวมผ่านเปลือกอาคารจึงเป็นกระบวนการหนึ่งที่มีความสำคัญต่อการออกแบบสถาปัตยกรรม แต่เนื่องจากการคำนวณค่าการถ่ายเทความร้อนรวมผ่านเปลือกอาคารนั้น แต่เดิมวิศวกรทางด้านงานระบบจะเป็นผู้คำนวณให้ว่าจะต้องใช้เครื่องปรับอากาศขนาดเท่าใดตามที่สถาปนิกออกแบบมา ซึ่งกระบวนการออกแบบนี้นั้นจะทำให้เกิดความสิ้นเปลืองและไม่อนุรักษ์พลังงาน เพราะสถาปนิกจะไม่รู้เลยว่าการออกแบบ รวมทั้งการเลือกใช้วัสดุ และการทำพื้นที่ช่องเปิดในอาคารของตนนั้น ก่อให้เกิดการใช้พลังงานมากน้อยเพียงใด นอกจากนี้ในการคำนวณค่าการถ่ายเทความร้อนรวมผ่านเปลือกอาคารจะต้องใช้ระยะเวลา และข้อมูลเอกสารต่าง ๆ อีกทั้ง ยังต้องมีกระบวนการคำนวณที่ซับซ้อนหลายขั้นตอน รวมทั้งการปรับเปลี่ยนหรือการแก้การออกแบบของสถาปนิกยังส่งผลให้การคำนวณค่าการถ่ายเทความร้อนรวมผ่านเปลือกอาคารต้องมีการแก้ไขข้อมูลใหม่ โดยอาจจะต้องแก้ไขข้อมูลหลายขั้นตอนหรือทำการคำนวณใหม่ทั้งหมด ซึ่งการแยกการทำงานระหว่างส่วนออกแบบและวิเคราะห์ออกจากกัน ทำให้ไม่ก่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด และไม่เหมาะสมต่อการทำงานในการออกแบบและคำนวณค่าการถ่ายเทความร้อนรวมผ่านเปลือกอาคาร ประกอบกับในกระบวนการออกแบบและคำนวณค่าการถ่ายเทความร้อนรวมผ่านเปลือกอาคารของซอฟต์แวร์ในปัจจุบันจะทำการประมวลผลค่าตัวเลขแล้วแสดงผลออกมาในรูปแบบ 3 มิติ แต่สถาปนิกจะออกแบบผลงานขั้นต้นในรูปแบบ 3 มิติก่อน แล้วจึงนำไปคำนวณหาค่าการถ่ายเทความร้อนรวมผ่านเปลือกอาคารซึ่งกระบวนการทั้ง 2 นี้ส่วนทางกันทำให้เกิดการทำงานที่ซ้ำซ้อนกัน

ด้วยเหตุนี้ทำให้ต้องมีการประยุกต์ใช้คอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศเข้ามาในการทำงานและการออกแบบเพื่อช่วยในการตัดสินใจเบื้องต้น ซึ่งจะช่วยสร้างทางเลือกและความหลากหลายในการเปรียบเทียบของข้อมูล นอกจากนี้คอมพิวเตอร์สามารถประมวลผลผลลัพธ์ออกมาได้รวดเร็วและแม่นยำ ทำให้สามารถใช้งานได้ทันที และส่งผลให้สถาปนิกสามารถทำการตรวจแบบตัดสินใจ พร้อมกับการปรับเปลี่ยนแบบได้ในขณะนั้นทันที ทำให้งานสามารถดำเนินต่อไปได้อย่างรวดเร็ว ดังนั้น จึงจำเป็นต้องมีการพัฒนาซอฟต์แวร์ช่วยวิเคราะห์ประเมินการถ่ายเทความร้อนรวมผ่านเปลือกอาคารเพื่อการอนุรักษ์พลังงาน ซึ่งซอฟต์แวร์นี้จะช่วยในการวิเคราะห์ประเมินค่าการถ่ายเทความร้อนรวมผ่านเปลือกอาคารของอาคาร รวมทั้งสามารถปรับแก้ไขข้อมูล เช่น วัสดุเปลือกอาคาร พื้นที่เปลือกอาคาร และพื้นที่ช่องเปิด เป็นต้น ให้แสดงผลการวิเคราะห์ประเมินออกมาได้ในทันที ทำให้สถาปนิกหรือที่ปรึกษาในการปรับปรุงอาคารสามารถเสนอแนวทาง หรือวิธีการเพื่อช่วยในการอนุรักษ์พลังงาน ได้อย่างรวดเร็วและมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

1.2 วัตถุประสงค์การวิจัย

1. ศึกษาวิเคราะห์ข้อมูลและปัจจัยที่จะนำมาใช้ในกระบวนการวิเคราะห์ประเมินค่าการถ่ายเทความร้อนรวมผ่านเปลือกอาคาร
2. ศึกษาแนวทางการนำเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และหลักการทฤษฎีต่าง ๆ มาประยุกต์ใช้ในการพัฒนาซอฟต์แวร์ช่วยในการวิเคราะห์ประเมินค่าการถ่ายเทความร้อนรวมผ่านเปลือกอาคาร
3. พัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยในการวิเคราะห์ประเมินค่าการถ่ายเทความร้อนรวมผ่านเปลือกอาคาร ซึ่งจะช่วยแก้ปัญหาในการออกแบบ โดยการทดลองปรับเปลี่ยนค่าในการออกแบบเพื่อหาทางเลือกที่เหมาะสม
4. พัฒนารูปแบบการทำงานและลดขั้นตอนกระบวนการวิเคราะห์ประเมินค่าการถ่ายเทความร้อนรวมผ่านเปลือกอาคารให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น
5. พัฒนาซอฟต์แวร์ของไทยที่สามารถใช้งานได้จริงจากการวิเคราะห์ข้อมูล และบริบทของสังคมไทยให้เหมาะสมกับกระบวนการวิเคราะห์ประเมินค่าการถ่ายเทความร้อนรวมผ่านเปลือกอาคาร

1.3 ขอบเขตของการวิจัย

1. ข้อมูลและปัจจัยต่าง ๆ ที่ใช้ในงานวิจัยนี้ ใช้ในการวิเคราะห์ประเมินค่าการถ่ายเทความร้อนรวมผ่านเปลือกอาคารด้วยวิธีการคำนวณค่าพลังงานความร้อนที่ถ่ายเทผ่านกรอบอาคาร (overall thermal transfer value calculation) และค่าพลังงานความร้อนที่ถ่ายเทผ่านหลังคาของอาคาร (roof thermal transfer value calculation)
2. การวิเคราะห์ประเมินค่าการถ่ายเทความร้อนรวมผ่านเปลือกอาคารของอาคารในงานวิจัยนี้ ครอบคลุมปัจจัยที่มีผลต่อค่าการถ่ายเทความร้อนรวมผ่านเปลือกอาคารของอาคาร โดยแบ่งการศึกษาออกเป็น 2 ส่วน ได้แก่
 - 1) ค่าพลังงานความร้อนที่ถ่ายเทผ่านกรอบอาคาร เช่น รูปแบบอาคาร วัสดุกรอบอาคารทั้งส่วนผนังทึบ ผนังโปร่ง มุมเอียงของกรอบอาคาร ความเข้มสีของกรอบอาคาร อัตราส่วนพื้นที่ระหว่างผนังทึบและผนังโปร่ง เป็นต้น

- 2) ค่าพลังงานความร้อนที่ถ่ายเทผ่านหลังคาของอาคาร เช่น วัสดุหลังคาอาคาร มุมเอียงของหลังคาอาคาร ความเข้มสีของหลังคาอาคาร เป็นต้น
3. ในระบบฐานข้อมูลของซอฟต์แวร์ครอบคลุมเฉพาะวัสดุที่ใช้กันอย่างแพร่หลายในการก่อสร้างเท่านั้น
4. ซอฟต์แวร์ที่พัฒนาในงานวิจัยนี้สามารถประยุกต์ให้สามารถใช้งานได้ทั้งระบบปฏิบัติการวินโดวส์ (Windows) ลินุกซ์ (Linux) และแมคอินทอช (Macintosh)

1.4 ระเบียบวิธีการวิจัย

ระเบียบวิธีการวิจัยแบ่งออกเป็น 12 ขั้นตอน ดังตารางที่ 1.1 ได้แก่

1. ศึกษาขั้นตอนและปัญหาที่เกิดขึ้นในการออกแบบอาคารในช่วงเริ่มต้นที่มีการนำงานระบบวิศวกรรมเข้ามาประสานในงานก่อสร้าง
2. นำปัญหาที่เกิดขึ้นมาแยกหัวข้อทางด้านปัจจัยที่มีผลต่อค่าการถ่ายเทความร้อนรวมผ่านเปลือกอาคารของอาคาร
3. ศึกษาถึงข้อจำกัดต่าง ๆ ของเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ เพื่อนำมาใช้คำนวณความเป็นไปได้ของอาคารและแสดงผลมวลอาคาร
4. จัดทำโครงร่างของงานวิจัย วัตถุประสงค์และขอบเขตการวิจัย
5. ทำการเลือกเครื่องมือ โปรแกรมคอมพิวเตอร์ และภาษาคอมพิวเตอร์ที่สามารถตอบสนองความต้องการในการแก้ไขปัญหาได้
6. ทำการเขียนโปรแกรมด้วยเครื่องมือต่าง ๆ ที่เลือกมา
7. ออกแบบส่วนต่อประสานกับผู้ใช้งาน (user interface) ของโปรแกรม เพื่อให้ง่ายต่อการใช้งานของสถาปนิก ที่ปรึกษาด้านการปรับปรุงอาคาร และผู้ใช้งานทั่วไป
8. นำปัญหาที่เกิดขึ้นมารวมกับข้อจำกัดด้านต่าง ๆ ของคอมพิวเตอร์ จะได้เป็นองค์ประกอบต่าง ๆ ของโปรแกรมที่จะช่วยในการตอบปัญหาที่ต้องการได้
9. ทดสอบโปรแกรม ทำการปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องของโปรแกรม และพัฒนาส่วนต่อประสานกับผู้ใช้งาน เพื่อให้ง่ายต่อการใช้งานมากยิ่งขึ้น
10. ทดสอบโปรแกรมกับตัวอย่างจริง และนำผลการวิเคราะห์มาเปรียบเทียบในกรณีต่าง ๆ กันได้
11. วิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการทำวิจัย สรุปผลการวิจัย และข้อเสนอแนะ
12. จัดทำรายงานการวิจัย

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากงานวิจัย

1. พัฒนาซอฟต์แวร์ที่สามารถช่วยในการวิเคราะห์ประเมินค่าการถ่ายเทความร้อนรวมผ่านเปลือกอาคาร
2. นำเสนอและพัฒนารูปแบบใหม่ในการวิเคราะห์ค่าการถ่ายเทความร้อนรวมผ่านเปลือกอาคารให้มีความถูกต้องแม่นยำ และเหมาะสมกับสภาพการใช้งานจริงได้ ก่อนเข้าสู่ขั้นตอนการก่อสร้าง
3. พัฒนาข้อมูลเกี่ยวกับการคำนวณค่าการถ่ายเทความร้อนรวมผ่านเปลือกอาคารที่มีความซับซ้อนและกระจายให้อยู่ในรูปแบบฐานข้อมูลที่มีประสิทธิภาพ สามารถนำมาวิเคราะห์และสร้างสรรค์ข้อมูลใหม่ ๆ ได้สมบูรณขึ้นจากการทดลองปรับเปลี่ยนค่าพารามิเตอร์ให้กับข้อมูลที่เป็นตัวแปรที่กำหนดให้
4. ช่วยให้การวิเคราะห์ประเมินค่าการถ่ายเทความร้อนรวมผ่านเปลือกอาคารมีความสะดวกรวดเร็วและเข้าใจได้ง่าย รวมทั้งเกิดความหลากหลาย และสามารถสร้างสรรค์ทางเลือกในการออกแบบอาคารปรับอากาศให้เกิดความเหมาะสมและมีประสิทธิภาพมากขึ้น
5. พัฒนารูปแบบในการประยุกต์นำองค์ความรู้จากงานวิจัยทางด้านสถาปัตยกรรมมาใช้ในการพัฒนาซอฟต์แวร์ที่เหมาะสมกับบริบทของสังคมไทยมากกว่าการใช้ซอฟต์แวร์สำเร็จรูปจากต่างประเทศ

1.6 นิยามศัพท์

การคำนวณค่าการถ่ายเทความร้อนรวมผ่านเปลือกอาคาร หมายถึง การคำนวณค่าความร้อนที่กรอบอาคารและหลังคาของอาคารได้รับจากรังสีดวงอาทิตย์ โดยค่านี้จะเป็นดัชนีแสดงคุณสมบัติของวัสดุอาคารว่ามีความสามารถในการถ่ายเทความร้อนจากรังสีดวงอาทิตย์มากน้อยต่างกันเพียงใด ซึ่งอาคารที่มีค่าการถ่ายเทความร้อนรวมผ่านเปลือกอาคารเท่ากัน อาจไม่จำเป็นต้องมีค่าการใช้พลังงานที่เท่ากันเสมอไป

การพัฒนาซอฟต์แวร์ หมายถึง การสร้างชุดคำสั่งสำหรับควบคุมสั่งงานคอมพิวเตอร์ตามลำดับขั้นตอนที่ได้จัดเตรียมไว้ล่วงหน้า เพื่อประสิทธิภาพในการทำงาน การพัฒนาซอฟต์แวร์ในงานวิจัยนี้ครอบคลุมตั้งแต่การเขียนโปรแกรมด้วยภาษาคอมพิวเตอร์ไปจนถึงพัฒนาระบบติดต่อกับผู้ใช้ เพื่อให้ได้ซอฟต์แวร์ที่ใช้งานง่าย และเหมาะสมกับการทำงานของผู้ใช้จริง

ตารางที่ 1.1
ระเบียบวิธีการวิจัย

สมมติฐาน	วัตถุประสงค์	ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง	ตัวแปร	ข้อมูล	เครื่องมือ	สรุป
การพัฒนาซอฟต์แวร์เชิงบูรณาการมีประสิทธิภาพในการช่วยวิเคราะห์ประเด็นค่าการถ่ายเทความร้อน ประสิทธิภาพในการช่วยวิเคราะห์การช่วยวิเคราะห์ ประเมินค่าการถ่ายเทความร้อนรวมผ่านเปลือกอาคารและสร้างทางเลือกที่หลากหลายนอกของอาคารได้ดีกว่าการใช้ซอฟต์แวร์การช่วยวิเคราะห์หลายรูปแบบ	1. ศึกษาวิจัยที่ใช้ในการวิเคราะห์ประเด็นค่าการถ่ายเทความร้อนรวมผ่านเปลือกอาคาร 2. ศึกษาแนวทางการนำเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และทฤษฎีต่างๆมาใช้ในการพัฒนาซอฟต์แวร์ประเมินค่าการถ่ายเทความร้อนรวมผ่านเปลือกอาคาร 3. พัฒนารูปแบบและลดขั้นตอนการทำงานกระบวนการวิเคราะห์ประเมินค่าการถ่ายเทความร้อนรวมผ่านเปลือกอาคารให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น	1. การใช้พลังงานในอาคาร 2. คำนวณค่าการถ่ายเทความร้อนรวมผ่านเปลือกอาคาร 3. แนวความคิดการออกแบบเพื่อการอนุรักษ์พลังงาน 4. วิศวกรรมซอฟต์แวร์ (software engineering) 5. ระบบฐานข้อมูลเชิงวัตถุ (object oriented database system)	ตัวแปรต้น 1. ความร้อนจากภายนอกผ่านกรอบอาคาร และหลังคาอาคาร 2. ความร้อนจากแสงอาทิตย์ผ่านกระจก 3. พื้นที่ผิวในการรับแสงอาทิตย์ 4. อัตราส่วนพื้นที่ระหว่างผนังทึบและผนังโปร่ง 5. ทิศทางของอาคาร 6. มุมเอียงของกรอบอาคาร และหลังคาอาคาร 7. ความเข้มสีของกรอบอาคาร และหลังคาอาคาร ตัวแปรตาม ค่าการถ่ายเทความร้อนรวมผ่านเปลือกอาคาร	1. คุณสมบัติภายนอกและภายใน 2. วัสดุกรอบอาคารทั้งส่วนผนังทึบ และผนังโปร่ง 3. มุมเอียงของกรอบอาคาร 4. ความเข้มสีของกรอบอาคาร 5. พื้นที่ผิวทั้งหมด 6. วัสดุหลังคาอาคาร 7. มุมเอียงของหลังคาอาคาร 8. ความเข้มสีของหลังคาอาคาร 9. ค่าสัมประสิทธิ์การถ่ายเทความร้อนรวมของแต่ละวัสดุ	1. ภาษาคอมพิวเตอร์: JAVA 2. ระบบติดต่อผู้ใช้: JAVA Swing 3. ระบบแสดงผล: JAVA 3D 4. ระบบฐานข้อมูล: JDBC 5. ระบบพัฒนาซอฟต์แวร์: Netbeans 6. ระบบปฏิบัติการ: Windows	ซอฟต์แวร์ที่ได้จากการวิจัยจะสามารถเพิ่มประสิทธิภาพในการช่วยวิเคราะห์ ประเมินค่าการถ่ายเทความร้อนรวมผ่านเปลือกอาคาร และสร้างทางเลือกที่หลากหลายนอกของอาคารแบบอาคารปรับอากาศเพื่อการอนุรักษ์พลังงาน