

บทที่ 3

วิธีการดำเนินการ

3.1 ขั้นตอนดำเนินการพัฒนาซอฟต์แวร์

การออกแบบซอฟต์แวร์ในงานวิจัยนี้เริ่มจากการนำเอาความรู้ที่ได้จากบทที่ 2 มาศึกษา แล้วจึงนำเอาความต้องการของทั้งสถาปนิกและผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องในด้านต่าง ๆ มาใช้พิจารณาในการออกแบบ และซอฟต์แวร์นี้ได้ใช้กระบวนการคำนวณค่าการถ่ายเทความร้อนรวมผ่านเปลือกอาคารด้วยวิธีการคำนวณค่าพลังงานความร้อนที่ถ่ายเทผ่านกรอบอาคาร และหลังคาของอาคาร เพื่อให้ได้ผลการคำนวณค่าการถ่ายเทความร้อนผ่านเปลือกอาคารเบื้องต้น และช่วยในการตัดสินใจก่อนการก่อสร้างจริง ซึ่งการที่จะนำเอาหลักการดังกล่าวมาทำให้เกิดขึ้นเป็นรูปธรรมได้นั้น ต้องอาศัยโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อใช้ในการประมวลผลอย่างถูกต้อง โดยผู้ดำเนินการวิจัยเลือกใช้โปรแกรมเนตเบินส์ (Netbeans) ในการเขียนโปรแกรม เนื่องจากภาษาจาวา (Java) เป็นภาษาที่สามารถเขียนโปรแกรมได้ง่าย และเป็นพื้นฐานการเขียนโปรแกรมให้สามารถพัฒนาไปทำงานต่าง ๆ ได้ง่าย วิธีการดำเนินการวิจัยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1. ศึกษาขั้นตอนและปัญหาที่เกิดขึ้นในการออกแบบอาคารในช่วงเริ่มต้นที่มีการนำงานระบบวิศวกรรมเข้ามาประสานในงานก่อสร้าง
2. นำปัญหาที่เกิดขึ้นมาแยกหัวข้อทางด้านปัจจัยที่มีผลต่อค่าการถ่ายเทความร้อนรวมผ่านเปลือกอาคาร
3. ศึกษาถึงข้อจำกัดต่าง ๆ ของเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ เพื่อนำมาใช้คำนวณความเป็นไปได้ของอาคารและแสดงผลผลอาคาร
4. จัดทำโครงร่างของงานวิจัย วัตถุประสงค์ และขอบเขตการวิจัย
5. ทำการเลือกเครื่องมือ โปรแกรมคอมพิวเตอร์ และภาษาคอมพิวเตอร์ที่สามารถตอบสนองความต้องการในการแก้ไขปัญหาได้
6. ทำการเขียนโปรแกรมด้วยเครื่องมือต่าง ๆ ที่เลือกมา

7. ออกแบบส่วนต่อประสานกับผู้ใช้ (user interface) ของโปรแกรม เพื่อให้
ง่ายต่อการใช้งานของสถาปนิก ที่ปรึกษาด้านการปรับปรุงอาคาร และผู้ใช้งานทั่วไป

8. นำปัญหาที่เกิดขึ้นมารวมกับข้อจำกัดด้านต่าง ๆ ของคอมพิวเตอร์ ซึ่งเป็น
องค์ประกอบต่าง ๆ ของโปรแกรมที่จะช่วยในการตอบปัญหาที่ต้องการได้

9. ทดสอบโปรแกรม ทำการปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องของโปรแกรม และพัฒนา
ส่วนต่อประสานกับผู้ใช้ เพื่อให้ง่ายต่อการใช้งานมากยิ่งขึ้น

10. ทดสอบโปรแกรมกับตัวอย่างจริง และนำผลการวิเคราะห์มาเปรียบเทียบในกรณี
ต่าง ๆ กันได้

11. วิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการทำวิจัย สรุปผลการวิจัย และข้อเสนอแนะ

12. จัดทำรายงานการวิจัย

การพัฒนาและออกแบบซอฟต์แวร์ช่วยวิเคราะห์ประเมินค่าการถ่ายเทความร้อน
ผ่านเปลือกอาคาร เพื่อการอนุรักษ์พลังงาน ผู้วิจัยจะแบ่งวิธีการคิดพัฒนาออกเป็น 2 ส่วนใหญ่ ๆ
ซึ่งจำเป็นต้องทำควบคู่กันไป คือ

1. การพัฒนาโปรแกรมในส่วนของการออกแบบโปรแกรมคอมพิวเตอร์

2. การพัฒนาโปรแกรมในส่วนของการคำนวณค่าการถ่ายเทความร้อนผ่าน
เปลือกอาคารเข้ามามีส่วนร่วมในโปรแกรม

ในการออกแบบโปรแกรมครั้งนี้ เนื่องจากได้รวบรวมข้อมูลที่ต้องการใช้ในการทำ
โปรแกรมนี้เบื้องต้นมาแล้วจากขั้นตอนในบทที่ 2 ดังนั้น ในส่วนของขั้นตอนการพัฒนาโปรแกรมใน
ส่วนของการออกแบบโปรแกรมคอมพิวเตอร์ จึงเริ่มที่การศึกษาถึงข้อจำกัดต่าง ๆ ของเทคโนโลยี
คอมพิวเตอร์ เพื่อนำมาใช้คำนวณค่าการถ่ายเทความร้อนผ่านเปลือกอาคาร และการแสดงผล
อาคารในรูปแบบ 3 มิติ นอกจากนี้ส่วนที่ต้องทำควบคู่กันไป คือ การนำการคำนวณค่าการ
ถ่ายเทความร้อนผ่านเปลือกอาคารเข้ามาทำการประมวลผลอยู่เบื้องหลังการทำงานของ
โปรแกรม ว่าโปรแกรมจะสามารถประมวลผลในส่วนใดบ้างที่เกี่ยวข้อง ซึ่งโดยปกติแล้วนั้นสิ่งที่
โปรแกรมคอมพิวเตอร์สามารถคำนวณได้จะเกี่ยวข้องกับตัวเลขต่าง ๆ โดยตัวเลขเหล่านี้สามารถ
นำมากำหนดเป็นเงื่อนไขในการเขียนโปรแกรมได้ และมีข้อมูลเหล่านี้เป็นส่วนประกอบสำคัญ

3.2 การวิเคราะห์ขั้นตอนการคำนวณค่าการถ่ายเทความร้อนรวมผ่านเปลือกอาคาร

ขั้นตอนการคำนวณค่าการถ่ายเทความร้อนรวมผ่านเปลือกอาคารเป็นกระบวนการวิเคราะห์ประเมินเพื่อหาค่าเฉลี่ยอัตราส่วนปริมาณความร้อนที่ได้รับ กับพื้นที่ผิวที่ได้รับรังสีความร้อนจากดวงอาทิตย์ ซึ่งจะมีหน่วยเป็นวัตต์ต่อตารางเมตร โดยเมื่อทำการคำนวณหาค่าการถ่ายเทความร้อนรวมผ่านเปลือกอาคารในแต่ละด้านได้แล้ว จึงนำมาหาค่าเฉลี่ยรวมของทั้งอาคารอีกครั้งหนึ่ง ขั้นตอนการคำนวณหาค่าการถ่ายเทความร้อนรวมผ่านเปลือกอาคาร สามารถสรุปได้ดังนี้

1. ศึกษาความแตกต่างระหว่างอุณหภูมิภายนอกเปรียบเทียบกับอุณหภูมิภายในอาคารที่มีการปรับอากาศ
2. คำนวณหาพื้นที่ผิวของอาคารแต่ละด้าน
3. เลือกค่าสัมประสิทธิ์การถ่ายเทความร้อนรวมของแต่ละวัสดุ จากตารางหรือข้อมูลที่กำหนดไว้จากใบแสดงข้อมูลวัสดุที่ผู้ผลิตเป็นคนจัดทำขึ้น หรืออาจคำนวณจากค่าความต้านทานของวัสดุแต่ละชนิด
4. คำนวณหาอัตราส่วนพื้นที่ระหว่างผนังทึบ และผนังโปร่งของอาคารด้านที่ต้องการคำนวณนั้น
5. ทำการคำนวณค่าความร้อนที่ผ่านผนังทึบ และผนังโปร่งของอาคาร
6. คำนวณค่าการถ่ายเทความร้อนรวมผ่านเปลือกอาคาร ให้ครบทุกด้าน แล้วจึงนำมาหาค่าเฉลี่ยรวมของอาคารอีกครั้งหนึ่ง
7. คำนวณหาพื้นที่ผิวของหลังคาอาคาร
8. เลือกค่าสัมประสิทธิ์การถ่ายเทความร้อนรวมของแต่ละวัสดุหลังคา จากตารางหรือข้อมูลที่กำหนดไว้จากใบแสดงข้อมูลวัสดุที่ผู้ผลิตเป็นคนจัดทำขึ้น หรืออาจคำนวณจากค่าความต้านทานของวัสดุหลังคาแต่ละชนิด
9. คำนวณหาอัตราส่วนพื้นที่ระหว่างหลังคาส่วนทึบ และหลังคาส่วนโปร่ง
10. ทำการคำนวณค่าความร้อนที่ผ่านหลังคาของอาคาร
11. ตรวจสอบค่าที่ได้จากการเลือกใช้วัสดุข้างต้นว่ามีค่าเกินเกณฑ์ที่กฎหมายกำหนดไว้หรือไม่ ถ้าเกินทำการแก้ไขและทำการคำนวณใหม่อีกครั้งหนึ่ง

3.3 ออกแบบขั้นตอนกระบวนการทำงาน

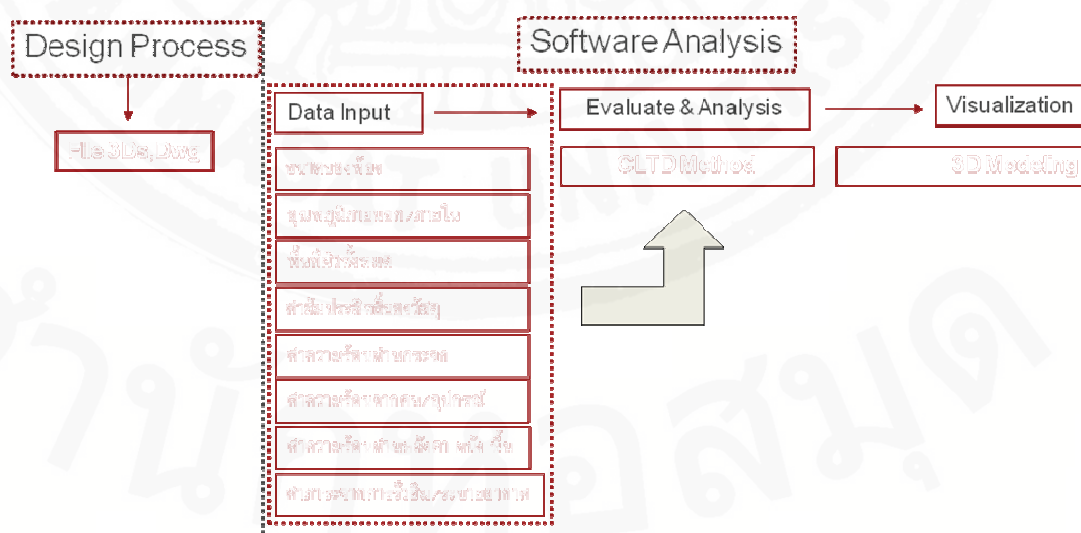
ขั้นตอนกระบวนการทำงานในปัจจุบันแบ่งออกเป็น 3 ส่วน โดยทำงานแยกแต่ละส่วนออกจากกัน ดังนี้

1. ขั้นตอนการเขียนแบบร่างและแบบจริง โดยใช้ซอฟต์แวร์ออโต้แคด (AutoCAD)
2. การสร้างแบบจำลอง โดยการใช้โปรแกรมโฟโต้ชอป (Photoshop) หรือโปรแกรมสร้างวัตถุ 3 มิติ โดยโปรแกรมทรีดีแมกซ์ (3DsMax)
3. การคำนวณค่าการถ่ายเทความร้อนผ่านเปลือกอาคาร โดยอาศัยสูตรคำนวณและโปรแกรมไมโครซอฟท์เอ็กเซล (Microsoft Excel) เข้ามาช่วย

การทำงานในรูปแบบนี้เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงองค์ประกอบใดองค์ประกอบหนึ่งของการออกแบบแล้ว จะส่งผลกระทบต่อโดยรวมทั้งหมด ทำให้ต้องมีการเริ่มต้นการทำงานใหม่ทั้งหมด เนื่องจากการทำงานในแต่ละส่วนจะมีส่วนที่เกี่ยวพันกันทำให้เกิดการทำงานที่ซับซ้อน เมื่อมีการแก้ไขงานจะต้องใช้ระยะเวลานานในการปรับปรุงงาน และยังไม่ได้ใช้ความสามารถของคอมพิวเตอร์เข้ามาช่วยอย่างเต็มที่อีกด้วย

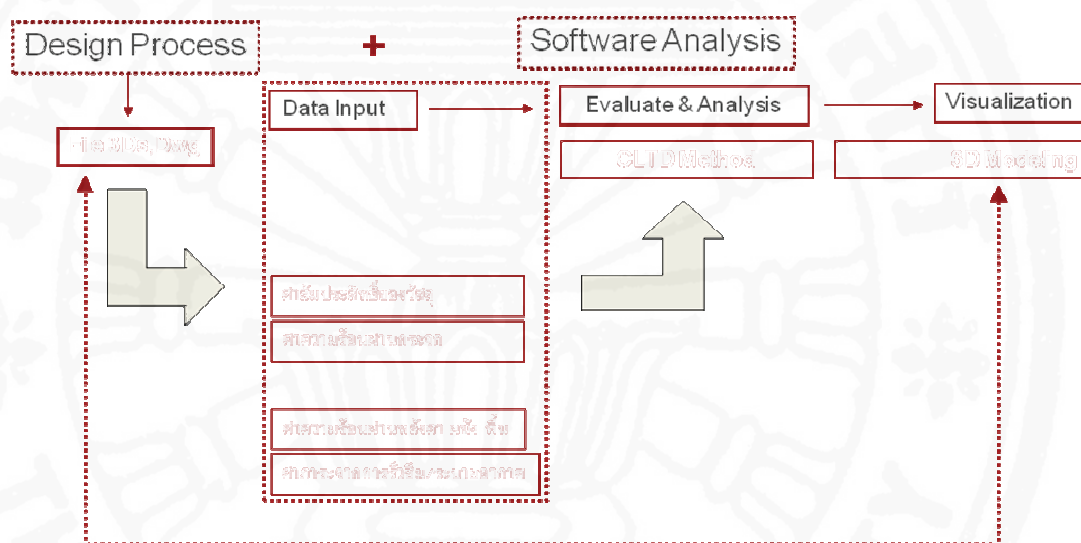
ภาพที่ 3.1

ขั้นตอนการทำงานในปัจจุบัน



รูปแบบการทำงานที่พัฒนาขึ้นจะต้องรวมการทำงานในแต่ละส่วนเข้าด้วยกัน สามารถใช้งานร่วมกัน ลดการทำงานที่ซ้ำซ้อน สามารถปรับเปลี่ยนแก้ไขในแต่ละจุดที่ต้องการได้ทันที โดยไม่ต้องเริ่มการทำงานใหม่ทั้งหมด ซึ่งจะช่วยเพิ่มความเร็วในการออกแบบ และผลลัพธ์ที่ได้จะต้องครบถ้วนตอบสนองต่อความต้องการ

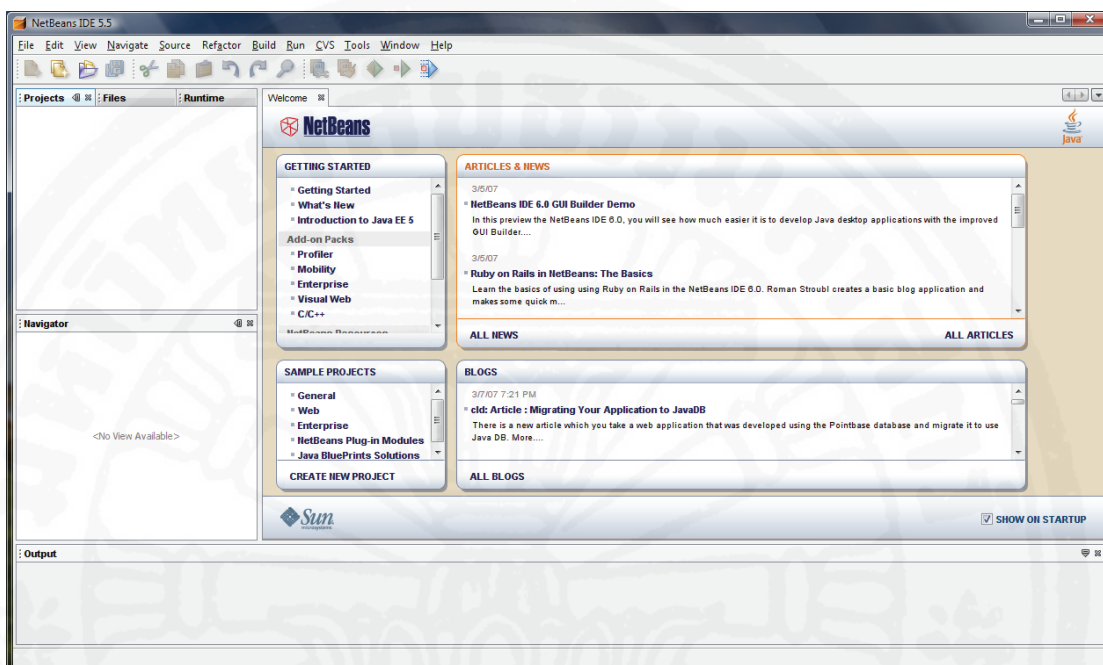
ภาพที่ 3.2
แนวทางการแก้ปัญหาของซอฟต์แวร์จากงานวิจัย



3.4 การเลือกใช้เครื่องมือในการพัฒนา

เทคโนโลยีและความสามารถจากการศึกษาตัวแปร เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาต้องรองรับการแสดงผลกราฟิก การสร้างฐานข้อมูล การคำนวณที่แม่นยำ มีความสามารถในการสร้างการตอบโต้ระหว่างผู้ใช้งานได้ดี และมีความสามารถในการพิมพ์เอกสารออกจากเครื่องพิมพ์ ผู้วิจัยเลือกใช้โปรแกรมในการพัฒนางานวิจัยนี้ด้วยโครงสร้างภาษาจาวาผ่านโปรแกรมเน็ตเบินส์ โดยพัฒนาทั้งในส่วนของการสร้างระบบติดต่อกับผู้ใช้ (user interface) และในส่วนของการทำโปรแกรมคำนวณเบื้องหลัง (analysis tool) โดยโปรแกรมเน็ตเบินส์เป็นโปรแกรมที่มีความโดดเด่นกว่าโปรแกรมที่ใช้พัฒนาโครงสร้างภาษาจาวาอื่น ๆ ดังนี้

ภาพที่ 3.3
โปรแกรมเนตบีเอส (Netbeans)



3.4.1 ความสามารถในการสร้างระบบติดต่อกับผู้ใช้งาน

ภายในโปรแกรมเนตบีเอสจะมีส่วนที่ใช้สำหรับสร้างระบบติดต่อกับผู้ใช้งาน ซึ่งโปรแกรมอื่น ๆ นั้นจะไม่มี โดยเครื่องมือที่ใช้สำหรับสร้างระบบติดต่อกับผู้ใช้งานนี้เรียกว่า เจเฟรมฟอร์ม (JFrame Form) ที่เป็นพาเลทท์ (palette) ที่รวบรวมสวิง (swing) ที่ใช้ในการสร้างส่วนต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็นปุ่มกด กล่องข้อความ และคอมโบบ็อกซ์ (combobox) โดยผู้ใช้งานสามารถใช้งานเครื่องมือเหล่านี้ในการสร้างระบบติดต่อกับผู้ใช้งานอย่างสมบูรณ์แบบได้อย่างง่าย โดยไม่ต้องผ่านโปรแกรมช่วยสร้างอื่น ๆ อีก

3.4.2 ความสามารถในการเขียนสคริปต์

ในการพัฒนาโปรแกรมที่มีความซับซ้อนจำเป็นต้องมีการเขียนโครงสร้างของงานให้แยกออกเป็นส่วนย่อย ๆ เพื่อให้สามารถกลับมาแก้ไขได้ง่าย โปรแกรมเนตบีเอสเป็นโปรแกรมที่รองรับการทำงานในรูปแบบการทำงานเชิงวัตถุ (object-oriented programming) ของภาษาจาวา

ทำให้สามารถพัฒนางานเหมือนเป็นกลุ่มย่อย แล้วนำมารวมกันในภายหลังได้ นอกจากนี้โปรแกรมเน็ตปีนส์ยังสามารถรองรับการทำงานทั้งในส่วน 2 มิติและ 3 มิติได้ โดยในส่วนของรูปแบบการทำงานใน 2 มิตินี้จะใช้ข้อมูลที่เก็บเป็นไลบรารี (library) ของจาวารันไทม์เอ็นไวรอนเมนต์ (Java Runtime Environment) ซึ่งสามารถดาวน์โหลดได้ฟรีได้ที่เว็บไซต์ www.sun.com ในส่วนของการทำงานรูปแบบ 3 มิตินั้นจำเป็นต้องดาวน์โหลดไลบรารีเกี่ยวกับ 3 มิติเพิ่ม เรียกว่า จาวาตรีดี (Java3D) โดยสามารถดาวน์โหลดได้ที่เว็บไซต์เดียวกัน ซึ่งการทำงานโดยใช้ไลบรารีนี้ทำให้ผู้ใช้งานสามารถเขียนโปรแกรมได้ง่ายขึ้น เพราะผู้ใช้ไม่จำเป็นต้องเสียเวลาในการสร้างไลบรารีขึ้นมาเอง รวมทั้งไม่จำเป็นต้องเข้าใจโครงสร้างภายในที่มีความซับซ้อนก็สามารถเรียกใช้ไลบรารีได้

3.4.3 ความสามารถในการเผยแพร่โปรแกรมผ่านระบบอินเทอร์เน็ต

การคอมไพล์ (compile) งานในโปรแกรมเน็ตปีนส์ที่เป็นแบบแอปเพล็ต (applet) จะได้ไฟล์ที่สามารถเปิดและเรียกใช้ผ่านระบบอินเทอร์เน็ตได้ นั่นคือ ไฟล์เอชทีเอ็มแอล (HTML file) ทำให้สามารถนำโปรแกรมที่สร้างขึ้นไปเผยแพร่ผ่านระบบอินเทอร์เน็ตได้โดยง่าย โดยในปัจจุบันเครื่องมือที่มีความสำคัญ และแพร่หลายในระบบการติดต่อสื่อสารมากที่สุดเครื่องมือหนึ่ง นั่นคือระบบอินเทอร์เน็ต ทำให้งานวิจัยชิ้นนี้สามารถถูกใช้ได้อย่างง่ายดายและแพร่หลาย รวมทั้งสามารถกระจายไปสู่ผู้ที่มีความสนใจในงานด้านการอนุรักษ์พลังงานได้อย่างรวดเร็วอีกทางหนึ่งด้วย

3.5 เกณฑ์การทดสอบและประเมินวัดผล

ตัวชี้วัดประสิทธิภาพในการทำงาน โดยให้ผลการวัดออกมาเป็นค่าที่นับได้หรือรับรู้ได้ในเชิงรูปธรรม ได้แก่

1. ความรวดเร็วในการออกแบบการทำงาน
2. ความแม่นยำในการคำนวณ
3. การลดขั้นตอนความซับซ้อนในการทำงาน
4. การปรับเปลี่ยนฐานข้อมูลให้มีความทันสมัย

เกณฑ์การวิเคราะห์และประเมินการพัฒนาซอฟต์แวร์ช่วยวิเคราะห์ประเมินค่าการถ่ายเทความร้อนรวมผ่านเปลือกอาคาร เพื่อการอนุรักษ์พลังงาน ได้แก่

1. การเลือกใช้วัสดุ โดยมีฐานข้อมูลของวัสดุที่นิยมใช้ในการก่อสร้างในปัจจุบัน และสามารถเพิ่มหรือแก้ไขฐานข้อมูลให้ทันสมัยได้
2. คุณสมบัติของวัสดุ ได้แก่ ความต้านทานความร้อน การนำความร้อน และค่าสัมประสิทธิ์ในการถ่ายเทความร้อน
3. สามารถทดสอบด้วยการปรับเปลี่ยนคุณสมบัติของวัสดุ เพื่อหาทางเลือกที่เหมาะสม
4. การสร้างแบบจำลองให้เห็นภาพรวมของการออกแบบให้ใกล้เคียงกับสภาพความเป็นจริงมากที่สุด