บทที่ 5

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

1. สรุปผลการศึกษาและการพัฒนาซอฟต์แวร์ช่วยออกแบบอุปกรณ์บังแดดในขั้นแบบร่าง
2. อภิปรายผลงานวิจัยการพัฒนาซอฟต์แวร์
3. ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยในอนาคต

5.1 สรุปผลการศึกษาและการพัฒนาซอฟต์แวร์ช่วยออกแบบอุปกรณ์บังแดดในขั้นแบบร่าง

5.1.1 ความสามารถของซอฟต์แวร์ช่วยออกแบบอุปกรณ์บังแดดในขั้นแบบร่างในการช่วยลดขั้นตอนของกระบวนการออกแบบ

ความสามารถของซอฟต์แวร์ในการช่วยลดขั้นตอนแบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ

1. การลดขั้นตอนในส่วนของการใช้งานโปรแกรมช่วยออกแบบอุปกรณ์บังแดด โดยแบ่งการเปรียบเทียบออกเป็น 2 ส่วน ดังนี้

1.1 เปรียบเทียบระหว่างขั้นตอนและกระบวนการออกแบบอุปกรณ์บังแดดด้วยมือ (จากภาพที่ 4.1) และขั้นตอนและกระบวนการทำงานของระบบซอฟต์แวร์ช่วยออกแบบอุปกรณ์บังแดดในปัจจุบัน เช่น โปรแกรม The Solar Tool และโปรแกรม The Sunshields (จากภาพที่ 4.2) จะเห็นได้ว่าขั้นตอนการทำงานที่กำหนดโดยผู้ใช้งาน จะแตกต่างกันตามลักษณะการกำหนดค่า โดยที่ตำแหน่งที่ตั้งอาคาร เขตเวลา ทิศของด้านที่ต้องการสร้างอุปกรณ์บังแดด วัน และเดือนที่ต้องการทราบรูปแบบแสงเงานั้น ในการออกแบบด้วยมือจะเป็นการเลือกแผ่น solar chart ตามละติจูดและเขตเวลาของที่ตั้งอาคารที่ต่างกัน ช่วงเวลา วัน เดือน จะกำหนดตามเส้นที่ระบุบนแผ่น solar chart ส่วนทิศจะใช้แผ่น protractor หมุนแกนโดยให้แผ่น solar chart เป็นแกนอ้างอิง ส่วนซอฟต์แวร์ที่มีในปัจจุบันจะใช้เป็นการเลือกหรือกรอกค่า โดยที่ผลลัพธ์ที่ได้จากการออกแบบด้วยมือจะเป็นค่าของมุมที่นำไปใช้ในการคำนวณระยะยื่นของอุปกรณ์บังแดดแนวนอน หรือแนวตั้ง แต่ในทางกลับกันการออกแบบด้วยซอฟต์แวร์ที่มีในปัจจุบัน จะใช้การกำหนดระยะยื่นของอุปกรณ์บังแดดในแนวนอนหรือแนวตั้งโดยผู้ใช้งาน ซึ่งผลลัพธ์ที่ได้จะเป็นรูปแบบแสงเงาที่บอกให้ผู้ใช้งานทราบถึงช่วงของ วัน เดือน และระยะเวลาในการบังเงาบนแผ่น solar chart ที่เกิดจากระยะของอุปกรณ์บังแดดที่ผู้ใช้งานกำหนด

ตารางที่ 5.1
เปรียบเทียบขั้นตอนการทำงานและการกำหนดค่าระหว่างการออกแบบด้วยมือและการออกแบบด้วยซอฟต์แวร์ช่วยออกแบบอุปกรณ์บังแดดในปัจจุบัน

ตัวแปร	การออกแบบด้วยมือ	การออกแบบด้วยซอฟต์แวร์ปัจจุบัน
1. ขนาดของช่องเปิด	ผู้ใช้กำหนดค่าตามแบบ	ผู้ใช้กำหนดจากโมเดล 3 มิติ
2. ตำแหน่งที่ตั้ง	ผู้ใช้เลือกแผ่น solar chart	ผู้ใช้เลือกค่าจากซอฟต์แวร์
3. เขตเวลา	ผู้ใช้เลือกแผ่น solar chart	ผู้ใช้เลือกค่าจากซอฟต์แวร์
4. วัน เดือน	ผู้ใช้ดูตามที่ระบุในแผ่น solar chart	ผู้ใช้เลือกค่าจากซอฟต์แวร์
5. ช่วงเวลา	ผู้ใช้ดูตามที่ระบุในแผ่น solar chart	ผู้ใช้เลือกบางช่วงเวลาแยกจากผลการคำนวณรวม
6. ทิศ	ผู้ใช้ปรับแผ่น protractor บนแผ่น solar chart	ผู้ใช้เลือกค่าจากซอฟต์แวร์
7. รูปแบบแสงเงา	ผู้ใช้นำมุมไปคำนวณขนาดเอง	ซอฟต์แวร์ประมวลผลให้อัตโนมัติ
8. รูปแบบและขนาด	ผู้ใช้วาดแปลน และ perspective	ผู้ใช้เลือกปรับได้จากซอฟต์แวร์

1.2 เปรียบเทียบระหว่างขั้นตอนและกระบวนการทำงานของระบบซอฟต์แวร์ช่วยออกแบบอุปกรณ์บังแดดในปัจจุบัน เช่น โปรแกรม The Solar Tool และ โปรแกรม The Sunshields (จากภาพที่ 4.2) และขั้นตอนและกระบวนการทำงานของระบบซอฟต์แวร์ช่วยออกแบบอุปกรณ์บังแดดที่พัฒนาขึ้น (จากภาพที่ 4.3) จะเห็นได้ว่าการออกแบบด้วยซอฟต์แวร์ที่มีในปัจจุบัน การกำหนดค่าของตำแหน่งที่ตั้งอาคาร เขตเวลา วัน และเดือนที่ต้องการทราบรูปแบบแสงเงานั้น จะถูกกำหนดเป็นค่าพื้นฐาน ทำให้ผู้ใช้งานกำหนดเพียงทิศของด้านที่ต้องการสร้างอุปกรณ์บังแดด เลือกรูปแบบการคำนวณ โดยเลือกที่จะกำหนดค่าระยะยื่นที่สูงสุดยอมให้ของอุปกรณ์บังแดดแนวนอนหรือไม่ก็ได้ในกรณีที่ให้คำนวณการบังแดดอัตโนมัติตลอดทั้งปี หรือกำหนดระยะยื่นของที่บังแดดแนวนอนและแนวตั้งในกรณีที่ผู้ใช้งานต้องการกำหนดค่าเอง ซึ่งซอฟต์แวร์จะทำการตรวจสอบระยะยื่นที่ขาดหรือเกินเทียบกับระยะยื่นที่คำนวณได้ตลอดทั้งปี เมื่อเปรียบเทียบกับซอฟต์แวร์ช่วยออกแบบอุปกรณ์บังแดดในปัจจุบันที่ต้องกำหนดค่าตำแหน่งที่ตั้งอาคาร เขตเวลา วัน และเดือนที่ต้องการทราบรูปแบบแสงเงา และทิศ ที่แม้จะมีความละเอียดในการคำนวณสูงกว่า แต่ก็ทำให้ขั้นตอนในการใช้งานเพิ่มตามไปด้วย ส่วนการเลือกรูปแบบอุปกรณ์บังแดด จำนวนอุปกรณ์บังแดดต่อ 1 ช่องเปิด ได้ถูกกำหนดให้เป็นค่าพื้นฐานเหมือนกัน แต่ซอฟต์แวร์ช่วยออกแบบอุปกรณ์บังแดดที่พัฒนาขึ้นจะเพิ่มการเลือกรายละเอียดของรูปแบบอุปกรณ์บังแดด ซึ่งทั้งแบบเรียบ แบบระแนง แบบตาราง และแบบตารางหมากรุก

ตารางที่ 5.2

เปรียบเทียบขั้นตอนการทำงานและการกำหนดค่าระหว่างการออกแบบด้วยซอฟต์แวร์ช่วยออกแบบอุปกรณ์บังแดดในปัจจุบันและการออกแบบด้วยซอฟต์แวร์ช่วยออกแบบอุปกรณ์บังแดดที่พัฒนาขึ้น

ตัวแปร	การออกแบบด้วยซอฟต์แวร์ปัจจุบัน	การออกแบบด้วยซอฟต์แวร์ที่พัฒนาขึ้น
1. ขนาดของช่องเปิด	ผู้ใช้กำหนดจากโมเดล 3 มิติ	ผู้ใช้เลือกช่องเปิดจากโมเดล 3 มิติที่สร้างขึ้น หรือนำเข้ามา
2. ตำแหน่งที่ตั้ง	กำหนดค่าโดยผู้ใช้	ระบบกำหนดค่ามาตรฐานอัตโนมัติ
3. เขตเวลา	กำหนดค่าโดยผู้ใช้	ระบบกำหนดค่ามาตรฐานอัตโนมัติ
4. วัน เดือน	กำหนดค่าโดยผู้ใช้	ระบบกำหนดค่ามาตรฐานอัตโนมัติ
5. ช่วงเวลา	ผู้ใช้เลือกบางช่วงเวลาแยกจากผลการคำนวณรวม	ระบบกำหนดค่ามาตรฐานอัตโนมัติ
6. ทิศ	กำหนดค่าโดยผู้ใช้	กำหนดค่าโดยผู้ใช้
7. รูปแบบแสงเงา	ผลลัพธ์ที่เกิดจากการกำหนดระยะยื่นของอุปกรณ์บังแดด	ผลลัพธ์ที่เกิดจากการกำหนดระยะยื่นของอุปกรณ์บังแดด
8. ขนาดอุปกรณ์บังแดด	ประมวลผลแยกครั้งละ 1 ช่องเปิด	ประมวลผลช่องเปิดพร้อมกันทุกด้าน
9. รูปแบบอุปกรณ์บังแดด	ระบบกำหนดค่ามาตรฐานอัตโนมัติ	ระบบกำหนดค่ามาตรฐานอัตโนมัติ
10. การตรวจสอบระยะยื่นตลอดทั้งปี	ผู้ใช้ต้องแยกวิเคราะห์เพิ่มเติมเอง	ระบบประเมินผลให้โดยอัตโนมัติ
11. จำนวนช่องเปิดใน 1 ด้าน	1 ช่องเปิด ต่อ 1 ด้าน	สามารถกำหนดจำนวนและขนาดได้หลากหลายภายในด้านเดียวกัน
12. รูปแบบลักษณะ	1 รูปแบบลักษณะ ต่อ 1 ช่องเปิด	สามารถกำหนดรูปแบบลักษณะได้หลากหลายภายในช่องเปิดเดียวกัน

2. การลดขั้นตอนในส่วนของกระบวนการออกแบบร่าง จากภาพที่ 4.19 ด้วยความสามารถของโปรแกรม SketchUp ซึ่งเป็นโปรแกรมพื้นฐานในการพัฒนาซอฟต์แวร์นี้ ที่เป็นทั้งระบบ 2 มิติ และ 3 มิติ ให้ผู้ใช้งานไม่ต้องใช้โปรแกรมหลายตัวในการทำงาน เช่น การเขียนแบบในโปรแกรม AutoCAD และนำขึ้นรูป 3 มิติในโปรแกรม 3ds Max จากนั้นนำแบบอุปกรณ์บังแดดไปทดลองสร้างในซอฟต์แวร์ช่วยออกแบบอีกครั้งหนึ่งเพื่อดูผลของแสงเงา ถ้าไม่พอใจต้องทำการปรับแก้ในขั้นตอนการขึ้นรูปโปรแกรม 3 มิติ หรือโปรแกรมเขียนแบบ 2 มิติ อีกครั้ง ซึ่งทำให้เกิดความยุ่งยากเสียเวลา เกิดการทำงานที่ซ้ำซ้อน

โดยที่จุดประสงค์หลักของโปรแกรม SketchUp จะรองรับการทำงานในช่วงการออกแบบเบื้องต้น ดังนั้น แบบร่างที่ได้จะเป็นแบบที่เน้นให้เห็นถึงภาพรวมของงาน แต่ยังไม่ได้เน้นลงไปในรายละเอียดขององค์ประกอบมากนัก

5.1.2 ความสามารถของซอฟต์แวร์ช่วยออกแบบอุปกรณ์บังแดดในขั้นแบบร่างในการช่วยตัดสินใจ

ซอฟต์แวร์ช่วยออกแบบเชิงสถาปัตยกรรมสำหรับอุปกรณ์บังแดดนี้ ไม่เพียงแต่ทำการวิเคราะห์แสงเงาเหมือนซอฟต์แวร์ช่วยออกแบบอุปกรณ์บังแดดตัวอื่นทำเท่านั้น แต่ยังช่วยผู้ใช้งานในการประเมินผลในกรณีที่ผู้ใช้งานต้องการกำหนดขนาดอุปกรณ์บังแดดด้วยตนเอง โดยใช้หลักเกณฑ์ 3 ประการ คือ 1) ประสิทธิภาพการบังแดด 2) ทัศนวิสัยของผู้ใช้งานภายในอาคาร (พื้นที่เปิดโล่งของช่องเปิดหลังการติดตั้งอุปกรณ์บังแดดเทียบกับพื้นทั้งหมดของช่องเปิด) 3) ความสวยงาม (เพิ่มตัวเลือกสำหรับรูปแบบที่ช่วยเพิ่มความสามารถในการระบายอากาศของอุปกรณ์บังแดด)

5.1.3 ปัจจัยที่มีผลกับการพัฒนาการออกแบบอุปกรณ์บังแดดด้วยซอฟต์แวร์

ปัจจัยที่มีผลกับการพัฒนาการออกแบบอุปกรณ์บังแดดด้วยซอฟต์แวร์ สามารถแบ่งออกได้เป็น 2 ส่วนหลัก คือ

1. ปัจจัยพื้นฐาน

1.1 ความต้องการของผู้ใช้งาน เนื่องจากผู้ใช้งานซอฟต์แวร์ช่วยออกแบบอุปกรณ์บังแดดนั้นเป็นกลุ่มนักออกแบบ สถาปนิก หรือ มัณฑนากร ที่จำเป็นต้องมีการปรับเปลี่ยนแบบตามความต้องการของลูกค้า หรือเพื่อทางเลือกของแบบที่ดีกว่าเสมอ ซึ่งซอฟต์แวร์ที่ดีก็ควรตอบสนองกลุ่มผู้ใช้งานให้ตรงตามความต้องการมากที่สุด และเนื่องจากต้องมีการสื่อสารกับหลายฝ่ายในการทำแบบ ดังนั้นการสื่อสารจึงเป็นเรื่องที่มีความสำคัญมาก เพื่อให้ทุกฝ่ายเข้าใจตรงกัน จึงควรมีความชัดเจน รวมถึงการปรับแก้ไขแบบ เนื่องจากความคิดเห็นที่แตกต่างกันจากหลายฝ่ายเพื่อให้แบบออกมาให้ดีที่สุด ดังนั้น ซอฟต์แวร์ที่รองรับการใช้งานควรตอบจุดประสงค์หลักเรื่องความรวดเร็ว และความชัดเจนของงาน ในการสื่อสารของผู้ออกแบบได้

1.2 ประสิทธิภาพของโปรแกรมพื้นฐาน ที่จะสามารถตอบรับกับจุดประสงค์หลักเรื่องความรวดเร็ว และความชัดเจนของงานในการออกแบบนั้น โปรแกรม SketchUp สามารถตอบจุดประสงค์เรื่องนี้ได้เป็นอย่างดี เนื่องจากเป็นโปรแกรมที่ถูกออกแบบมาให้ใช้งานง่าย

รูปแบบการทำงานคล้ายกับการวาดด้วยมือแต่ผนวกสเกลเพื่อให้ผู้ใช้ทราบขนาดและระยะทุกครั้งทุกเส้นที่วาดลงบนระนาบของโปรแกรม และยังสามารถขึ้นรูปให้มีความหนา ความลึกเป็นแบบสามมิติ สามารถปรับเปลี่ยน ลบ เพิ่ม หรือดึงเส้น ระนาบ ได้อย่างง่ายดาย แต่ก็ถือเป็นข้อเสียอย่างหนึ่งในการพัฒนาซอฟต์แวร์ที่มีความจำเพาะอย่าง ซอฟต์แวร์ช่วยออกแบบอุปกรณ์บังแดด เนื่องจาก SketchUp อ่านและแปรค่าทุกอย่างเป็นระบบจุดเส้นระนาบ ดังนั้น จึงไม่ค่อยตอบสนองการอ้างอิงเป็นระบบวัตถุ ทำให้การค้นหาวัตถุ หรือการประกอบวัตถุทำได้ยาก เช่น การมองส่วนประกอบบ้าน โปรแกรมสามมิติประเภทอื่นจะมองเป็น หลังคา ผนัง หน้าต่าง ประตู เสา แผ่นพื้น ฯลฯ แต่โปรแกรม SketchUp จะมองทุกอย่างเป็นกลุ่มของระนาบ และเส้นที่มาประกอบกัน แต่มีรูปร่างเหมือนบ้าน ถึงแม้จะมีวิธีการจัดกลุ่มและตั้งชื่อแยกออกเป็นส่วนหรือประเภทจำเพาะได้ ซึ่งยังไม่สะดวกและถือว่ายังคงมีความยากลำบากในการใช้งาน การติดตาม การสั่งค้นหา หรือการเก็บข้อมูลอยู่

2. ปัจจัยเสริม

ระบบฐานข้อมูล เป็นส่วนที่ผู้พัฒนาสร้างขึ้น ประกอบไปด้วยส่วนที่เพิ่มความสามารถให้กับโปรแกรม SketchUp ในการช่วยผู้ใช้งานออกแบบอุปกรณ์บังแดด ซึ่งความสามารถที่ผู้พัฒนาเพิ่มเข้าไปนี้ ไม่ใช่เพียงแต่การวิเคราะห์เท่านั้น แต่ยังช่วยผู้ใช้งานประเมินผลอุปกรณ์บังแดดที่สร้างขึ้นอีกด้วย ซึ่งปัจจัยที่นำมาช่วยวิเคราะห์แสงเงาที่เกิดจากการออกแบบอุปกรณ์บังแดดประกอบไปด้วย ทิศทาง (ของด้านที่จะทำการสร้างอุปกรณ์บังแดด) ตำแหน่งที่ตั้งของอาคาร (ละติจูด และลองจิจูด) วัน เดือน ปี (มุมเบี่ยง และมุมกระทำ) เขตเวลา (เวลา ณ ตำแหน่งที่ตั้ง เทียบกับเวลาสากล) ขนาดความกว้าง และความสูงของช่องเปิด สำหรับซอฟต์แวร์ช่วยออกแบบเชิงสถาปัตยกรรมสำหรับอุปกรณ์บังแดดนี้ ผู้พัฒนาได้เพิ่มประสิทธิภาพของซอฟต์แวร์ในการช่วยผู้ใช้งานประเมินด้วยการคำนวณระยะการบังแดดตลอดปีอีกด้วย โดยมีจุดประสงค์เพื่อคิดระยะให้กับผู้ใช้งาน หรือช่วยแนะนำระยะที่ถูกต้องในกรณีที่ผู้ใช้งานต้องการกำหนดระยะและขนาดของอุปกรณ์บังแดดเอง เสมือนกับซอฟต์แวร์ทำหน้าเป็นที่ปรึกษา ซึ่งผู้ใช้งานอาจเลือกที่จะทำตาม ไม่ทำตาม หรืออาจสร้างสมดุลจากแบบที่ต้องการ ในกรณีที่มีปัจจัยอื่นร่วมด้วย ระหว่างประสิทธิภาพการบังแดดที่ไม่แย่จนเกินไป แต่ยังคงได้รูปแบบอุปกรณ์บังแดดในแบบที่ต้องการด้วย

5.2 อภิปรายผลงานวิจัยการพัฒนาซอฟต์แวร์

1. จากผลการทดสอบซอฟต์แวร์ช่วยออกแบบที่บังแดด กับอาคารหอพักในชาย มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ศูนย์รังสิต พบว่าซอฟต์แวร์ไม่สามารถตรวจสอบผนัง พื้น และระยะยื่น ของแผ่นพื้นด้านบน ซึ่งสามารถบังแดดได้ทำให้การคำนวณคลาดเคลื่อน เนื่องจากซอฟต์แวร์จะ เริ่มทำการคำนวณ ณ ตำแหน่งช่องเปิด ซึ่งอยู่ลึกเข้าไปด้านในของตัวอาคาร โดยองค์ประกอบของ อาคารที่สามารถทำหน้าที่เป็นอุปกรณ์บังแดดได้ เช่น แผ่นพื้นชั้นบน ผนังด้านข้างช่องเปิด เป็นต้น

2. การนำโมเดลอาคารเข้าและออกจากโปรแกรม SketchUp ยังไม่สามารถทำได้ตาม เป้าหมายที่วางไว้ในช่วงต้นของการวิจัย เนื่องจากปัญหาด้านการระบุตำแหน่งของช่องเปิดบน โปรแกรม SketchUp ที่ไม่สามารถแยกประเภทของวัตถุได้ ทำให้การหาพิกัดความกว้างยาวของ ช่องเปิดในกรณีที่โมเดลช่องเปิดถูกสร้างโดยเครื่องมือของโปรแกรม SketchUp หรือนำเข้าจาก โปรแกรมอื่นจะไม่สามารถหาได้ อาจมีความคลาดเคลื่อนสูง ซึ่งสาเหตุเกิดจากการติดตามการ เปลี่ยนรูปหรือเปลี่ยนตำแหน่งของวัตถุ (transformation) เกิดความผิดพลาด ผู้วิจัยจึงแก้ปัญหา ด้วยการสร้างโมเดลจากการเขียนภาษา Ruby ที่มีการเตรียมกรอบของช่องเปิดไว้เพื่อใช้เป็นจุด หรือระยะอ้างอิงสำหรับการสร้างอุปกรณ์บังแดด ซึ่งจะมีความแตกต่างกันไปตามชื่อ ตำแหน่ง และ คุณสมบัติของแต่ละช่องเปิดที่ผู้วิจัยได้ทำการกำหนดไว้

3. ระบบการคำนวณของซอฟต์แวร์ใช้ฐานข้อมูล ณ ละติจูดที่ 14 องศาเหนือ ดังนั้น ซอฟต์แวร์จะสามารถคำนวณระยะอุปกรณ์บังแดด ได้เฉพาะอาคารที่มีตำแหน่งที่ตั้งอยู่ที่ภาค กลาง (ละติจูดที่ 14 องศาเหนือ) เท่านั้น

4. การสร้างอุปกรณ์บังแดดจะสามารถคำนวณได้เฉพาะด้านทิศเหนือ (แกน Y เป็นค่าบวก) ทิศตะวันออก (แกน X เป็นค่าบวก) ทิศใต้ (แกน Y เป็นค่าลบ) ทิศตะวันตก (แกน X เป็นค่าลบ) เท่านั้น

5. การอ้างอิงวัตถุของ SketchUp ดังที่ได้กล่าวไปแล้วข้างต้นเรื่องของปัญหาการ อ้างอิง ค้นหา หรือต้องการความจำเพาะของวัตถุ ทำให้กระบวนการพัฒนาซอฟต์แวร์ต้องติดขัด หรือล่าช้าไปบ้าง

6. ข้อจำกัดในด้านเวลาของผู้พัฒนา กระบวนการพัฒนาซอฟต์แวร์บางส่วนอาจไม่ เสร็จสมบูรณ์ ส่งผลต่อกระบวนทำงานของซอฟต์แวร์ในการตอบสนองการใช้งานของผู้ใช้งานขาด รายละเอียดปลีกย่อยไปบางส่วน

5.3 ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยในอนาคต

หากมีผู้สนใจนำงานวิจัยนี้ไปพัฒนาต่อ ข้อแนะนำที่ผู้พัฒนาเห็นควรให้นำไปพัฒนาและปรับปรุงซอฟต์แวร์ช่วยออกแบบอุปกรณ์บังแดดให้ดีขึ้น มีดังนี้

1. เพิ่มระบบฐานข้อมูลให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น ในการคำนวณทิศควรระบุทิศได้มากขึ้น สามารถเลือกตำแหน่งที่ตั้งอาคารที่อยู่ภายในประเทศไทยด้วยละติจูดที่แตกต่างกันได้ หากครอบคลุมถึงต่างประเทศด้วยจะทำให้เกิดการใช้งานที่กว้างขวางและแพร่หลายมากยิ่งขึ้น

2. การตั้งค่าและตรวจสอบคุณสมบัติของวัตถุที่มีความสามารถในการบังเงาของช่องเปิดภายในโปรแกรม SketchUp เนื่องจากปัญหาองค์ประกอบของโมเดลอาคารบางส่วนสามารถทำหน้าที่เป็นอุปกรณ์บังแดดได้ เช่น แผ่นพื้นชั้นบน ผนังด้านข้างช่องเปิด แต่ซอฟต์แวร์ไม่มีความสามารถในการตรวจสอบ ทำให้การคำนวณระยะของอุปกรณ์บังแดดเกิดความคลาดเคลื่อน ดังนั้น การเขียนภาษา Ruby เพื่อสร้างโมเดลอาคารจึงควรกำหนดระบบและวิธีการ สำหรับทำการตรวจหาวัตถุ เมื่อผู้ใช้งานทำการเลือกช่องเปิดและวัตถุโดยรอบช่องเปิด ซอฟต์แวร์จะสามารถตรวจสอบวัตถุที่อยู่บริเวณด้านบนหรือด้านข้าง ในกรณีที่วัตถุมีระยะยื่นในพิกัดแนวระนาบเกินกว่าพิกัดของช่องเปิดในแนวระนาบ ให้คิดระยะที่เกินเป็นระยะยื่นของอุปกรณ์บังแดด โดยที่ซอฟต์แวร์จะเริ่มทำการคำนวณระยะของอุปกรณ์บังแดดจากพิกัดแนวระนาบของระยะยื่นของวัตถุด้านบน หรือด้านข้างที่ถูกตั้งค่าไว้ในช่วงการสร้างโมเดล

3. ครอบคลุมการคำนวณพลังงานด้านอื่น ๆ เช่น การคำนวณค่าการถ่ายเทความร้อนรวมผ่านผนัง การคำนวณเรื่องแสงและลม ฯลฯ เนื่องจากการประหยัดพลังงานในหลากหลายวิธีการเป็นเรื่องสำคัญและเร่งด่วน ซอฟต์แวร์ในอนาคตจึงควรตอบปัจจัยด้านพลังงานอื่น ๆ ได้

4. เพิ่มรูปแบบและรายละเอียดของอุปกรณ์บังแดด ให้มีความหลากหลายมากยิ่งขึ้น ดังที่ได้กล่าวไปแล้วข้างต้น ว่าความสวยงามของอุปกรณ์บังแดดไม่เพียงเป็นส่วนประกอบของพื้นผิวอาคารด้านนอก แต่สำหรับอาคารบางแห่งอุปกรณ์บังแดดที่สวยงามหรือแปลกใหม่ยังถูกใช้เป็นจุดเด่นที่ช่วยดึงดูดความสนใจ และสร้างมูลค่าเพิ่มให้อาคารต่อผู้พบเห็นได้เป็นอย่างดี

5. ครอบคลุมการคำนวณด้านราคา เพราะราคาถือเป็นปัจจัยสำคัญอีกอย่างหนึ่งในการตัดสินใจเลือกรูปแบบอุปกรณ์บังแดด แต่เนื่องจากข้อจำกัดหลายประการทั้งด้านเวลาและข้อมูลทำให้ผู้พัฒนาต้องเว้นปัจจัยด้านนี้ไว้ ซึ่งผู้สนใจทำการพัฒนาต่อสามารถนำไปเป็นปัจจัยในการพัฒนาได้