บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

จากการศึกษาทฤษฎี และองค์ประกอบอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาโปรแกรม สามารถแบ่งกระบวนการดำเนินการวิจัยได้ ดังนี้

1. วิเคราะห์ปัญหาและความต้องการของระบบ
2. วิเคราะห์ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการใช้ซอฟต์แวร์ในการออกแบบอุปกรณ์บังแดด
3. การวิเคราะห์เครื่องมือในการพัฒนา
4. วิเคราะห์โครงสร้างของระบบ และระบบติดต่อกับผู้ใช้งาน
5. วิเคราะห์ขั้นตอนและกระบวนการทำงานของระบบ

3.1 <u>วิเคราะห์ปัญหาและความต้องการของระบบ</u>

เนื่องจากผู้ใช้งานซอฟต์แวร์ช่วยออกแบบอุปกรณ์บังแดดที่มีอยู่ในปัจจุบันนั้น ประสบกับปัญหาหลายประการ คือ

1. เลือกได้ครั้งละ 1 ช่องเปิดเท่านั้น ทำให้เกิดความล่าช้าในการออกแบบและไม่สามารถเห็นภาพรวมของอาคารได้

2. การแปรผลค่าการวิเคราะห์แสงเงาของซอฟต์แวร์ ได้แสงเงา ณ ช่วงเวลา วันเดือนปีนั้น ๆ ไม่ได้บอกให้เห็นถึงภาพรวมตลอดทั้งปี เนื่องจากผู้ใช้งานต้องการออกแบบอุปกรณ์บังแดดถาวร ดังนั้น ประสิทธิภาพการบังแดดของอุปกรณ์บังแดดจึงควรบังแดดได้ตลอดทั้งปี ไม่จำเพาะ ณ ช่วงวันหรือเวลาใด ๆ ของปี หรือหากถ้าผู้ใช้งานพยายามอ่าน ทำความเข้าใจประสิทธิภาพการบังแดดตลอดทั้งปีก็สามารถทำได้ แต่อาจก่อให้เกิดความล่าช้า สับสนได้ หากช่องเปิดมีจำนวนมากและอาคารมีหลายด้าน

3. ปัจจัยเรื่องความสวยงามเป็นอีกเรื่องหนึ่งที่ความสำคัญ เนื่องจากรูปแบบรายละเอียดอุปกรณ์บังแดดมีให้เลือกน้อย เพราะรูปลักษณ์ที่สวยงามของอุปกรณ์บังแดด เสริมให้อาคารดูมีมูลค่าเพิ่มขึ้น และยังประโยชน์ในแง่ของการระบายความร้อน สำหรับรูปแบบอุปกรณ์บังแดดที่มีช่องว่าง เช่น เป็นระแนง หรือเป็นตาราง ช่วยไม่ให้อุปกรณ์บังแดดเก็บกักความร้อนไว้กับ

ตัวแล้วแผ่เข้าอาคารในภายหลัง ช่องว่างเหล่านี้จะช่วยระบายความร้อนให้ลอยตัวขึ้นสูงออกไปจากบริเวณผนังอาคารได้

4. ขั้นตอนการออกแบบซ้ำซ้อน เนื่องจากซอฟต์แวร์ที่มีอยู่ในปัจจุบันไม่สามารถเชื่อมต่อข้อมูลใด ๆ กับซอฟต์แวร์ตัวอื่นได้ ทั้งระบบ 2 มิติ เช่น การนำผังอาคารที่เขียนจากซอฟต์แวร์ตัวอื่นเข้ามาในโปรแกรม หรือ การเชื่อมต่อในระบบ 3 มิติ ที่ภายในซอฟต์แวร์จำลองอุปกรณ์บังแดดขึ้น แต่ไม่สามารถนำออกจากซอฟต์แวร์มาใช้ได้ ทำให้ต้องเสียเวลาในการสร้างแบบจำลองซ้ำอีกครั้ง ในโปรแกรมช่วยออกแบบอื่น ๆ

อนึ่งปัจจัยเหล่านี้อาจเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำมีผู้ใช้งานน้อย และในปัจจุบันจึงมีการผลิตซอฟต์แวร์ประเภทนี้ออกมาในตลาดให้ผู้ใช้ในงานออกแบบอาคารเลือกใช้ไม่มากนัก หรืออาจเป็นเพราะซอฟต์แวร์ช่วยออกแบบอุปกรณ์บังแดดเป็นซอฟต์แวร์เฉพาะทาง แม้ใช้งานไม่ยากนัก แต่การแสดงผลค่อนข้างจะยากลำบากในการนำไปใช้งานสำหรับขั้นตอนการออกแบบในปัจจุบันที่ต้องมีการปรับแบบอยู่บ่อยครั้ง รวมทั้งต้องอาศัยการสื่อสารที่ชัดเจน เข้าใจได้ง่าย และมีความรวดเร็วในการทำงาน โดยที่รูปแบบและกระบวนการทำงานของซอฟต์แวร์ไม่สามารถตอบสนองได้

3.2 วิเคราะห์ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการใช้ซอฟต์แวร์ในการออกแบบอุปกรณ์บังแดด

1. โมเดลอาคาร ขนาดความกว้าง และความสูงของช่องเปิด
2. ตำแหน่งที่ตั้งอาคาร (ทิศ ละติจูด และลองจิจูด)
3. รูปแบบความต้องการสร้างอุปกรณ์บังแดด แบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ
   3.1 ต้องการออกแบบเองและต้องการคำแนะนำ
   3.2 ให้ซอฟต์แวร์ช่วยคำนวณให้อัตโนมัติ
4. รูปแบบอุปกรณ์บังแดด แนวตั้ง แนวนอน หรือแบบผสม
5. รูปแบบรายละเอียดของอุปกรณ์บังแดดเพื่อความสวยงาม และประโยชน์ในการระบายความร้อนภายในอากาศ
6. จำนวนอุปกรณ์บังแดดแต่ละช่องเปิดเพื่อให้ระยะในการคำนวณแต่ละช่องสั้นลงส่งผลให้ระยะยื่นจะสั้นลงตามไปด้วยและทำให้ไม่ต้องคิดและหมดเปลืองทรัพยากรในการทำโครงสร้างเพื่อรับน้ำหนักที่เพิ่มมากขึ้น

3.3 การวิเคราะห์เครื่องมือในการพัฒนา

การวิเคราะห์และเลือกเครื่องมือในการพัฒนาซอฟต์แวร์ ใช้เกณฑ์ในการทำงานของซอฟต์แวร์ที่มีความสอดคล้องกับขั้นตอนในการทำแบบร่าง เนื่องจากในช่วงของการออกแบบอุปกรณ์บังแดดซึ่งอยู่ในขั้นตอนของการทำแบบร่างนั้น ผู้ออกแบบควรได้เห็นภาพรวมของอาคารขณะทำการออกแบบ และสามารถปรับเปลี่ยนรูปแบบหรือระยะได้บ่อยครั้งตามความเหมาะสมภายในระยะเวลาที่จำกัด

3.3.1 วิเคราะห์วัตถุประสงค์ของโปรแกรมที่เหมาะสมกับขั้นตอนการทำแบบร่าง

ในขั้นตอนการออกแบบอาคารประกอบไปด้วย 5 ขั้นตอน หลัก คือ

1. การเจรจาและการทำแบบร่างอาคาร โปรแกรมที่ใช้ควรมีวัตถุประสงค์ในการตอบสนอง การปรับเปลี่ยนรูปแบบได้บ่อยครั้ง ภายในระยะเวลาที่จำกัด มีกระบวนการใช้งานที่คล้ายกับการร่างแบบแต่สามารถระบุระยะและตำแหน่งของ จุด เส้น และระนาบนั้นๆได้ ซึ่งโปรแกรมที่สามารถตอบสนองวัตถุประสงค์ดังกล่าวได้ดี เช่น โปรแกรม SketchUp และโปรแกรม Excel
2. การพัฒนาแบบอาคาร หลังจากที่ได้มีการสรุปภาพรวมของอาคารในขั้นตอนของการทำแบบร่างแล้ว ขั้นตอนนี้จะเป็นการพัฒนารายละเอียดของอาคาร เช่น การระบุขนาดห้องที่ชัดเจน การระบุวัสดุ การระบุลวดลายพื้น ผนัง การระบุชนิด หรือประเภทของสี เป็นต้น ซึ่งโปรแกรมที่ตอบสนองวัตถุประสงค์ของงานในช่วงนี้ได้ดี เช่น โปรแกรม AutoCAD โปรแกรม 3ds Max และโปรแกรม The Solar Tool
3. การทำแบบก่อสร้างอาคาร ขั้นตอนนี้จะเป็นการระบุระยะ ขนาดของผนัง พื้น ฝ้าเพดาน และประเภทของวัสดุ สีและเตรียมราคาเพื่อทำการประมูลแบบในขั้นตอนต่อไปซึ่งโปรแกรมที่ตอบสนองวัตถุประสงค์ของงานในช่วงนี้ได้ดี เช่น โปรแกรม AutoCAD และโปรแกรม 3ds Max
4. การประมูลและการก่อสร้างอาคาร เป็นขั้นตอนในการหาผู้รับเหมาโครงการในการก่อสร้างอาคาร ซึ่งต้องอาศัยการติดต่อและเตรียมข้อมูลด้านตัวเลข โปรแกรมที่เพื่อความชัดเจนในการสื่อสารกับบุคคลหลายฝ่าย ซึ่งโปรแกรมที่สามารถตอบสนองวัตถุประสงค์ของงานในช่วงนี้ได้ดี เช่น โปรแกรม AutoCAD และโปรแกรม Excel
5. หลังโครงการก่อสร้างเสร็จ ในช่วงหลังการก่อสร้างอาคาร เป็นช่วงที่ต้องมีการตรวจสอบเรื่องความเรียบร้อยถูกต้องของอาคาร ทั้งงานระบบ ชนิดและประเภทของวัสดุที่ใช้ใน

การก่อสร้างอาคาร ซึ่งต้องใช้โปรแกรมที่มีความสามารถในการจัดการกับข้อมูลจำนวนมาก เช่น โปรแกรม Excel

ตารางที่ 3.1
เปรียบเทียบซอฟต์แวร์กับขั้นตอนการออกแบบ

	การเจรจาและการทำแบบร่าง	การพัฒนาแบบอาคาร	การจัดทำเอกสารงานก่อสร้าง	การประมูลและการก่อสร้างอาคาร	หลังโครงการก่อสร้างเสร็จ
AutoCAD		■	■	■	
3ds Max		■	■		
Excel	■			■	■
SketchUp	■				
Solar Tool		■			
ซอฟต์แวร์จากงานวิจัย	■	■			

3.3.2 <u>วิเคราะห์โปรแกรมที่ทำการเลือก</u>

ในการวิเคราะห์การเลือกใช้เครื่องมือในการพัฒนา ผู้พัฒนาเลือกใช้โปรแกรม SketchUp เพราะเป็นโปรแกรมที่สามารถตอบสนองต่อกระบวนการทำงานในช่วงของการออกแบบร่างของสถาปนิกได้เป็นอย่างดีมีการเลือกใช้โปรแกรมนี้กันอย่างกว้างขวาง เนื่องจากการทำงานออกแบบในเบื้องต้นนั้น ต้องมีการปรับเปลี่ยนแบบบ่อยครั้ง ด้วยระยะเวลาอันจำกัด ทำให้การขึ้นรูปในระบบ 3 มิติ จากแปลนในระบบ 2 มิติ มีความสำคัญมาก ด้วยลักษณะเด่นของ SketchUp ที่เน้นความเรียบง่าย ไม่ซับซ้อนในขั้นตอนของการขึ้นรูปโดยสามารถเขียนเส้นที่มีสเกล กำกับระยะพร้อมทั้งขึ้นเป็นรูปทรง 3 มิติ ได้ง่ายและรวดเร็ว และสามารถปรับแก้ได้ง่ายอีกด้วย ส่วนเครื่องมือต่าง ๆ ก็ง่ายต่อการใช้งาน และยังสามารถสร้างความเหมือนจริงโดยการใส่พื้นผิวให้กับชิ้นงานได้

แม้ว่าผู้ใช้จะไม่เคยมีประสบการณ์ด้านนี้มาก่อน หรือผู้ใช้แทบไม่ต้องมีพื้นฐานด้านการใช้โปรแกรม 3 มิติ มาก่อนเลย แต่ก็สามารถเรียนรู้การใช้งานด้วยตัวเองได้ไม่ยากนัก

โดยเลือกใช้ SkecthUp version 6 เป็น ซอฟท์แวร์ที่ใช้สร้างแบบจำลองโดยมีระบบการวาดที่สามารถสร้างและปรับเปลี่ยนแบบจำลองได้ การนำข้อมูลเข้า (import) และการนำข้อมูลออก (export) มีความยืดหยุ่นสูง โดยที่ SketchUp 6 จะเหมือนเป็นการรวมเครื่องมือออกแบบ 2 มิติ ที่มีคุณภาพสูงและสร้างแบบจำลอง 3 มิติ พร้อมกับขนาดและความแม่นยำคล้ายกับการออกแบบที่ใช้คอมพิวเตอร์ช่วย (computer-aided design) อีกด้วย

ส่วนภาษาที่ผู้พัฒนาเลือกใช้ คือ ภาษา Ruby เนื่องจากเป็นภาษาที่สนับสนุนการทำงานของโปรแกรม SketchUp ที่มีการใช้อย่างแพร่หลายในวงการออกแบบสถาปัตยกรรม โดยข้อดีของ Ruby มีดังนี้

1. การเขียนโปรแกรมของ Ruby ไม่ซับซ้อนและเขียนง่ายกว่าเมื่อเทียบกับ java
2. ความยาวของการเขียนโปรแกรมของภาษา Ruby ไม่ยาวมาก เมื่อเทียบกับการเขียนภาษาอื่น ดังนั้นโอกาสในการเกิดข้อผิดพลาด (bug) จึงน้อยลงตามไปด้วย
3. ภาษา Ruby เป็นภาษาที่สามารถนำไปใช้และพัฒนาต่อได้โดยไม่ต้องเสียค่าลิขสิทธิ์
4. ภาษา Ruby มีคลังโปรแกรม (library) ให้นำไปใช้เป็นจำนวนมาก
5. เป็นภาษาที่ง่ายต่อการนำไปขยายและพัฒนาต่อ
6. เป็นภาษาเชิงวัตถุอย่างแท้จริง (pure object oriented)

ส่วนข้อจำกัดของภาษา Ruby คือ ผู้พัฒนาต้องใช้การเรียนรู้ตามโครงสร้างของ Rails

3.4 <u>วิเคราะห์โครงสร้างของระบบและระบบการติดต่อกับผู้ใช้งาน</u>

โครงสร้างของระบบการทำงานของซอฟต์แวร์ช่วยออกแบบอุปกรณ์บังแดด ประกอบไปด้วย ขั้นตอนและระบบการทำงาน ดังนี้

1. สร้าง หรือ นำโมเดลอาคารเข้าสู่โปรแกรม SketchUp
2. กำหนดทิศของอาคาร ตามทิศที่ระบุในซอฟต์แวร์ที่พัฒนาขึ้น
3. เลือกกำหนดรูปแบบการคำนวณระยะอุปกรณ์บังแดด
   3.1 คำนวณอัตโนมัติ ตลอดทั้งปี ตั้งแต่เวลา 9.00 น. ถึง 16.00 น.
   3.2 คำนวณตามระยะที่ผู้ใช้งานกำหนดเอง

4. กำหนดค่าระยะของอุปกรณ์บังแดดทั้งแบบแนวนอนและแนวตั้ง

5. กำหนดรูปแบบรายละเอียดของอุปกรณ์บังแดด

6. กำหนดรูปแบบอุปกรณ์บังแดด

7. ซอฟต์แวร์สร้างอุปกรณ์บังแดดตามที่กำหนด

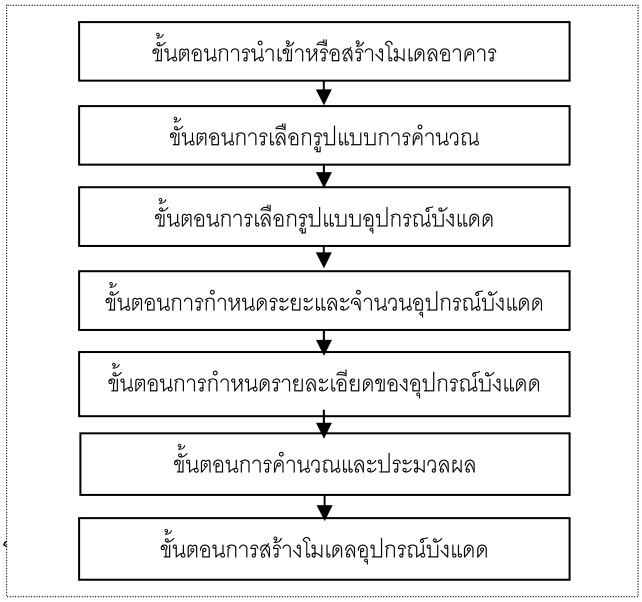
8. ซอฟต์แวร์คำนวณสัดส่วนประสิทธิภาพการบังแดด เทียบกับการบังแดดตลอดทั้งปี

9. ซอฟต์แวร์คำนวณสัดส่วนพื้นที่ช่องเปิดหลังติดตั้งอุปกรณ์บังแดด

10. ในกรณีที่เป็นการคำนวณตามระยะที่ผู้ใช้งานกำหนดเอง ซอฟต์แวร์จะคำนวณพื้นที่ส่วนที่ขาด หรือเกินของอุปกรณ์บังแดด เมื่อเทียบกับระยะบังแดดตลอดทั้งปี

ภาพที่ 3.1

โครงสร้างของระบบ



ส่วนโครงสร้างของส่วนติดต่อกับผู้ใช้งานซอฟต์แวร์ช่วยออกแบบอุปกรณ์บังแดดจะแบ่งพื้นที่ของหน้าจอคอมพิวเตอร์ออกเป็น 3 ส่วนหลัก คือ

1. ส่วนของแถบเครื่องมือของโปรแกรม SketchUp

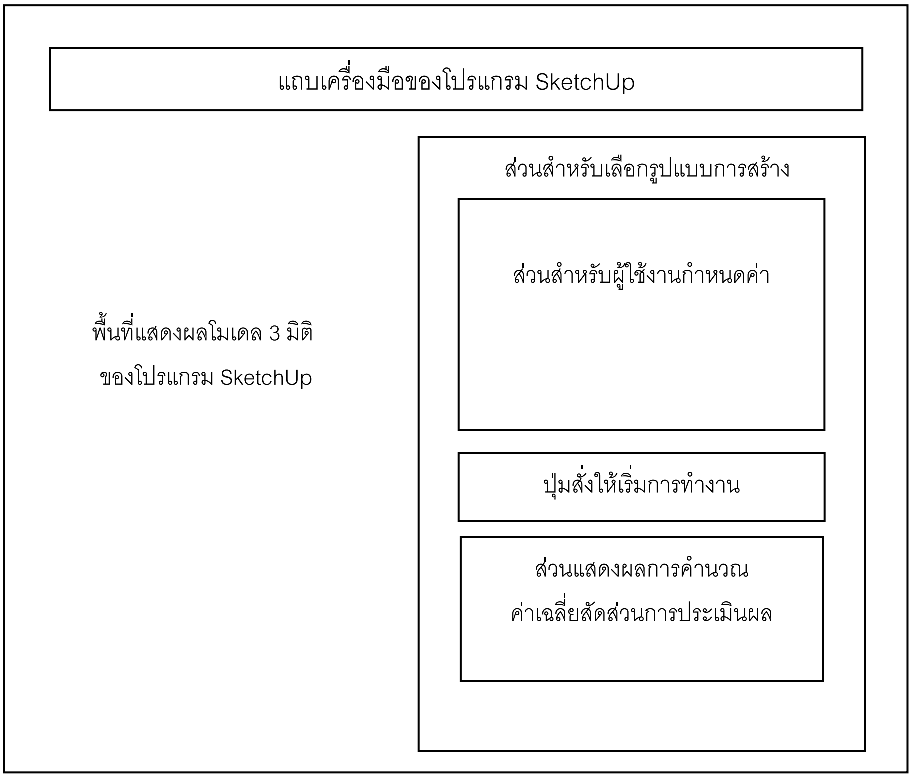
2. พื้นที่แสดงผลโมเดล 3 มิติ ของโปรแกรม SketchUp

3. พื้นที่สำหรับเลือกรูปแบบการสร้างอุปกรณ์บังแดด ซึ่งเป็นส่วนที่ได้รับการพัฒนาบนโปรแกรม SketchUp โดยแบ่งส่วนย่อยออกเป็นส่วนย่อย ดังนี้ ส่วนสำหรับผู้ใช้งานกำหนดค่า ส่วนสั่ง

ให้ซอฟต์แวร์เริ่มทำงาน และส่วนแสดงผลค่าเฉลี่ยการคำนวณพื้นที่เปิดโล่งของช่องเปิดภายหลังการติดตั้งอุปกรณ์บังแดด

ภาพที่ 3.2

โครงสร้างส่วนติดต่อกับผู้ใช้งานซอฟต์แวร์

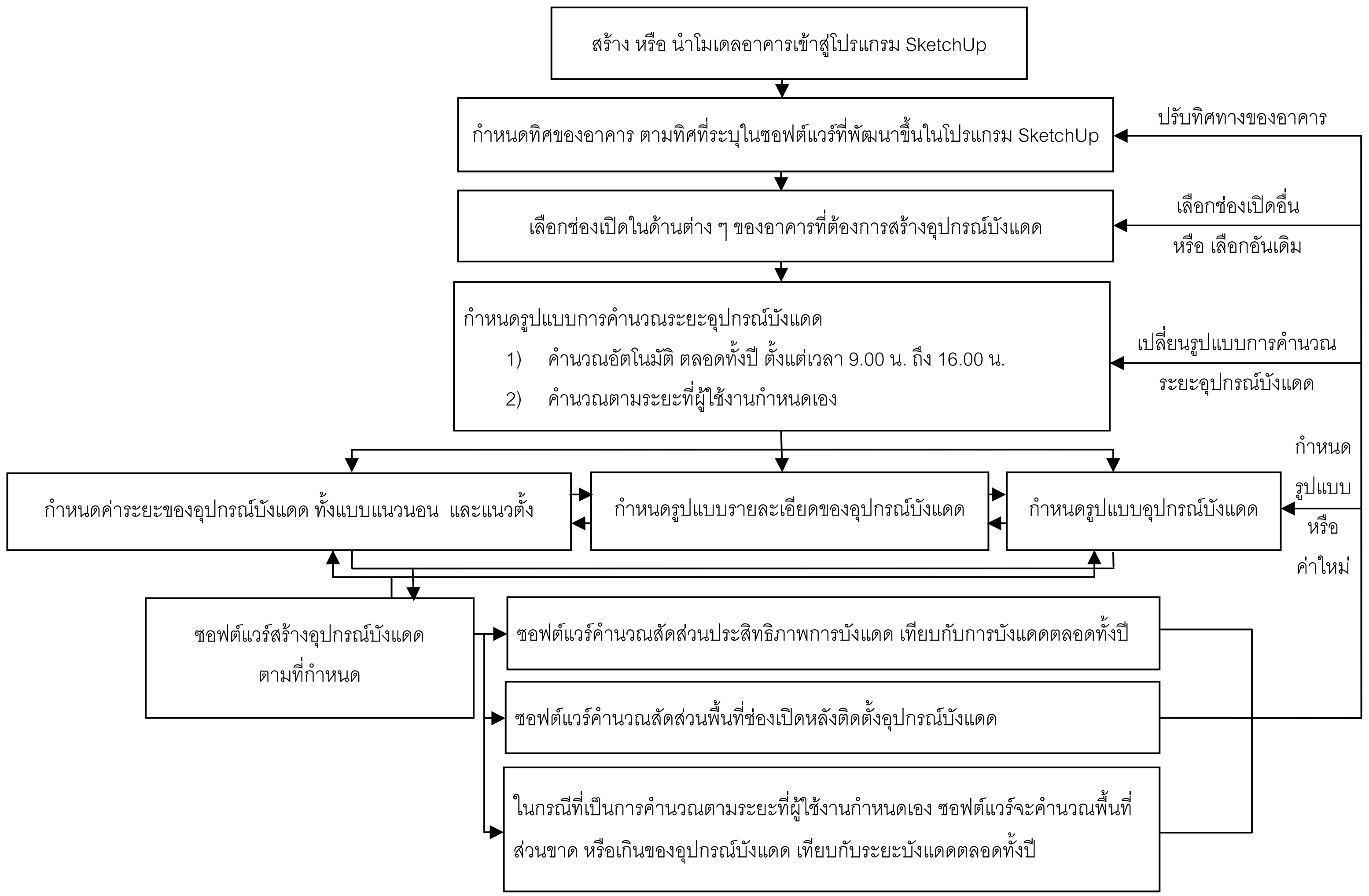


3.5 <u>วิเคราะห์ขั้นตอนและกระบวนการทำงานของระบบ</u>

การทำงานของซอฟต์แวร์ช่วยออกแบบอุปกรณ์บังแดด นำลักษณะการใช้งานของโปรแกรม SketchUp พื้นฐานมาใช้ โดยการนำเข้าหรือสร้างโมเดลอาคาร จากนั้นจึงทำการกำหนดทิศของอาคารตามทิศที่ระบุบนซอฟต์แวร์ จากนั้นจึงทำการกำหนดรูปแบบการคำนวณระยะอุปกรณ์บังแดด โดยแบ่งเป็น

1. การคำนวณอัตโนมัติ ตลอดทั้งปี ตั้งแต่เวลา 9.00 น. ถึง 16.00 น.
2. การคำนวณตามระยะที่ผู้ใช้งานกำหนดเอง

จากนั้นจึงทำการกำหนดรูปแบบอุปกรณ์บังแดดอุปกรณ์บังแดดทั้งแบบแนวนอนและแนวตั้ง กำหนดค่าระยะของอุปกรณ์บังแดดตามรูปแบบการคำนวณที่ได้เลือกไว้ในขั้นตอนก่อน และกำหนดรูปแบบรายละเอียดของอุปกรณ์บังแดดโดยมีค่าพื้นฐานเป็นแบบเรียบ (plane) แล้วกดปุ่มสร้าง (generated) ซอฟต์แวร์จะทำการคำนวณค่าตามฐานข้อมูลของทิศและค่าที่ผู้ใช้งานกำหนด จากนั้นซอฟต์แวร์จะทำการสร้างแบบจำลองอุปกรณ์บังแดดขึ้นที่บริเวณช่องเปิด ณ ด้านที่ถูกเลือกนั้น ๆ และแสดงผลการคำนวณสัดส่วนประสิทธิภาพการบังแดดเทียบกับการบังแดดตลอดทั้งปี สัดส่วนพื้นที่ช่องเปิดหลังติดตั้งอุปกรณ์บังแดดเทียบกับพื้นที่ช่องเปิดทั้งหมดซึ่งมีความสำคัญในการเชื่อมต่อภายในและนอกอาคาร มีประโยชน์จากการใช้แสงธรรมชาติ และระบายความร้อน ส่วนในกรณีที่เป็นการสร้างอุปกรณ์บังแดดตามระยะที่ผู้ใช้งานกำหนดเอง ซอฟต์แวร์จะคำนวณพื้นที่ส่วนขาดซึ่งจะเป็นพื้นที่สีแดง หรือเกินซึ่งจะเป็นพื้นที่สีเขียวของอุปกรณ์บังแดด เทียบกับระยะบังแดดตลอดทั้งปี หากผู้ใช้งานไม่พอใจผลลัพธ์ในการช่วยประเมินที่ได้ สามารถกำหนดปรับเปลี่ยนค่า สั่งคำนวณ สร้าง และให้ซอฟต์แวร์ทำการประเมินอีกครั้งได้

ภาพที่ 3.3

ขั้นตอนการทำงานของซอฟต์แวร์ช่วยออกแบบอุปกรณ์บังแดด