บทที่ 1
บทนำ

หอสมุดกลาง สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

1) ความเป็นมาของปัญหา

จากความจำเป็นในการใช้พลังงานของประเทศไทย ในช่วงทศวรรษที่ผ่านมา ที่ได้มีการเติบโตอย่างต่อเนื่องมาโดยตลอด เป็นผลให้เกิดความต้องการ การใช้พลังงานเพิ่มขึ้นอย่างมากในทุกๆ สาขา ทำให้ภาครัฐตระหนักถึงการจัดการ การใช้พลังงานให้มีประสิทธิภาพ เพื่อให้สามารถควบคุม การใช้พลังงานในประเทศ ให้สอดคล้องกับทิศทางเศรษฐกิจ ซึ่งแนวทางดังกล่าว ได้ออกเป็นพระราชบัญญัติ การอนุรักษ์พลังงานในอาคาร ในปี พ.ศ. 2535 ซึ่งได้ประกาศใช้ในสมัยของรัฐบาล นายอานันท์ ปันยารชุน

และจากการที่พระราชบัญญัติฉบับดังกล่าว ได้มีการประกาศใช้อย่างเป็นทางการ จึงมีผลควบคุมการใช้พลังงานทั้งจากภายนอก และภายในอาคาร โดยการควบคุม การใช้พลังงานของพระราชบัญญัติดังกล่าว จะใช้เกณฑ์ค่าการถ่ายเทความร้อนรวมผ่านผนังอาคาร (OTTV) และค่าการถ่ายเทความร้อนรวมของหลังคา (RTTV) เป็นหลักและหากอาคารใดเข้าข่ายควบคุม จะต้องมีการคำนวณรายละเอียดเกี่ยวกับค่าการถ่ายเทความร้อนรวมของผนังและหลังคาของอาคารดังกล่าว อย่างไรก็ตามแม้ว่าเราจะสามารถที่จะออกแบบอาคารได้ตามเกณฑ์ควบคุมดังกล่าว ก็ไม่ได้หมายความว่า อาคารดังกล่าวจะใช้พลังงาน ได้อย่างมีประสิทธิภาพ เนื่องจากค่าการถ่ายเทความร้อนรวมของผนัง และหลังคา เป็นค่าที่แสดงถึง ความร้อนรวมผ่านกรอบอาคารในทิศทางต่างๆ เท่านั้น ไม่ได้มีความหมายโดยตรงถึงพลังงานที่ลดลง แต่เสมือนเป็นกรอบ หรือแนวทางหนึ่ง ในการควบคุมการใช้พลังงาน ดังนั้นหากต้องการที่จะลดการใช้พลังงาน ภายในอาคารอย่างมีประสิทธิภาพ จะต้องมีการศึกษา ในรายละเอียดของการใช้พลังงานในอาคาร ในส่วนต่างๆ ของพลังงานที่ได้ถูกใช้ไป เพื่อควบคุมการใช้พลังงานให้เกิดประสิทธิภาพมากที่สุด

พลังงานส่วนใหญ่ ของอาคารในประเทศไทย จะเป็นการใช้พลังงานที่มาจากไฟฟ้าเป็นหลัก พลังงานที่ใช้มากในอาคาร โดยเฉพาะอาคารสำนักงานนั้น จะเป็นการใช้พลังงานไฟฟ้าในส่วนของการปรับอากาศ เพื่อทำความเย็นให้แก่อาคาร (ประมาณร้อยละ 50 ของพลังงานทั้งหมด) นอกเหนือจากนั้น เป็นการใช้พลังงานในส่วนการให้แสงส่องสว่างแก่พื้นที่ภายในอาคาร (ประมาณร้อยละ 30 ของพลังงานทั้งหมด) ปัจจุบันพระราชบัญญัติการส่งเสริมการใช้พลังงาน และกฎกระทรวงที่เกี่ยวข้อง ว่าด้วยการกำหนดมาตราฐานหลักเกณฑ์ และวิธีการอนุรักษ์พลังงานในอาคาร ได้กำหนดให้ค่ากำลังไฟฟ้าสูงสุด สำหรับการส่องสว่างภายในอาคารสำนักงานจะต้องไม่เกิน 16 วัตต์ต่อตารางเมตร ดังนั้นจึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่แต่ละอาคารจะต้องออกแบบหรือปรับปรุงอาคารให้ค่ากำลังการส่องสว่างของไฟฟ้าส่องสว่างสูงสุดไม่เกินกว่าที่กำหนดไว้ นอกเหนือจากการควบคุมการใช้ไฟฟ้าส่องสว่างให้ได้ตามเกณฑ์แล้วนั้น ควรที่จะมีการหาพลังงานในแหล่งอื่นมาทดแทน หรือลดการใช้พลังงานในการส่องสว่างจากแสงประดิษฐ์ลงด้วย เพราะจะยิ่งเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพ ในการประหยัดพลังงานให้ได้ผลมากยิ่งขึ้น

หนึ่งในแนวทางทางที่จะช่วยในการทดแทนไฟฟ้าจากแสงประดิษฐ์ หรือ เพิ่มประสิทธิภาพการประหยัดพลังงานไฟฟ้าจากการส่องสว่าง คือการทดแทนการส่องสว่างด้วยไฟฟ้า จากแสงธรรมชาติ เพราะแสงสว่างจากธรรมชาติ ถือว่าเป็นพลังงานหมุนเวียน(Renewable Energy) ที่กำเนิดจากดวงอาทิตย์และเป็นพลังงานที่สะอาด (Clean Energy) ไม่ต้องเสียค่าใช้จ่ายใดๆ ในการผลิต ซึ่งแตกต่างจากการใช้พลังงานจากแสงประดิษฐ์ ที่ใช้พลังงานที่มีอยู่อย่างจำกัดในการส่องสว่าง อีกทั้งหากเปรียบเทียบระหว่างแสงธรรมชาติ และแสงประดิษฐ์ในคุณภาพของแสงที่ใกล้เคียงกัน จะพบว่าแสงสว่างจากธรรมชาติ จะให้ความร้อนน้อยกว่าแสงประดิษฐ์ ดังนั้นการนำแสงธรรมชาติเข้ามาใช้งาน ภายในอาคารจึงเป็นการช่วยลดการใช้พลังงานไฟฟ้า ในส่วนของแสงประดิษฐ์ลงได้ โดย

ตรง และหากพิจารณาอย่างละเอียด จะพบว่านอกจากการลดการใช้พลังงานไฟฟ้า จากแสงประดิษฐ์แล้ว การใช้แสงธรรมชาติในอาคาร ยังสามารถช่วยลดภาระการปรับอากาศ ของการทำความเย็นภายในอาคาร ลงได้ในอีกทางหนึ่งด้วยเช่นกัน

อย่างไรก็ตาม แม้ว่าเราจะทราบดีว่า การนำแสงธรรมชาติเข้ามาสู่ภายในอาคาร จะช่วยลดการใช้พลังงานภายในอาคารลงได้ แต่สถาปนิก หรือผู้ออกแบบอาคารส่วนใหญ่ ในประเทศไทยก็ยังคงขาดความรู้ความเข้าใจ ในทฤษฎี และการปฏิบัติอย่างดีพอ ในการใช้งานแสงธรรมชาติ โดยเฉพาะในส่วนของการคำนวณหาปริมาณแสงธรรมชาติภายในอาคารที่ยังคงขาดการศึกษาและวิจัยอย่างจริงจัง ซึ่งหากมีการศึกษาและวิจัยถึงการคำนวณแสงธรรมชาติภายในอาคาร ด้วยข้อมูลการส่องสว่างของท้องฟ้าในประเทศไทย อย่างจริงจังแล้ว จะช่วยให้ผู้ออกแบบทราบถึงปริมาณแสงธรรมชาติ ที่ผ่านเข้ามาสู่ภายในอาคาร ได้อย่างถูกต้อง ผู้ออกแบบจะสามารถตัดสินใจในการนำแสงธรรมชาติมาใช้ในอาคารได้และหากการคำนวณปริมาณแสงธรรมชาติดังกล่าว ได้มีการนำมาปรับปรุงและจัดทำเป็นโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เพื่อช่วยในการคำนวณ ก็จะยิ่งทำให้การคำนวณเป็นไปด้วยความรวดเร็วและถูกต้องมากยิ่งขึ้น ซึ่งการใช้แสงธรรมชาติภายในอาคาร อย่างถูกวิธี จะส่งผลให้ลดการใช้พลังงานไฟฟ้าโดยรวมในระดับประเทศลงได้

2) ปัญหาของงานวิจัย

แม้จะเป็นที่ตะหนักดีว่าการนำแสงธรรมชาติ เข้ามาใช้ภายในอาคารเป็นวิธีการหนึ่งในการเพิ่มประสิทธิภาพในการประหยัดพลังงานภายในอาคาร แต่ในช่วงเวลาที่ผ่านมา ก็มิได้มีผู้ใดทำการศึกษา หรือ พัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ที่ช่วยในการคำนวณปริมาณแสงธรรมชาติภายในอาคาร ในประเทศไทย อย่างจริงจังมาก่อน และการใช้งานโปรแกรมในลักษณะเดียวกันส่วนใหญ่ จะเป็นโปรแกรมที่พัฒนาจากต่างประเทศ ซึ่งการใช้งานโปรแกรมสำเร็จรูป จากต่างประเทศ แม้จะให้ผลลัพธ์การคำนวณที่แม่นยำ แต่การใช้งาน มักจะมีความซับซ้อนยากต่อการทำความเข้าใจ โดยเฉพาะสำหรับผู้ใช้งาน ที่ขาดความเข้าใจ ในเรื่องของแสงธรรมชาติ อีกทั้งโปรแกรม ที่พัฒนาจากต่างประเทศ อาจจะมีความคลาดเคลื่อน ของข้อมูลที่ใช้ในการคำนวณ อาทิ ตำแหน่งดวงอาทิตย์ หรือสภาพท้องฟ้า ที่จะมีความแตกต่างกัน นอกจากนี้การใช้งานโปรแกรมคอมพิวเตอร์จากต่างประเทศจะทำให้ประเทศขาดการส่งเสริมการพัฒนางานวิจัย และเทคโนโลยีในประเทศไทยเป็นผลให้ประเทศไทยจำเป็นจะต้องพึ่งพาเทคโนโลยีจากต่างประเทศอยู่ตลอดเวลา

ดังนั้นหากมีการพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เพื่อช่วยคำนวณปริมาณแสงธรรมชาติ ที่สามารถสื่อสารกับผู้ใช้งานอย่างง่ายๆ ก็จะสามารถช่วยผู้ออกแบบ ให้มีความเข้าใจในเรื่องของแสงธรรมชาติดียิ่งขึ้น และยังเป็นการกระตุ้นให้เกิดการค้นคว้า ประยุกต์การใช้งานแสงธรรมชาติ ในประเทศไทยในอีกทางหนึ่งด้วย

จากข้อปัญหาในงานวิจัยในข้างต้นสามารถที่สรุปเป็นข้อย่อยต่างๆเพื่อให้ง่ายต่อการความเข้าใจได้ดังนี้

2.1 สถาปนิก หรือผู้ออกแบบอาคาร ขาดเครื่องมือ เพื่อช่วยในการออกแบบการส่องสว่างภายในด้วยแสงธรรมชาติ

2.2 โปรแกรมคำนวณปริมาณแสงธรรมชาติที่มีอยู่ในปัจจุบันส่วนใหญ่ จะเป็นโปรแกรมที่มีการป้อนข้อมูล ที่สลับซับซ้อน และไม่เหมาะสมกับผู้ใช้งานที่ยังขาดความชำนาญ

2.3 โปรแกรมคำนวณปริมาณแสงธรรมชาติ ที่มีการใช้งานในปัจจุบัน ส่วนใหญ่เป็นโปรแกรมที่พัฒนามาจากต่างประเทศ ทำให้ประเทศไทยขาดการส่งเสริมการพัฒนางานวิจัยและเทคโนโลยี เรื่องแสงธรรมชาติ

นอกจากปัญหาข้างต้นยังเป็นที่ทราบกันดีว่า สถาปนิก หรือผู้ที่ออกแบบอาคาร แม้จะเป็นผู้มีบทบาทสำคัญอย่างมากต่อการกำหนดปริมาณแสงธรรมชาติภายในอาคาร แต่สถาปนิก หรือผู้ออกแบบส่วนใหญ่ ยังคงขาดความรู้ความเข้าใจ ในเรื่องของการนำแสงธรรมชาติเข้ามาใช้ภายในอาคาร ดังนั้นรูปแบบของการพัฒนาโปรแกรมจึงจะต้องคำนึงถึงความไม่คุ้นเคยของสถาปนิกด้วย ซึ่งโปรแกรมที่พัฒนาขึ้นมา ควรจะมีรูปแบบการใช้งานที่ง่ายๆ มีกราฟิกประกอบการใช้งาน และแสดงผลลัพธ์ของข้อมูลที่ไม่ซับซ้อน ในการอ่านข้อมูล

3) วัตถุประสงค์ของการศึกษา

3.1 ศึกษาปริมาณความสว่างของแสงธรรมชาติ ในระนาบนอน (Horizontal Illumination) และระนาบตั้ง (Vertical Illumination)

3.2 วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณความสว่างของแสงธรรมชาติ ที่ผ่านช่องเปิด เข้ามาสู่ภายในอาคารที่พอเพียงในระยะความลึกต่างๆ

3.3 พัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ง่ายต่อการใช้งาน เพื่อคาดการณ์ปริมาณแสงธรรมชาติ ที่ผ่านช่องเปิดเข้าสู่ภายในอาคาร

4) ขั้นตอนการศึกษา

ในงานวิจัยนี้ได้แบ่งขั้นตอนการศึกษาออกเป็นขั้นตอนต่างๆดังนี้

1. ขั้นตอนแรก การศึกษาทฤษฎีและวิธีการนำแสงธรรมชาติมาใช้ภายในอาคาร

เป็นขั้นตอนการศึกษาทฤษฎี ที่เกี่ยวข้องกับแสงธรรมชาติ เพื่อใช้ในการพัฒนา โปรแกรมคอมพิวเตอร์ในการคำนวณค่าปริมาณแสงธรรมชาติที่ผ่านช่องเปิดเข้าสู่อาคาร โดยรูปแบบของการศึกษาในขั้นตอนนี้จะแบ่งเป็นขั้นตอนย่อยได้ดังนี้

1.1 ศึกษาถึงวิธีการและทฤษฎีต่างๆ ที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับแสงธรรมชาติ

1.2 ศึกษาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ที่มีลักษณะเดียวกันหรือใกล้เคียงกัน เพื่อใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาโปรแกรมต่อไป

1.3 เปรียบเทียบข้อดี ข้อเสีย ของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ที่ใช้เป็นแนวทางในการศึกษา

2. ขั้นตอนที่สอง การเก็บรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการวิจัย

เนื่องจากงานวิจัยนี้ เป็นการประยุกต์ ใช้ข้อมูลความสว่าง ของแสงธรรมชาติ เพื่อนำมาใช้คำนวณหาปริมาณแสงธรรมชาติที่ส่องผ่านช่องเปิดเข้ามาสู่ภายในอาคาร ดังนั้นจึงมีความจำเป็น ที่จะต้องเข้าใจถึงค่าความส่องสว่างของแสงธรรมชาติภายนอก โดยมีขอบเขตที่จะต้องศึกษาดังนี้

2.1) ความส่องสว่างของแสงธรรมชาติ ภายนอกอาคาร จะขึ้นอยู่กับค่าการส่องสว่าง ภายนอกอาคาร โดยมีดวงอาทิตย์เป็นต้นกำเนิดของแสง มีอิทธิพลของชั้นบรรยากาศ และท้องฟ้าและการสะท้อนแสงของดินเป็นตัวกระจายแสงจากดวงอาทิตย์ ซึ่งเป็นที่มาของแหล่งกำเนิดแสงธรรมชาติประเภทต่างๆ ของแสงธรรมชาติ

2.2) ความส่องสว่างของแสงธรรมชาติภายนอกอาคาร จะมีอิทธิพลของสภาพแวดล้อมเข้ามาเกี่ยวข้องในอันที่จะเพิ่ม หรือลดค่าความส่องสว่างของแสงธรรมชาติ เช่น สภาพที่ตั้งโดยรอบของอาคาร , อาคารข้างเคียง หรือ ต้นไม้

2.3) ความส่องสว่างของท้องฟ้าที่เกิดจากปริมาณรังสีดวงอาทิตย์ ที่ส่องผ่านชั้นบรรยากาศลงสู่พื้นโลก ในช่วง คลื่นแสงที่ตามองเห็น (Visible Light) จะแปรผันตามองค์ประกอบ ของชั้นบรรยากาศที่ห่อหุ้มโลก เช่น ก้อนเมฆ ที่จะมีผลในการเพิ่มหรือลดความสว่างเช่นเดียวกัน

3. ขั้นตอนที่สาม กำหนดรายละเอียด รูปแบบของโปรแกรม และพัฒนาโปรแกรม

เป็นขั้นตอนที่นำข้อมูลและแนวทางที่ได้จากขั้นตอนที่ผ่านมา มากำหนดรูปแบบที่ชัดเจนของโปรแกรม เพื่อกำหนดขอบเขตแนวทางการพัฒนาโปรแกรมและการทำงานของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ โดยในขั้นตอนนี้จะลงไปในรายละเอียดทางเทคนิคด้านคอมพิวเตอร์ ซึ่งรายละเอียดบางส่วนของขั้นตอนนี้ อาจจะไม่มีการกล่าวไว้ในวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ เนื่องจากเป็นรายละเอียดทางเทคนิค

รายละเอียดจะ อธิบายได้ดังนี้

3.1 ศึกษาตัวแปร และปัจจัยต่างๆ ของข้อมูลที่มีอิทธิพลในการคำนวณ เพื่อกำหนด ลักษณะของข้อมูล และกำหนดชื่อของตัวแปรทางคอมพิวเตอร์ เพื่อให้ง่ายต่อการตรวจสอบและเขียนโปรแกรม

3.2 ด้านเทคนิคจะเป็นการพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ บนเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล (Personal Computer/PC) ที่ใช้ระบบปฏิบัติการ Windows 95 หรือสูงกว่าเป็นหลักในการพัฒนา และในส่วนของภาษาคอมพิวเตอร์ที่ใช้ จะเลือกใช้ภาษาคอมพิวเตอร์ ที่เป็นภาษาคอมพิวเตอร์ชั้นสูง ที่ง่ายต่อการทำความเข้าใจและแก้ไขในภายหลัง

3.3 กำหนดรายละเอียดในการออกแบบโปรแกรม (Flow chart diagram) โดยลำดับขั้นตอนต่างๆ ในการคิดคำนวณของโปรแกรมอย่างชัดเจน เพื่อใช้เป็นหลักเกณฑ์ในการพัฒนาโปรแกรม และลดขั้นตอนความสับสน หรือความผิดพลาดลง

3.4 กำหนดโครงสร้างของโปรแกรม ในลักษณะของภาษาคอมพิวเตอร์ที่ใช้เขียนโปรแกรม

3.4 พัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ โดยยึดหลักเกณฑ์ ข้อกำหนดจากข้อมูลที่ได้รวบรวม และ วิเคราะห์มาในข้างต้น

4. ขั้นตอนที่สี่ การประเมินผลการทำงานของโปรแกรม และปรับปรุงโปรแกรม

ขั้นตอนนี้ จัดได้ว่าเป็นขั้นตอนหนึ่งที่มีความสำคัญ ที่มีส่วนทำให้ การพัฒนาโปรแกรมมีความสมบูรณ์ โดยในขั้นตอนนี้ จะเป็นการวิเคราะห์ และตรวจสอบการทำงานของโปรแกรม เพื่อตรวจสอบหาข้อผิดพลาดของโปรแกรมและนำมาปรับปรุงโปรแกรม ซึ่งรายละเอียดในการตรวจสอบ จะกล่าวเป็นข้อย่อย ดังนี้

4.1 นำผลลัพธ์ที่ได้จากการคำนวณมาทำการตรวจสอบ ด้วยการคำนวณจากวิธีการปกติ เพื่อให้ทราบถึงความถูกต้องหรือความคลาดเคลื่อนในการคำนวณ และหาแนวทางในการปรับปรุงโปรแกรม ให้มีการคำนวณที่ถูกต้องมากที่สุด

4.2 จำลองสถานการณ์หรือตัวแปรต่างๆ ในการป้อนข้อมูลแก่โปรแกรม ที่คาดว่าตัวแปรนั้นๆ จะมีผลกระทบต่อการคำนวณของโปรแกรมมากที่สุด นำมาเป็นข้อมูล เพื่อป้อนแก่โปรแกรม และให้โปรแกรมทำการคำนวณ ในกรณีที่อาจมีความผิดพลาดได้ง่าย แล้วจึงนำผลลัพธ์ที่ได้จากการคำนวณ มาทำการเปรียบเทียบกับผลลัพธ์ที่ได้มีการคำนวณด้วยวิธีการอื่นๆที่ถูกต้อง และศึกษาดูถึงผลลัพธ์ที่แตกต่างหรือเหมือนกัน เพื่อประเมินถึงความแม่นยำในการคำนวณของโปรแกรม

4.3 ทดสอบค่าความส่องสว่างภายในด้วยหุ่นจำลอง ที่มีขนาด และมาตราส่วน ที่สัมพันธ์กับข้อมูลที่ป้อนแก่โปรแกรม และนำผลที่ได้จากการคำนวณด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ มาตรวจสอบเปรียบเทียบกับข้อมูลที่ได้จากการทดสอบด้วยหุ่นจำลอง เพื่อนำข้อมูลดังกล่าว ไปปรับปรุงผลการคำนวณให้มีความถูกต้อง และใกล้เคียงกับสภาพจริง

หอสมุดกลาง สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

4.3 ประเมินผลการใช้งานโปรแกรมในขั้นตอนสุดท้าย โดยแจกจ่ายโปรแกรมในชุดทดสอบ แก่กลุ่มผู้ทดสอบ เพื่อให้กลุ่มผู้ทดสอบเหล่านั้นใช้งาน และติดตามผลของการใช้งานโปรแกรม จากการทดสอบนี้

5. ขั้นตอนสุดท้าย สรุปผลการพัฒนาโปรแกรมและข้อเสนอแนะในงานวิจัย

5.1 สรุปรายละเอียดวิธีการใช้งานโปรแกรม และผลลัพธ์ที่ได้จากการคำนวณอย่างชัดเจน

5.2 หาขอบเขตของข้อมูลที่ป้อนแก่โปรแกรม และ ผลลัพธ์ที่ได้จากการคำนวณ เพื่อสรุปถึงเงื่อนไขในการใช้งานโปรแกรม และข้อจำกัดในการใช้งานโปรแกรม

5.3 เสนอแนะแนวทางในการประยุกต์ใช้งานโปรแกรม และแนวทางในการประยุกต์ใช้งานผลลัพธ์ที่ได้จากการคำนวณ

5.4 เสนอแนะแนวทางในการพัฒนาโปรแกรม และข้อจำกัดที่ควรแก้ไขในการพัฒนาโปรแกรมในระยะต่อไป

5) ขอบเขตของการศึกษา

พัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ช่วยในการคำนวณปริมาณแสงธรรมชาติที่ผ่านช่องเปิดในลักษณะต่างๆ เข้าสู่ภายในอาคาร เพื่อแสดงถึงปริมาณแสงธรรมชาติ ที่เพียงพอต่อการใช้งานในระนาบใช้งาน(Working plane) ที่ตำแหน่งต่างๆ ของห้อง

ในการศึกษาวิจัยในครั้งนี้ ได้กำหนดขอบเขตของการศึกษาวิจัย โดยแบ่งเป็นข้อย่อยต่างๆ ดังนี้

5.1 การเก็บรวบรวมข้อมูลจากหุ่นจำลอง ที่ทดสอบค่าความส่องสว่างภายใน อาจมีความคลาดเคลื่อนเนื่องจาก เป็นเพียงการเก็บข้อมูล ในห้องสภาวะท้องฟ้าจำลอง (Sky Dome) ซึ่งมีการส่องสว่างที่แตกต่างจากสภาพของท้องฟ้าจริง

5.2 การศึกษาเปรียบเทียบ การใช้ไฟฟ้าแสงประดิษฐ์ ที่มีผลต่อภาระการปรับอากาศ จะเป็นเพียงการภาระการทำความเย็น จากแสงประดิษฐ์เพียงอย่างเดียว ซึ่งไม่นับรวมภาระการทำความเย็นจากส่วนอื่น

5.3 การพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์จะพัฒนาโปรแกรมบน เครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล ที่ใช้ระบบปฏิบัติการ Windows 95 เป็นหลัก

5.4 เนื่องจากระยะเวลาในการวิจัย และงบประมาณในการวิจัยมีจำกัด การพัฒนาโปรแกรมจึงมุ่งเน้นที่การพัฒนาในส่วนการคำนวณ เป็นสำคัญ และไม่มุ่งเน้นการพัฒนาในส่วนประกอบย่อยของโปรแกรม อาทิ เสียง หรือภาพกราฟิกที่ไม่จำเป็น ของโปรแกรม

5.5 ขอบเขตการคำนวณของโปรแกรม

5.5.1 ลักษณะของห้องที่ใช้ในการคำนวณ (Model) ที่ป้อนเข้าสู่โปรแกรม เพื่อใช้ในการคำนวณจะต้องเป็นลักษณะสี่เหลี่ยม (Rectangular)

5.5.2 โปรแกรมจะคำนวณปริมาณแสงธรรมชาติ เฉพาะลักษณะของแสงแบบกระจาย (Diffuse Illumination) ซึ่งไม่มีแสงตรงจากดวงอาทิตย์ (Direct Illumination)

5.5.3 การคำนวณของโปรแกรม จะใช้วิธีการคำนวณ โดยอิงทฤษฎีการคำนวณแบบลูเมน (Lumen Method) และ สกายแฟกเตอร์ (Sky Factor) ซึ่งข้อจำกัดของโปรแกรมในการคำนวณจะขึ้นอยู่กับข้อจำกัดของการคำนวณ ด้วยทฤษฎีดังกล่าว

6) ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการศึกษา และ พัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ที่ช่วยในการคำนวณหาปริมาณ แสงธรรมชาติ ในตำแหน่งต่างๆภายในอาคาร จะช่วยให้สถาปนิก หรือผู้ออกแบบ ได้ทราบถึงปริมาณแสงธรรมชาติที่ตำแหน่งต่างๆภายในอาคาร ได้ก่อนที่จะมีการก่อสร้างจริง ซึ่งจะทำให้ผู้ออกแบบสามารถตัดสินใจ ในการนำแสงธรรมชาติเข้ามาใช้ภายในอาคารได้ถูกต้องยิ่งขึ้น

โดยประโยชน์ที่ได้รับสามารถแยกกล่าวได้ดังนี้

6.1 ทราบถึงตำแหน่งและทิศทางของดวงอาทิตย์ ในแต่ละช่วงเวลาของปี

6.2 วิธีการคำนวณหาองค์ประกอบของแสงตรงจากช่องเปิด (Direct Component) และ แสงสะท้อนกระจาย (Indirect component) ภายในอาคาร

6.3 โปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อคำนวณปริมาณแสงธรรมชาติ ที่ผ่านช่องเปิดเข้าสู่ตัวอาคาร ที่สอดคล้องกับท้องฟ้าในเขตเส้นศูนย์สูตร

6.4 โปรแกรมคอมพิวเตอร์ เพื่อคำนวณปริมาณแสงธรรมชาติ ที่ผ่านช่องเปิดเข้าสู่ตัวอาคาร ซึ่งมีลักษณะการใช้งานและสื่อสารกับผู้ใช้งานอย่างง่ายๆ

6.5 เพิ่มประสิทธิภาพในการนำแสงธรรมชาติมาใช้ในอาคารเพื่อลดการใช้แสงสว่างจากพลังงานไฟฟ้า

6.6 เพื่อเป็นแนวทาง ในการศึกษาการออกแบบอาคาร โดยใช้พลังงานที่สามารถทดแทนได้ (Renewable Energy)

6.7 เพื่อให้สถาปนิกหรือผู้ที่เกี่ยวข้องมีความตื่นตัว และสนใจในการอนุรักษ์พลังงาน ซึ่งจะส่งผลในการช่วยลดภาระการใช้พลังงานของอาคารและของประเทศโดยรวมลง