

บทที่ 5 สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการวิจัย

จากการสำรวจอุณหภูมิการแผ่รังสีเฉลี่ยของผนังกับความสบายเชิงอุณหภูมิภาพในบริเวณพื้นที่ทำการสำรวจดังกล่าว โดยแบ่งออกเป็นผนังที่มีชนิดของกระจกใส ผนังที่มีชนิดของกระจกสีชา และผนังที่มีชนิดของกระจกสะท้อนรังสีอาทิตย์ ในสถานที่สำรวจ 5 สถานที่ คือ

1. บริเวณชั้นล่าง สำนักบรรณสาร สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์
2. บริเวณห้องอ่านหนังสือ อาคารเวียงผา มหาวิทยาลัยรามคำแหง
3. ภายในธนาคารออมสิน สาขารามคำแหง 1
4. ภายในธนาคารกสิกรไทย สาขาสุขุมวิท 57
5. บริเวณชั้น 5 สำนักหอสมุด มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

ซึ่งผลการวิจัยสามารถสรุปได้ดังนี้

5.1.1 ข้อมูลสำรวจทั่วไป

กลุ่มตัวอย่างทั้งหมดเป็นผู้อาศัยในพื้นที่มีจำนวนทั้งสิ้น 284 คน โดยแบ่งเป็นเพศชาย 167 คน และเพศหญิง 117 คน โดยสำรวจภายในบริเวณชั้นล่าง สำนักบรรณสาร สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์ ซึ่งกลุ่มตัวอย่างมีทั้งหมด 55 คน โดยเป็นเพศชาย 32 คน และเพศหญิง 23 คน โดยกลุ่มตัวอย่างมีค่าความต้านทานของเสื้อผ้าโดยเฉลี่ยทั้งหมดเป็น 0.76 clo, 0.75 clo และ 0.66 clo ที่ระยะ 1 เมตร, 2 เมตร และ 3 เมตร ตามลำดับ ส่วนค่าอุณหภูมิการแผ่รังสีเฉลี่ยจะมีค่าอยู่ระหว่าง 25.57-29.54 °C โดยที่ระยะ 1 เมตร ค่าอุณหภูมิการแผ่รังสีเฉลี่ยมีค่า 27.74 °C, ระยะ 2 เมตร มีค่าอุณหภูมิการแผ่รังสีเฉลี่ยเท่ากับ 26.79 °C และที่ระยะ 3 เมตร ค่าอุณหภูมิการแผ่รังสีเฉลี่ยมีค่า 26.50 °C

ในการสำรวจภายในบริเวณห้องอ่านหนังสือ อาคารเวียงผา มหาวิทยาลัยรามคำแหง ซึ่งกลุ่มตัวอย่างมีทั้งหมด 64 คน โดยเป็นเพศชาย 40 คน และเพศหญิง 24 คน โดยกลุ่มตัวอย่างมีค่าความต้านทานของเสื้อผ้าโดยเฉลี่ยทั้งหมดเป็น 0.73 clo, 0.80 clo และ 0.77 clo ที่ระยะ 1 เมตร, 2 เมตร และ 3 เมตร ตามลำดับ ส่วนค่าอุณหภูมิการแผ่รังสีเฉลี่ยจะมีค่าอยู่ระหว่าง 23.32-24.57 °C โดยที่ระยะ 1 เมตร ค่า

อุณหภูมิการแผ่รังสีเฉลี่ยมีค่า 24.26°C , ระยะ 2 เมตร มีค่าอุณหภูมิการแผ่รังสีเฉลี่ยเท่ากับ 24.06°C และที่ระยะ 3 เมตร ค่าอุณหภูมิการแผ่รังสีเฉลี่ยมีค่า 23.94°C

ในการสำรวจภายในบริเวณภายในธนาคารออมสิน สาขารามคำแหง 1 ซึ่งกลุ่มตัวอย่างมีทั้งหมด 46 คน โดยเป็นเพศชาย 26 คน และเพศหญิง 20 คน โดยกลุ่มตัวอย่างมีค่าความต้านทานของเสื้อผ้าโดยเฉลี่ยทั้งหมดเป็น 0.87 clo, 0.86 clo และ 0.74 clo ที่ระยะ 1 เมตร, 2 เมตร และ 3 เมตร ตามลำดับ ส่วนค่าอุณหภูมิการแผ่รังสีเฉลี่ยจะมีค่าอยู่ระหว่าง $21.92-26.92^{\circ}\text{C}$ โดยที่ระยะ 1 เมตร ค่าอุณหภูมิการแผ่รังสีเฉลี่ยมีค่า 24.32°C , ระยะ 2 เมตร มีค่าอุณหภูมิการแผ่รังสีเฉลี่ยเท่ากับ 23.85°C และที่ระยะ 3 เมตร ค่าอุณหภูมิการแผ่รังสีเฉลี่ยมีค่า 23.67°C

ในการสำรวจภายในบริเวณภายในธนาคารกสิกรไทย สาขาสุขุมวิท 57 ซึ่งกลุ่มตัวอย่างมีทั้งหมด 52 คน โดยเป็นเพศชาย 29 คน และเพศหญิง 23 คน โดยกลุ่มตัวอย่างมีค่าความต้านทานของเสื้อผ้าโดยเฉลี่ยทั้งหมดเป็น 0.78 clo, 0.78 clo และ 0.77 clo ที่ระยะ 1 เมตร, 2 เมตร และ 3 เมตร ตามลำดับ ส่วนค่าอุณหภูมิการแผ่รังสีเฉลี่ยจะมีค่าอยู่ระหว่าง $19.85-22.96^{\circ}\text{C}$ โดยที่ระยะ 1 เมตร ค่าอุณหภูมิการแผ่รังสีเฉลี่ยมีค่า 22.11°C , ระยะ 2 เมตร มีค่าอุณหภูมิการแผ่รังสีเฉลี่ยเท่ากับ 21.60°C และที่ระยะ 3 เมตร ค่าอุณหภูมิการแผ่รังสีเฉลี่ยมีค่า 21.40°C

และในการสำรวจภายในบริเวณชั้น 5 สำนักหอสมุด มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ซึ่งกลุ่มตัวอย่างมีทั้งหมด 67 คน โดยเป็นเพศชาย 40 คน และเพศหญิง 27 คน โดยกลุ่มตัวอย่างมีค่าความต้านทานของเสื้อผ้าโดยเฉลี่ยทั้งหมดเป็น 0.72 clo, 0.72 clo และ 0.73 clo ที่ระยะ 1 เมตร, 2 เมตร และ 3 เมตร ตามลำดับ ส่วนค่าอุณหภูมิการแผ่รังสีเฉลี่ยจะมีค่าอยู่ระหว่าง $21.39-24.49^{\circ}\text{C}$ โดยที่ระยะ 1 เมตร ค่าอุณหภูมิการแผ่รังสีเฉลี่ยมีค่า 23.38°C , ระยะ 2 เมตร มีค่าอุณหภูมิการแผ่รังสีเฉลี่ยเท่ากับ 23.29°C และที่ระยะ 3 เมตร ค่าอุณหภูมิการแผ่รังสีเฉลี่ยมีค่า 23.21°C

5.1.2 การวิเคราะห์อุณหภูมิการแผ่รังสีเฉลี่ย

อาคารที่มีการติดตั้งกระจกใสอุณหภูมิของกระจกจะมีค่าสูงกว่าอุณหภูมิการแผ่รังสีเฉลี่ยเมื่อกระจกด้านนั้น โคนแดดตกกระทบ โดยตรง ยกเว้นภายในห้องอ่านหนังสือ อาคารเวียงผา มหาวิทยาลัยรามคำแหงที่ไม่โดนแสงแดดส่องมายังกระจกโดยตรง ทำให้อุณหภูมิกะจกมีค่าใกล้เคียงอุณหภูมิผนังด้านอื่นๆ มีผลทำให้อุณหภูมิการแผ่รังสีเฉลี่ยมีค่าน้อยกว่าอุณหภูมิอากาศ ส่วนอุณหภูมิของกระจกสีชามีค่าสูงกว่าอุณหภูมิการแผ่รังสีเฉลี่ยแต่ค่าดังกล่าวมีค่าเท่ากันตลอดช่วงของวัน ซึ่งมีค่าความแตกต่างระหว่างอุณหภูมิทั้งสองมากเช่นกัน และ อุณหภูมิของกระจกสะท้อนรังสีอาทิตย์มีค่าสูงกว่าอุณหภูมิการแผ่รังสีเฉลี่ยเช่นกัน เมื่อนำค่าอุณหภูมิการแผ่รังสีเฉลี่ยกับค่า View factor ปรากฏว่าอาคารที่มีการติดตั้งกระจกใส อุณหภูมิการแผ่รังสีเฉลี่ยแปรผันตรงกับค่า View factor สำหรับสถาบันบัณฑิตพัฒน

นบริหารศาสตร์ ค่า View factor จะอยู่ในช่วง 0.03-0.05 ทำนองเดียวกับธนาคารกสิกรไทย สาขา สุขุมวิท 57 อุณหภูมิการแผ่รังสีเฉลี่ยก็แปรผันตรงกับค่า View factor ซึ่งค่า View factor มีค่าตั้งแต่ 0.06-0.11 ทิศทางของกระจกวางตามแนวทิศตะวันตก แต่สำหรับห้องอ่านหนังสือ อาคารเวียงผา มหาวิทยาลัยรามคำแหงค่า View factor ไม่แตกต่างกันมากนักประมาณ 0.7 ทิศทางของกระจกวางตามแนวทิศตะวันตกเช่นเดียวกัน พบว่า View factor ไม่มีผลต่ออุณหภูมิการแผ่รังสีเฉลี่ย เนื่องจากผนังกระจกดังกล่าวนี้ถูกบังจนไม่ได้รับอิทธิพลจากรังสีอาทิตย์ดัง ได้กล่าวมาแล้วก่อนหน้านี้

กระจกสีชาอุณหภูมิการแผ่รังสีเฉลี่ยมีแปรผันตรงกับค่า View factor ตั้งแต่ 0.01-0.05 สำหรับธนาคาร ออมสิน สาขารามคำแหง 1 ซึ่งทิศทางของกระจกวางตามแนวทิศตะวันออก กระจกสะท้อนรังสีอาทิตย์ ทิศทางของกระจกวางตามแนวทิศใต้ซึ่งค่า View factor จะไม่มีผลต่ออุณหภูมิการแผ่รังสีเฉลี่ย สำหรับผนังด้านทิศเหนือและใต้

5.1.3 การวิเคราะห์ดัชนีทางด้านความรู้สึกสบาย

5.1.3.1 ดัชนีค่าการโหวตความรู้สึกเชิงอุณหภูมิจากการตรวจวัดจริง ; ASV กับค่า View Factor

ผลการศึกษาดัชนีค่าการโหวต ASV ของกลุ่มตัวอย่างที่ทำการสำรวจในอาคารที่มีการติดตั้งกระจกใส กระจกสีชา และกระจกสะท้อนรังสีอาทิตย์ ระดับความรู้สึกเชิงอุณหภูมิจากการตรวจวัดจริง (ASV) ที่ยอมรับได้ โดยค่า View factor ของกระจกใสที่ติดตั้งที่สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์ ทางทิศ ตะวันออก ที่ทำให้ดัชนีค่าการโหวตความรู้สึกเชิงอุณหภูมิจากการตรวจวัดจริง (ASV) ยอมรับได้อยู่ ที่ 0.03-0.05 ส่วนที่ธนาคารกสิกรไทย สาขาสุขุมวิท 57 ค่า View factor อยู่ที่ 0.07-0.11 ติดตั้งกระจก ใสทางทิศตะวันตก ส่วนที่อาคารเวียงผา มหาวิทยาลัยรามคำแหง ดัชนีค่าการโหวตความรู้สึกเชิงอุณหภูมิ จากการตรวจวัดจริง (ASV) ของกลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่ ASV มีค่าต่ำกว่า -0.5 ซึ่งมีค่าก่อนไปทาง เย็น กระจกสีชาติดตั้งที่ธนาคารออมสิน สาขารามคำแหง 1 ทางทิศตะวันออกค่า View factor ที่ทำให้ ที่ทำให้ดัชนีค่าการโหวตความรู้สึกเชิงอุณหภูมิจากการตรวจวัดจริง (ASV) ยอมรับได้อยู่ที่ 0.01-0.04 และกลุ่มตัวอย่างที่นั่งใกล้กระจกสะท้อนรังสีอาทิตย์ที่ติดตั้งที่สำนักหอสมุด มหาวิทยาลัยเทคโนโลยี พระจอมเกล้าธนบุรี ทางทิศใต้ พบว่าค่าการโหวตความรู้สึกเชิงอุณหภูมิจากการตรวจวัดจริง (ASV) ไม่ขึ้นอยู่ กับ View factor

5.1.3.2 ดัชนีค่าทำนายการโหวตความรู้สึกเชิงอุณหภูมิ ; PMV กับค่า View Factor

กระจกใส กระจกสีชา และกระจกสะท้อนรังสีอาทิตย์ มีดัชนีค่าทำนายการโหวตความรู้สึกเชิงอุณหภูมิ (PMV) เปลี่ยนแปลงตามค่า View factor เช่นเดียวกัน โดยค่า View factor ที่ทำให้ดัชนีค่าทำนาย การโหวตความรู้สึกเชิงอุณหภูมิ (PMV) เป็นค่าที่ยอมรับได้ของกระจกใสที่ติดตั้งที่สถาบัน บัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์ ทางทิศตะวันออกอยู่ที่ 0.03-0.04 สำหรับที่อาคารเวียงผา มหาวิทยาลัย

รวมค่าแห่ง ติดตั้งกระจกใสทางทิศตะวันตก ค่า View factor อยู่ที่ 0.07 ซึ่งไม่เปลี่ยนแปลงตามค่า View factor ส่วนที่ธนาคารกสิกรไทย สาขาสุขุมวิท 57 คำนี้นักทำนายการโหวตความรู้สึกเชิง อุณหภูมิ (PMV) ไม่สามารถบอกได้เนื่องจากสถานที่ดังกล่าวมีการปรับอุณหภูมิค่อนข้างต่ำ ทำให้ผลของอุณหภูมิการแผ่รังสีเฉลี่ยไม่มีผลต่อความสบาย ส่วนกระจกสีชาที่ติดตั้งที่ธนาคารออมสิน สาขารามคำแหง 1 ทางทิศตะวันออก ค่า View factor ที่ทำให้ค่านักทำนายการโหวตความรู้สึกเชิง อุณหภูมิ (PMV) ยอมรับได้ มีค่าอยู่ระหว่าง 0.03-0.04 และกระจกสะท้อนรังสีอาทิตย์ ติดตั้งทางทิศ ได้ ของสำนักหอสมุด มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ค่าทำนายการโหวตความรู้สึกเชิง อุณหภูมิ (PMV) ไม่สามารถบอกได้เนื่องจากสถานที่ดังกล่าวมีการปรับอุณหภูมิค่อนข้างต่ำ ทำให้ผลของอุณหภูมิการแผ่รังสีเฉลี่ยไม่มีผลต่อความสบาย

5.1.4 แนวทางการปรับปรุงเพื่อสภาวะความสบายเชิงอุณหภูมิ

5.1.4.1 แนวทางการปรับปรุงอุณหภูมิการแผ่รังสีเฉลี่ย

จากความสัมพันธ์ระหว่างค่าอุณหภูมิการแผ่รังสีเฉลี่ยกับค่า View factor ทำให้ทราบว่ายิ่งค่า View factor มีค่าเพิ่มมากขึ้น อุณหภูมิการแผ่รังสีเฉลี่ยยิ่งมีค่าเพิ่มสูงขึ้น โดยค่า View factor จะมีค่าเพิ่มมากขึ้นถ้าอยู่ใกล้กระจก ฉะนั้นจากสภาวะความสบายเชิงอุณหภูมิ คือการลดปริมาณอุณหภูมิการแผ่รังสีเฉลี่ย เราสามารถทำได้โดยการทำให้ค่า View factor ของเรากับผนังด้านที่โดนแสงแดดกระทบมีค่าน้อย หรือถ้าเราสามารถป้องกันไม่ให้รังสีอาทิตย์กระทบผนังกระจกโดยตรง เราก็สามารถลดปริมาณอุณหภูมิการแผ่รังสีเฉลี่ยลงได้ ซึ่งสามารถทำได้โดยการนำอุปกรณ์บังแดด (shading) มาติดตั้งไว้หรืออาศัยร่มเงาของต้นไม้เพื่อไม่ให้แสงอาทิตย์ส่องมากระทบผนังกระจกโดยตรง

5.1.4.2 แนวทางการปรับปรุงตัวแปรที่มีผลต่อสภาวะความสบายเชิงอุณหภูมิ

อุณหภูมิการแผ่รังสีเฉลี่ยของกระจก มีอิทธิพลต่อค่า View factor โดยค่า View Factor มากอุณหภูมิการแผ่รังสีเฉลี่ยก็มาก ซึ่งทำให้ผลการโหวตของกลุ่มตัวอย่างมีการเปลี่ยนแปลงตามค่า View factor ดังกล่าวด้วย นั่นคือการเลือกนั่งออกมาที่ทำให้ค่า View factor มีค่าน้อย จะทำให้เราได้รับอิทธิพลจากอุณหภูมิการแผ่รังสีเฉลี่ยน้อยและทำให้ค่านักทำนายการโหวตความรู้สึกเชิงอุณหภูมิ (PMV) ทำให้เกิดความสบายเช่นกัน รวมทั้งอีกทั้งการปรับปรุงชนิดของกระจกที่ติดตั้งให้เหมาะสมกับทิศทางที่จะทำการติดตั้งก็มีส่วนช่วยลดอุณหภูมิการแผ่รังสีเฉลี่ย เมื่ออุณหภูมิการแผ่รังสีเฉลี่ยลดลงก็ส่งผลให้ค่านักทำนายการโหวตความรู้สึกเชิงอุณหภูมิ (PMV) เกิดความสบายยิ่งขึ้น

5.2 ข้อเสนอแนะ

ควรมีการปรับปรุงชนิดของผนังที่มีการติดตั้งกระจกภายในอาคารเพื่อให้เกิดสภาวะความสบายมากขึ้น โดยหันมาใช้ชนิดของกระจกที่สามารถลดอุณหภูมิการแผ่รังสีเฉลิษฐ์หรือไม่ก็ควรหันมาปรับปรุงชนิดของกระจกที่ทำการติดตั้งโดยการลดอุณหภูมิของกระจก โดยการติดตั้งอุปกรณ์บังแดดเพื่อช่วยลดอุณหภูมิของกระจกที่แสงแดดมีผลกระทบโดยตรง หรืออาศัยร่มเงาของต้นไม้เพื่อไม่ให้แสงอาทิตย์ส่องมากระทบผนังกระจก

การศึกษานี้มีระยะเวลาในการการศึกษาเพียง 2–3 เดือน และใช้สถานที่ศึกษาเพียงแค่อาคารพาณิชย์และอาคารเรียนที่มีการติดตั้งผนังของกระจกแค่ 3 ชนิดเท่านั้น คือกระจกใส กระจกสีชา และ กระจกสะท้อนรังสีอาทิตย์ เท่านั้น ดังนั้น ควรที่จะมีการศึกษาเพิ่มเติมทั้งในด้าน สภาวะความสบายตลอดทั้งปี และอาคารที่มีการติดตั้งกระจกชนิดอื่น เพื่อให้ทราบถึงสภาวะความรู้สึกสบายเชิงอุณหภูมิภายในอาคาร และสามารถนำข้อมูลจากการศึกษาที่ได้มาปรับใช้ภายในภายในอาคารเพื่อความสบายเชิงอุณหภูมิได้อย่างเหมาะสม