

การศึกษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมภายในอาคาร เพื่อป้องกันอาการเจ็บป่วยเนื่องจาก  
สิ่งแวดล้อมในอาคาร:กรณีศึกษา อาคาร CAT TOWER บางรัก กรุงเทพมหานคร

The Study of Indoor Environmental Quality to Prevent Sick Building

Syndrome:Case study of in CAT TOWER, Bangrak, Bangkok

บำรุง ชมตา<sup>1</sup>

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อำนาจ ผดุงศิลป์<sup>2</sup>

ดร.ประศาสน์ จันทราทิพย์<sup>3</sup>

### บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมภายในอาคารและสาเหตุของการเกิดอาการเจ็บป่วยเนื่องจากสิ่งแวดล้อมในอาคารและเพื่อเสนอแนะแนวทางในการปรับปรุงคุณภาพสิ่งแวดล้อมภายในอาคารเพื่อป้องกันตนเองจากอาการเจ็บป่วยเนื่องจากสิ่งแวดล้อมในอาคารของผู้ที่ทำงานในอาคาร CAT TOWER ผู้ที่ทำงานในอาคารนี้แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มพนักงาน CAT จำนวน 626 คน และกลุ่มผู้เช่า จำนวน 1,106 คน รวมทั้งสิ้น 1,732 คน วิธีการศึกษานี้เป็นการศึกษาเชิงสำรวจ (Survey Research) โดยใช้แบบสอบถามที่มีลักษณะเป็นแบบตรวจสอบรายการ (Check-List) เป็นเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล แล้ววิเคราะห์หาค่าความถี่ (Frequency) และสรุปเป็นร้อยละ (Percentage) ประกอบกับการตรวจวัดตัวแปรที่มีอิทธิพลต่อสถานะของผู้ที่ทำงานในอาคารด้วยเครื่องมือวัด และวิเคราะห์ดัชนีสถานะความสะดวกสบายเชิงความร้อน คือ ดัชนี Predicted Mean Vote (PMV) และดัชนี Predicted Percentage Dissatisfied (PPD) ด้วยโปรแกรม CBE Thermal Comfort Tool for ASHRAE-55

ผลการศึกษาพบว่า กลุ่มพนักงาน CAT และกลุ่มผู้เช่า มีการรับรู้คุณภาพสิ่งแวดล้อมภายในอาคารและอาการเจ็บป่วยเนื่องจากสิ่งแวดล้อมในอาคารโดยรวมทุกด้านในระดับ “ปานกลาง” สำหรับการวิเคราะห์ดัชนี

<sup>1</sup> นักศึกษาหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาการจัดการทางวิศวกรรม มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

<sup>2</sup> ที่ปรึกษาสารนิพนธ์หลัก

<sup>3</sup> ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ร่วม

สภาวะความสะอาดสบายเชิงความร้อน พบว่าผู้ที่ทำงานในอาคารมีความรู้สึกต่อสภาวะความสบายด้านอุณหภูมิในระดับ “เย็นเล็กน้อย” (PMV > - 1 / PPD > 17%) ดังนั้น เพื่อให้ผู้ที่ทำงานในอาคารรู้สึกสบายไม่รบกวนการทำงาน ควรควบคุมอุณหภูมิ (Air temperature) ให้อยู่ระหว่าง 23-26°C ความชื้นสัมพัทธ์ (Humidity) ระหว่างร้อยละ 30-60 และปรับความเร็วลม (Air speed) ให้อยู่ระหว่าง 0.51-1.02 เมตรต่อวินาที

คำสำคัญ : คุณภาพสิ่งแวดล้อมภายในอาคาร, คุณภาพอากาศ, สภาวะความสบายด้านอุณหภูมิ, คุณภาพของการมองเห็น, คุณภาพของเสียง, อาการเจ็บป่วยเนื่องจากสิ่งแวดล้อมในอาคาร

#### **ABSTRACT**

This research aimed to study Indoor Environmental Quality (IEQ) and causes of Sick Building Syndrome (SBS) in order to propose ways to improve the indoor environments in CAT Tower building that could prevent the building occupants from Sick Building Syndrome. There were 1,732 employees working in the building divided into two groups: 626 employees of CAT Telecom Public Company Limited and 1,106 employees of the tenant private companies. The methodology was based on the survey research using a questionnaire checklist as a tool to collect data which were consequently analyzed in terms of frequency and percentage. Factors affecting the building occupants' comfort conditions were measured using measuring instruments. The thermal comfort indices were analyzed including Predicted Mean Vote (PMV) and Predicted Percentage Dissatisfied (PPD) using the CBE Thermal Comfort Tool for ASHRAE-55 program.

The results showed that the CAT and tenant employees had a “moderate” perception of overall aspects of Indoor Environmental Quality and Sick Building Syndrome. Regarding the thermal comfort analysis, it was found that the building occupants felt that the temperature in the building was "slightly cold" (PMV > - 1 / PPD > 17%). Therefore, to make the building occupants to feel comfortable without disruption to work, the following conditions should be maintained: the air temperature between 23-26°C, the relative humidity between 30-60 percent, and the air speed between 0.51 - 1.02 meters per second.

Keywords :Indoor Environmental Quality, Indoor Air Quality, Thermal Comfort, Visual Quality, Acoustical Quality, Sick Building Syndrome

## 1. บทนำ

ในปัจจุบันเราใช้เวลาส่วนใหญ่อาศัยหรือทำงานอยู่ในอาคารที่มีการนำระบบปรับอากาศมาใช้สร้างสภาวะความน่าสบาย จากการสร้างสภาวะความสบายด้านอุณหภูมิด้วยระบบปรับอากาศสำหรับอาคารที่เป็นระบบปิดนี้เอง อากาศภายในอาคารจึงถูกหมุนเวียนนำมาใช้อย่างต่อเนื่อง ทำให้เกิดการสะสมความชื้น ฝุ่นละออง เชื้อโรค และสิ่งสกปรกต่าง ๆ ซึ่งอาจก่อให้เกิดปัญหาด้านสุขภาพ ทำให้ผู้อยู่อาศัยหรือผู้ที่ทำงานเกิดอาการป่วยที่มีความเกี่ยวข้องกับสภาพแวดล้อมภายในอาคาร โดยเฉพาะอาคารสำนักงานเชิงพาณิชย์ ที่ผ่านการใช้งานยาวนานและมีผู้ใช้งานเป็นจำนวนมาก การบริหารจัดการสภาพแวดล้อมภายในอาคาร จึงมีความสำคัญเป็นอย่างยิ่ง หากคุณภาพสิ่งแวดล้อมภายในอาคาร (Indoor Environmental Quality : IEQ) ไม่มีความเหมาะสมหรือไม่สอดคล้องกับการใช้งานจริง ภายในอาคารนั้นก็จะมีคุณภาพสิ่งแวดล้อมที่ไม่ดี จะทำให้เกิดผลกระทบโดยตรงด้านสุขภาพอนามัยของผู้ที่ทำงานในอาคาร เรียกว่า อาการเจ็บป่วยเนื่องจากสิ่งแวดล้อมในอาคาร (Sick Building Syndrome : SBS) ซึ่งสิ่งเหล่านี้จะส่งผลกระทบต่อประสิทธิภาพการทำงานและการดำเนินธุรกิจสำหรับแนวคิดและวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง ประกอบด้วย

ชนิกันต์ ยิ้มประยูร, (2556) คุณภาพสิ่งแวดล้อมภายในอาคาร หรือสภาพแวดล้อมภายในอาคารที่ดี ส่งผลถึงประสิทธิภาพในการทำงานและสุขภาพที่ดีของผู้อยู่อาศัย คุณภาพของสภาพแวดล้อมที่ดี ประกอบด้วย 4 ส่วน ได้แก่

- 1) คุณภาพอากาศภายในอาคาร (Indoor Air Quality : IAQ)
- 2) สภาวะน่าสบายทางอุณหภูมิ (Thermal Comfort)
- 3) คุณภาพของการมองเห็น (Visual Quality)
- 4) คุณภาพของเสียง (Acoustical Quality)

วรารัตน์ ผลทวี, (2557) สุขภาพและความเหมาะสมทางกายภาพ (Health and Physical Well-being) สภาพแวดล้อมภายในอาคารส่งผลถึงประสิทธิภาพในการทำงานและสุขภาพของผู้อยู่อาศัย ซึ่งสภาพแวดล้อมภายในอาคารประกอบด้วย

1) แสง (Light) ในสิ่งแวดล้อมแสงที่ใช้ประกอบไปด้วย คุณภาพของแสง ปริมาณของแสง ทิศทางของแสง และสีของแสง ซึ่งสภาพแวดล้อมที่ดีควรมีการใช้แสงสว่างที่เหมาะสมกับ กิจกรรม ไม่ให้เกิดความมืดหรือสว่างจนเกินไป เพื่อให้สามารถมองเห็นได้ชัดเจนและหลีกเลี่ยงการ เกิดปัญหาทางสายตา

2) เสียงรบกวน (Noise) เสียงที่ดังมากเกินไปจะทำให้เสียสมาธิในการทำงานและ ก่อให้เกิดความรู้สึกรำคาญ ดังนั้น การออกแบบต้องไม่ให้ระดับของเสียงรบกวนสูงจนเกินไป ควรมีการใช้วัสดุดูดซับเสียง หรือแยกพื้นที่ที่ต้องการความสงบออกจากพื้นที่สาธารณะ

3) สภาพอากาศภายในอาคาร (Interior Climate) ความเป็นอยู่ที่ดีของผู้ใช้อาคารส่วนหนึ่งเป็นผลมาจากอุณหภูมิและความชื้นในอากาศ จึงควรมีการปรับเปลี่ยนให้อยู่ในสภาวะที่เหมาะสมที่ผู้อยู่อาศัยรู้สึกสบาย ซึ่งเรียกว่าสภาวะน่าสบายทางอุณหภูมิ (Thermal Comfort) นอกจากนี้ควรมีระบบการหมุนเวียนอากาศภายในและภายนอกที่ดี มีการควบคุมสิ่งสกปรกและ ความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศ เพื่อป้องกันการเจริญเติบโตของเชื้อแบคทีเรีย

อรุณรัตน์ เศรษฐบุตร (2551) ได้อธิบายไว้ว่าอาคารที่มีการออกแบบอย่างยั่งยืน หรืออาคารสีเขียวจะต้องประกอบไปด้วย 3 ส่วนหลัก ดังต่อไปนี้

1) ความสอดคล้องกับสภาพอากาศ หมายถึงการออกแบบจัดวางพื้นที่ใช้สอยอาคารตามทิศทางแดด ทิศทางลมธรรมชาติ และการเลือกใช้วัสดุก่อสร้างหรือตกแต่งที่ทำให้อาคารน่าสบายก่อนจะอาศัยเครื่องจักรที่ใช้พลังงาน ซึ่งหมายถึงการออกแบบ Passive Design

2) ความน่าสบาย องค์ประกอบของสถาปัตยกรรมสีเขียวกำหนดให้อาคารมีการรักษาสภาวะน่าสบายของมนุษย์ให้อยู่ในเกณฑ์มาตรฐานที่เป็นที่ยอมรับอย่างเป็นทางการในเรื่องสภาวะน่าสบายเชิงอุณหภูมิ (Thermal Comfort) แสงสว่าง (Visual Lighting Comfort) เสียง (Acoustical Comfort) และคุณภาพอากาศภายใน (Indoor Air Quality : IAQ)

3) การใช้พลังงานธรรมชาติ สถาปัตยกรรมสีเขียวส่งเสริมให้เกิดการนำพลังงานจากธรรมชาติมาใช้ ซึ่งแหล่งพลังงานที่อาคารสามารถนำมาใช้ได้มักจะเป็นพลังงานที่หาทดแทนได้ (Renewable Energy) ได้แก่พลังงานจากแสงอาทิตย์ด้วยการใช้รังสีจากดวงอาทิตย์เพื่อให้ความร้อนและผลิตกระแสไฟฟ้า พลังงานจากน้ำในการผลิตกระแสไฟฟ้าและใช้เป็นแหล่งความร้อนความเย็น พลังงานจากดินจากการสะสมความร้อนในดิน พลังงานลมโดยการใช้ผลิตกระแสไฟฟ้าโดยตรงและการเพิ่มสภาวะน่าสบาย (Ventilation) ตลอดจนพลังงานจากพืชพันธุ์ที่สามารถนำมาใช้ในการกักเก็บแดดและการระเหยของน้ำเพื่อสร้างความเย็น

วิจิตรบุษยามารมย์ (2545) ได้ศึกษาวิจัยเรื่อง การบริหารจัดการทรัพยากรอาคาร การจัดการพื้นที่สถานที่ สำหรับสภาพแวดล้อมในอนาคต ได้อธิบายไว้ว่า การบริหารจัดการทรัพยากร และสภาพแวดล้อมภายในอาคาร (Facility and Environment Management) ได้ถูกพัฒนาขึ้น หลังจากเกิดวิกฤตเศรษฐกิจโลก ทำให้เกิดการตระหนักถึงมูลค่าและความซับซ้อนของอาคาร แนวคิด ที่เกิดขึ้นนี้เป็นการบริหารจัดการเชิงบูรณาการภายใต้หลักการของการวางแผนยุทธศาสตร์ โดยคำนึงถึงทรัพยากรมนุษย์เป็นปัจจัยสำคัญ กล่าวคือ เป็นการจัดสภาพแวดล้อมที่ต้องคำนึงถึงมนุษย์ (People) อาคารสถานที่ (Place) และกระบวนการทำงาน (Process) โดยเน้นการจัดการเชิงบูรณาการที่สัมพันธ์กับทฤษฎีและแนวคิดทางสถาปัตยกรรม วิศวกรรม การเงินและบัญชี การบริหารจัดการ และพฤติกรรมมนุษย์

## 2. วัตถุประสงค์

2.1 เพื่อศึกษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมภายในอาคาร สำหรับป้องกันอาการเจ็บป่วยเนื่องจากสิ่งแวดล้อมในอาคารของผู้ที่ทำงานในอาคาร CAT TOWER

2.2 เพื่อเสนอแนะแนวทางในการปรับปรุงคุณภาพสิ่งแวดล้อมภายในอาคาร และวิธีการป้องกันตนเองจากอาการเจ็บป่วยเนื่องจากสิ่งแวดล้อมในอาคารของผู้ที่ทำงานในอาคาร

## 3. วิธีการดำเนินการศึกษา

### 3.1 ประชากร (Population)

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาค้างนี้ จำแนกออกเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มพนักงานบริษัท กสท โทรคมนาคม จำกัด (มหาชน) จำนวน 626 คน และกลุ่มพนักงานของบริษัทเอกชน หน่วยงานระหว่างประเทศ และสถาบันการศึกษา ที่เข้าพื้นที่อาคารเป็นสถานที่ทำงานหรือสถานศึกษา จำนวน 1,106 คน รวมทั้งสิ้น 1,732 คน (สถานะ ณ วันที่ 31 ธันวาคม 2559)

### 3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้างนี้แบ่งออกเป็น 3 ประเภท ได้แก่

1) แบบสอบถาม (Questionnaire) ลักษณะเป็นคำถามปลายเปิด ผู้ตอบแบบสอบถามมีอิสระในการแสดงความคิดเห็นหรือข้อเสนอแนะเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างคุณภาพสิ่งแวดล้อมภายในอาคาร กับอาการเจ็บป่วยเนื่องจากสิ่งแวดล้อมในอาคาร เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scales) ตามแบบของลิเคิร์ท (Likert Scale) แบ่งช่วงการให้คะแนนความความรู้สึกเข้าใจเป็น 5 ระดับ คือ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย ไม่รู้เลย โดยข้อคำถามแบ่งออกเป็น 5 ส่วน ได้แก่

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป ประกอบด้วย คำถามพื้นฐานที่เกี่ยวกับข้อมูลส่วนบุคคลของผู้ตอบแบบสอบถาม ลักษณะเป็นคำถามแบบเลือกตอบ ได้แก่ เพศ อายุ ระดับการศึกษา ระยะเวลาในการปฏิบัติงานในอาคาร คุณภาพสิ่งแวดล้อมภายในอาคารมีผลกระทบต่อการทำงานหรือไม่ ความรู้สึกไม่สบายเวลานั่งทำงานอยู่ในสำนักงานนาน ๆ และความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับเรื่องอาการเจ็บป่วยเนื่องจากสิ่งแวดล้อมในอาคาร

ส่วนที่ 2 การรับรู้เกี่ยวกับคุณภาพสิ่งแวดล้อมภายในอาคาร (Indoor Environmental Quality) ประกอบด้วย คำถามที่แบ่งออกเป็นด้านต่าง ๆ จำนวน 5 ด้าน ได้แก่ ด้านคุณภาพอากาศ (Indoor Air Quality : IAQ) ด้านสภาวะความสบายด้านอุณหภูมิ (Thermal Comfort) ด้านคุณภาพของการมองเห็น (Visual Quality) ด้านคุณภาพของเสียง (Acoustical Quality) และด้านอื่น ๆ

ส่วนที่ 3 การรับรู้เกี่ยวกับอาการเจ็บป่วยเนื่องจากสิ่งแวดลอมในอาคาร (Sick Building Syndrome) ประกอบด้วย คำถามที่ถูกแบ่งออกเป็น 6 กลุ่มที่เกี่ยวข้องกับอาการเจ็บป่วยเนื่องจากสิ่งแวดลอมในอาคาร ได้แก่ กลุ่มอาการทางตา กลุ่มอาการทางจมูก กลุ่มอาการทางลำคอและระบบทางเดินหายใจ กลุ่มอาการทางผิวหนัง กลุ่มอาการปวดต่าง ๆ และกลุ่มอาการอื่น ๆ

ส่วนที่ 4 การรับรู้เกี่ยวกับการป้องกันตนเองจากอาการเจ็บป่วยเนื่องจากสิ่งแวดลอมในอาคาร ประกอบด้วย คำถามที่เกี่ยวกับวิธีป้องกันตนเองของผู้ที่ทำงานในอาคาร

ส่วนที่ 5 ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

2) เครื่องมือวัดคุณภาพสิ่งแวดลอมภายในอาคาร

- เครื่องวัดคาร์บอนไดออกไซด์ (Carbon Dioxide Meter) ใช้สำหรับตรวจวัดคาร์บอนไดออกไซด์ (CO<sub>2</sub>) และสามารถตรวจวัดตัวแปรที่มีอิทธิพลต่อสภาวะความสบายด้านอุณหภูมิภายในอาคาร 2 ตัวแปร ได้แก่ อุณหภูมิอากาศ (Air Temperature) ความชื้นสัมพัทธ์ (Relative Humidity)

- เครื่องวัดความเร็วอากาศ (Air Velocity Meter) ใช้สำหรับวัดความเร็วลมที่จ่ายออกมาจากท่อส่งลมเย็นของระบบปรับอากาศ

- ตารางค่ามาตรฐานของ ANSI/ASHRAE STANDARD 55-2004 ใช้เป็นค่าอ้างอิงสำหรับตัวแปรทางด้านปัจจัยส่วนบุคคล 2 ตัวแปร ได้แก่ การเผาผลาญ พลังงาน (Metabolic Rate) และลักษณะของเสื้อผ้าที่สวมใส่ (Clothing or Clo Value)

### 3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูลประกอบด้วยขั้นตอนต่างๆ ดังนี้

1) แจกแบบสอบถามให้กลุ่มพนักงานของ บริษัท กสท โทรคมนาคม จำกัด (มหาชน) จำนวน 250 ชุด ได้รับแบบสอบถามกลับคืนมา จำนวน 232 ชุด คิดเป็นร้อยละ 92.80 และแจกแบบสอบถามให้กลุ่มพนักงานของบริษัทเอกชน หน่วยงานระหว่างประเทศ และสถาบันการศึกษา จำนวน 300 ชุด ได้รับแบบสอบถามกลับคืนมา จำนวน 297 ชุด คิดเป็นร้อยละ 99.00 2) ทำการตรวจวัดตัวแปรที่มีอิทธิพลต่อสภาวะความสบายด้านอุณหภูมิในสภาพแวดลอมของผู้ที่ทำงานในอาคาร 3 ตัวแปร ได้แก่ อุณหภูมิอากาศ (Air Temperature) ความชื้นสัมพัทธ์ (Relative Humidity) และความเร็วอากาศ (Air Velocity)

3) ประเมินอุณหภูมิการแผ่รังสีเฉลี่ย (Mean Radiant Temperature) การเผาผลาญพลังงาน (Metabolic Rate) และลักษณะของเสื้อผ้าที่สวมใส่ (Clothing or Clo Value) โดยพิจารณาจากลักษณะการทำงานและเสื้อผ้าที่สวมใส่ของผู้ปฏิบัติงานในสถานที่จริง จากนั้นจึงนำมาเปรียบเทียบกับค่ามาตรฐานของ ANSI/ASHRAE STANDARD 55-2004

### 3.4 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1) วิเคราะห์ข้อมูลส่วนบุคคลของผู้ตอบแบบสอบถามที่มีลักษณะเป็นแบบตรวจสอบรายการ (Check-List) ใช้วิธีหาค่าความถี่ (Frequency) แล้วสรุปมาเป็นร้อยละ (Percentage)

2) วิเคราะห์ระดับการรับรู้เกี่ยวกับคุณภาพสิ่งแวดล้อมภายในอาคาร อาการเจ็บป่วยเนื่องจากสิ่งแวดล้อมในอาคาร และการป้องกันตนเองจากอาการเจ็บป่วยเนื่องจากสิ่งแวดล้อมในอาคาร โดยหาค่าเฉลี่ย (Mean :  $\bar{X}$ ) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation : S.D.) 3) วิเคราะห์ดัชนีสภาวะความสบายด้านอุณหภูมิ (Thermal Comfort Indices) ได้แก่ ดัชนีทำนายการโหวตเฉลี่ย (Predicted Mean Vote : PMV) และดัชนีการทำนายเปอร์เซ็นต์ความไม่พอใจ (Predicted Percentage Dissatisfied : PPD) ด้วยโปรแกรม CBE Thermal Comfort Tool for ASHRAE-55

## 4. ผลการศึกษา

### 4.1 การรับรู้เกี่ยวกับคุณภาพสิ่งแวดล้อมภายในอาคาร (Indoor Environmental Quality : IEQ)

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล พบว่า กลุ่มพนักงาน CAT และกลุ่มผู้เช่า ส่วนใหญ่ มีการรับรู้เกี่ยวกับคุณภาพสิ่งแวดล้อมภายในอาคารที่เป็นปัจจัยสำคัญ ดังนี้

1) ด้านคุณภาพอากาศ (Indoor Air Quality : IAQ) มีการรับรู้เกี่ยวกับการไม่มีการระบายอากาศที่เพียงพอ ระบบปรับอากาศการบำรุงรักษา มีฝุ่นละอองหรือเชื้อราในห้องทำงานมากเกินไป และไม่มีการทำความสะอาดภายในอาคารที่สม่ำเสมอ

2) ด้านสภาวะความสบายด้านอุณหภูมิ (Thermal Comfort) มีการรับรู้เกี่ยวกับระดับอุณหภูมิที่ไม่เหมาะสม ระดับความชื้นที่ไม่เหมาะสมแห้งเกินไปหรือชื้นเกินไป อุณหภูมิเฉลี่ยพื้นผิวโดยรอบไม่สม่ำเสมอ และเสื้อผ้าที่สวมใส่ไม่เหมาะสมบาง หรือหนาเกินไป

3) ด้านคุณภาพของการมองเห็น (Visual Quality) มีการรับรู้เกี่ยวกับการจัดระบบแสงสว่างไม่เหมาะสม แสงสว่างภายในอาคารไม่เพียงพอ การตรวจสอบบำรุงรักษาไฟฟ้าแสงสว่างที่ให้แก่บริเวณการทำงาน และไม่มีการใช้ประโยชน์จากแสงสว่างตามธรรมชาติ

4) ด้านคุณภาพของเสียง (Acoustical Quality) มีการรับรู้เกี่ยวกับการป้องกันเสียงเข้ามาในห้องไม่ดีพอ มีเสียงสะท้อนภายในห้องที่ทำงาน เสียงจากเครื่องปรับอากาศหรือพัดลมระบายอากาศดังเกินไป และเสียงดังจากเครื่องใช้สำนักงาน

สำหรับการเปรียบเทียบผลการวิเคราะห์ข้อมูล การรับรู้เกี่ยวกับคุณภาพสิ่งแวดล้อมภายในอาคาร โดยรวมเฉลี่ยทุกด้าน พบว่า กลุ่มพนักงาน CAT และกลุ่มผู้เช่า มีการรับรู้ในระดับ “ปานกลาง” (ตารางที่ 4.1)

ตารางที่ 4.1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการรับรู้เกี่ยวกับคุณภาพสิ่งแวดล้อมภายในอาคาร

คุณภาพสิ่งแวดล้อมภายในอาคาร	กลุ่มพนักงาน CAT		กลุ่มผู้เช่า	
	Mean	S.D.	Mean	S.D.
ด้านคุณภาพอากาศ (Indoor Air Quality)	3.04	0.93	2.87	0.85
ด้านสภาวะความสบายด้านอุณหภูมิ (Thermal Comfort)	3.02	0.88	3.13	0.78
ด้านคุณภาพของการมองเห็น (Visual Quality)	3.03	0.89	2.91	0.95
ด้านคุณภาพของเสียง (Acoustical Quality)	2.89	0.85	2.83	0.79
ด้านอื่น ๆ	3.04	0.86	3.07	0.84

#### 4.2 การรับรู้เกี่ยวกับอาการเจ็บป่วยเนื่องจากสิ่งแวดล้อมในอาคาร (Sick Building Syndrome)

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล พบว่า กลุ่มพนักงาน CAT และกลุ่มผู้เช่า มีการรับรู้ในระดับปานกลาง ในทุกกลุ่มอาการ นอกจากนี้ยังพบว่า อาการเจ็บป่วยบางกลุ่มอาการ เช่น กลุ่มอาการทางตา กลุ่มอาการทางจมูก กลุ่มอาการทางลำคอและทางเดินหายใจ เป็นต้น อาจจะไม่ใช่เกิดจากสิ่งแวดล้อมในอาคารทั้งหมด แต่อาจจะเกิดจากผู้ที่ทำงานในอาคารเจ็บป่วยมาจากภายนอกแล้วเป็นพาหะนำมาแพร่กระจายทำให้ผู้อื่นเจ็บป่วยไปด้วย

สำหรับการเปรียบเทียบผลการวิเคราะห์ข้อมูล การรับรู้เกี่ยวกับอาการเจ็บป่วยเนื่องจากสิ่งแวดล้อมในอาคาร โดยรวมเฉลี่ยทุกกลุ่มอาการ พบว่า กลุ่มพนักงาน CAT และกลุ่มผู้เช่า มีการรับรู้ในระดับ “ปานกลาง” (ตารางที่ 4.2)



ตารางที่ 4.2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการรับรู้เกี่ยวกับอาการเจ็บป่วยเนื่องจากสิ่งแวดล้อมในอาคาร

อาการเจ็บป่วยเนื่องจากสิ่งแวดล้อมในอาคาร	กลุ่มพนักงาน CAT		กลุ่มผู้เช่า	
	Mean	S.D.	Mean	S.D.
กลุ่มอาการทางตา	2.80	0.94	2.93	0.85
กลุ่มอาการทางจมูก	3.11	0.90	3.02	0.85
กลุ่มอาการทางลำคอและระบบทางเดินหายใจ	2.92	0.91	2.72	0.87
กลุ่มอาการทางผิวหนัง	2.87	0.91	2.80	0.81
กลุ่มอาการปวดต่าง ๆ	3.01	0.88	3.16	0.82
กลุ่มอาการอื่น ๆ	2.82	0.86	2.94	0.88

#### 4.3 การรับรู้เกี่ยวกับการป้องกันตนเองจากอาการเจ็บป่วยเนื่องจากสิ่งแวดล้อมในอาคาร

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล พบว่า กลุ่มพนักงาน CAT มีการรับรู้เรื่องการตรวจสุขภาพร่างกายเป็นประจำทุกปี และการหลีกเลี่ยงการสูบบุหรี่ มีการรับรู้ในระดับดี-ดีมาก สำหรับหัวข้ออื่น ๆ เช่น การออกกำลังกาย การดูแลรักษาความสะอาดโต๊ะทำงาน การหลีกเลี่ยงความเครียด การจัดสภาพและท่าทางการทำงานที่เหมาะสม เป็นต้น มีการรับรู้ในระดับปานกลาง ส่วนกลุ่มผู้เช่า มีการรับรู้ในระดับปานกลางในทุกหัวข้อ

สำหรับการเปรียบเทียบผลการวิเคราะห์ข้อมูล การรับรู้เกี่ยวกับการป้องกันตนเองจากอาการเจ็บป่วยเนื่องจากสิ่งแวดล้อมในอาคาร โดยรวมทั้งหมดทุกหัวข้อ พบว่า กลุ่มพนักงาน CAT มีการรับรู้ในระดับ “ปานกลาง-ค่อนข้างดี” โดยมีค่า Mean 3.31 และค่า S.D. 0.92 สำหรับกลุ่มผู้เช่า พบว่า มีการรับรู้ในระดับ “ปานกลาง” โดยมีค่า Mean 3.13 และค่า S.D. 0.89 (ตารางที่ 4.3)

ตารางที่ 4.3 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการรับรู้เกี่ยวกับการป้องกันตนเองจากอาการเจ็บป่วยเนื่องจากสิ่งแวดล้อมในอาคาร

การรับรู้เกี่ยวกับการป้องกันตนเอง	กลุ่มพนักงาน CAT		กลุ่มผู้เช่า	
	Mean	S.D.	Mean	S.D.
โดยรวมทุกหัวข้อ	3.31	0.92	3.13	0.89

#### 4.4 วิเคราะห์ดัชนีสภาวะความสบายด้านอุณหภูมิ (Thermal Comfort Indices)

1) การวิเคราะห์ดัชนีสภาวะความสบายด้านอุณหภูมิเฉพาะชั้นที่ได้รับอนุญาตให้ตรวจวัด

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล พบว่า ผู้ที่ทำงานในชั้น 2, 3, 7, 8 และ 17 มีความรู้สึกต่อสภาวะความสบายด้านอุณหภูมิ ในระดับ “เย็นเล็กน้อย” (PMV > -0.5 / PPD > 17%) ส่วนผู้ที่ทำงานในชั้น 9 และ 18 มีความรู้สึกต่อสภาวะความสบายด้านอุณหภูมิ ในระดับ “เย็น” (PMV > -1.5 / PPD > 37%) (ตารางที่ 4.4)

ตารางที่ 4.4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลสภาวะความสบายด้านอุณหภูมิ (Thermal Comfort Indices) เฉพาะชั้นที่ได้รับอนุญาตให้ตรวจวัด

ชั้น	T <sub>a</sub> °c	T <sub>mrt</sub> °c	V <sub>a</sub> m/s	RH %	Met.	Clo.	PMV -3 - +3	PPD %	Sensation
2	23.35	23.35	3.81	65.03	1.2	0.89	<b>-0.85</b>	<b>20</b>	Slightly Cool
3	21.77	21.77	3.60	70.86	1.2	0.89	<b>-1.24</b>	<b>37</b>	Slightly Cool
7	23.72	23.72	3.83	66.11	1.2	0.89	<b>-0.74</b>	<b>17</b>	Slightly Cool
8	21.25	21.25	2.08	67.66	1.2	0.89	<b>-1.23</b>	<b>37</b>	Slightly Cool

9	19.82	19.82	2.90	59.86	1.2	0.89	<b>-1.79</b>	<b>67</b>	Cool
17	21.82	21.82	2.60	61.13	1.2	0.89	<b>-1.18</b>	<b>34</b>	Slightly Cool
18	20.02	20.02	2.23	55.35	1.2	0.89	<b>-1.67</b>	<b>60</b>	Cool

2) ผลการวิเคราะห์ข้อมูลสภาวะความสบายด้านอุณหภูมิ โดยรวมทุกชั้นที่ได้รับอนุญาตให้ตรวจวัด พบว่า ผู้ที่ทำงานในอาคารมีความรู้สึกต่อสภาวะความสบายด้านอุณหภูมิ ในระดับ “เย็นเล็กน้อย” ( $PMV > -1$  /  $PPD > 17\%$ ) (ตารางที่ 4.5)

ตารางที่ 4.5 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลสภาวะความสบายด้านอุณหภูมิ (Thermal Comfort Indices) รวมทุกชั้นที่ได้รับอนุญาตให้ตรวจวัด

ชั้น	$T_a$ °C	$T_{mrt}$ °C	$V_a$ m/s	RH %	Met.	Clo.	PMV -3 - +3	PPD %	Sensation
AV.	21.67	21.67	3.00	63.71	1.2	0.89	<b>-1.25</b>	<b>38</b>	Slightly Cool

## 5. บทสรุปและข้อเสนอแนะ

### 5.1 สรุปผลการศึกษา

1) ด้านคุณภาพอากาศ (Indoor Air Quality : IAQ) ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการรับรู้ด้านคุณภาพอากาศ ภายในอาคารที่เกี่ยวข้องกับกลุ่มอาการเจ็บป่วยเนื่องจากคุณภาพอากาศภายในอาคาร พบว่า กลุ่มพนักงาน CAT และกลุ่มผู้เช่า มีการรับรู้ในระดับปานกลาง ดังนั้น การแก้ไขปัญหาด้านคุณภาพอากาศภายในอาคาร ควรให้ความสำคัญกับการระบายอากาศ ให้มีอากาศถ่ายเทเพื่อลดการสะสมของมลพิษ และที่สำคัญควรมีการทำความสะอาาระบบ HVAC อย่างสม่ำเสมอ

2) ด้านสภาวะความสบายด้านอุณหภูมิ (Thermal Comfort) ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการตรวจวัดและผลการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยโปรแกรม CBE Thermal Comfort Tool for ASHRAE-55 โดยรวมทุกชั้นที่ได้รับอนุญาตให้ตรวจวัด พบว่า ผู้ที่ทำงานในอาคารมีความรู้สึกต่อสภาวะความสบายด้านอุณหภูมิ ในระดับ “เย็นเล็กน้อย” ( $PMV > -1 / PPD > 17\%$ )

สำหรับการแก้ไขปัญหาด้านสภาวะความสบายด้านอุณหภูมิตามมาตรฐานของ ASHRAE Standard 55-2004 ควรควบคุมอุณหภูมิ (Air Temperature) ให้อยู่ระหว่าง  $23-26^{\circ}\text{C}$  เพื่อไม่ให้ผู้ที่ทำงานในอาคารรู้สึกหนาวเย็นเกินไปและเป็นการประหยัดพลังงานไฟฟ้าอีกทางหนึ่งด้วย สำหรับความชื้นสัมพัทธ์ (Humidity) ควรควบคุมให้อยู่ระหว่างร้อยละ 30-60 และลดความเร็วลม (Air Speed) ให้อยู่ระหว่าง 0.51–1.02 เมตรต่อวินาที เพื่อให้รู้สึกสบายไม่รบกวนการทำงาน

3) ด้านคุณภาพของการมองเห็น (Visual Quality) พบว่า ปัจจัยด้านคุณภาพการมองเห็น ไม่มีผลกระทบต่อผู้ที่ทำงานในอาคาร CAT TOWER แต่ควรเปิดรับแสงสว่างจากธรรมชาติให้มากขึ้นกว่าเดิม เพื่อลดการใช้แสงสว่างจากหลอดไฟฟ้าและเพิ่มความสบายตาให้กับผู้ที่ทำงานในอาคารด้วย

4) ด้านคุณภาพของเสียง (Acoustical Quality) ไม่พบปัจจัยด้านคุณภาพของเสียงที่เป็นสาเหตุสำคัญที่ทำให้เกิดการเจ็บป่วยจนส่งผลกระทบต่อประสิทธิภาพการทำงานของผู้ที่ทำงานในอาคาร CAT TOWER

## 5.2 แนวทางและข้อเสนอแนะในการบริหารจัดการ

จากผลการวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับการศึกษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมภายในอาคาร เพื่อป้องกันอาการเจ็บป่วยเนื่องจากสิ่งแวดล้อมในอาคาร และผลการวิเคราะห์ข้อมูลสภาวะความสบายด้านอุณหภูมิ (Thermal Comfort Indices) เจ้าของอาคาร CAT TOWER ควรให้ความสำคัญและดำเนินการ ตรวจสอบ ดูแลบำรุงรักษา ควบคุมและติดตามผลการดำเนินงานด้านการจัดการสิ่งแวดล้อมภายในอาคารให้เป็นไปตามกฎหมาย มาตรฐาน และข้อกำหนดที่เกี่ยวข้อง รวมทั้งจัดให้มีการตรวจวัดประเมินคุณภาพสิ่งแวดล้อมภายในอาคารด้านต่าง ๆ อย่างสม่ำเสมอ เพื่อสุขภาพอนามัยที่ดีของผู้ที่ทำงานในอาคาร และใช้เป็นข้อมูลในการวางแผนบริหารจัดการคุณภาพสิ่งแวดล้อมภายในอาคารต่อไป

## 5.3 ข้อเสนอแนะการวิจัยครั้งต่อไป

1) สามารถนำไปเป็นข้อมูลประกอบการศึกษาเกี่ยวกับคุณภาพสิ่งแวดล้อมภายในอาคาร (Indoor Environmental Quality : IEQ) และการป้องกันอาการเจ็บป่วยเนื่องจากสิ่งแวดล้อมในอาคาร (Sick Building Syndrome : SBS) ในครั้งต่อไปได้

2) สามารถนำไปใช้เป็นข้อมูลและแนวทางในการบริหารจัดการทรัพยากรอาคาร (Facility Management : FM) ให้เกิดประโยชน์สูงสุดกับเจ้าของอาคารและผู้ใช้อาคาร

## บรรณานุกรม

- คุณภาพของสภาวะแวดล้อมภายในอาคารเขียว (*Green Indoor Environmental Quality*) โดย ดร. พิมพิดา จรรยา  
รักษ์สกุล, P.E. LEED ®AP Vice President, Project Development บริษัท แมเนจเม้นท์ โซลูชันส์  
อินเตอร์เนชันแนล จำกัด
- ฉัตรชัย เอกปัญญาสกุล. (2546). “ความชุกและปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคารของผู้ที่ทำงาน  
ในอาคารสำนักงานในเขตกรุงเทพมหานคร” วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต ภาควิชาเวชศาสตร์  
ป้องกันและสังคม คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- ณัฐพงศ์ แผละหมั่น. (2548). “อัตราชุกและปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการเกิดกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคารของ  
เจ้าหน้าที่ที่ปฏิบัติงานภายในอาคารของโรงพยาบาลที่มีการระบายอากาศไม่เพียงพอ” วิทยานิพนธ์  
ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาอาชีพเวชศาสตร์ ภาควิชาเวชศาสตร์ป้องกันและสังคม คณะ  
แพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- มาตรฐาน วสท. 031010-60. มาตรฐานระบบปรับอากาศและระบายอากาศ (Air Conditioning and Ventilation  
Standard) วิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย ในพระบรมราชูปถัมภ์.
- วิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย ในพระบรมราชูปถัมภ์ (วสท). (2551). มาตรฐานระบบปรับและ  
ระบายอากาศ. กรุงเทพฯ: ผู้แต่ง.
- สถาบันอาคารเขียวไทย. (2556). *เกณฑ์การประเมินความยั่งยืนทางพลังงานและสิ่งแวดล้อมสำหรับการเตรียม  
ความพร้อมการก่อสร้างและอาคารปรับปรุงใหม่*. กรุงเทพฯ: ผู้แต่ง.
- สร้อยสุดา เกสรทอง. (2549). *SBS โรคจากการทำงานในตึก*. กรุงเทพฯ: ไกล่หม่อ.
- ASHRAE Standard 62-2004: *Ventilation for Acceptable Indoor Air Quality*. Atlanta, GA: American Society  
of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers Arundel, A.V.
- ASHRAE 55. (2010). *Thermal environmental conditions for human occupancy*. ASHRAE, Atlanta, GA.
- ASHRAE Standard 55-2017, ASHRAE standard 55 thermal comfort tool, thermal comfort, PMV, PPD, SET,  
Adaptive comfort, Center for the Built Environment, CBE, UC Berkeley, CA.
- Clements-Croome D. (2004). *“Intelligent buildings : Design, Management and Operation.”* London:  
Thomas Telford Publishing.
- Jensen, K., Arens, Edward, (2005). *“Acoustical quality in office workstations, as assessed by occupant  
surveys.”* University of California, Berkeley: Author.

- Jeeranan, M., (2009). *“Awareness of sick building syndrome (SBS) : a case study of the office workers in Silom area.”*(A Research Paper). Thammasat University, Bangkok.  
<http://digi.library.tu.ac.th/thesis/lg/0388/01TITLE.pdf>
- Phomthida, Y. (2010) *“The relationship between Indoor air quality and indoor environment quality with occupants symptom and satisfaction”*. (Thesis) Fac. of Grad. Studies, Mahidol University.
- Tyrrell S. Burt. (1999). *“The sick building syndrome : Thermal, Acoustic, and Other Aspects.”* (Doctoral Thesis) Royal Institute of Technology, Stockholm, Sweden
- Takigawa T., et al. (2012) *A longitudinal study of aldehydes and volatile organic compounds associated with subjective symptoms related to sick building syndrome in new dwellings in Japan*. *Sci of the Total Environ.*; (417-418): 61-67.
- Yamane, Taro. ( 1967 ). *Statistics : An Introductory Analysis*. 2nd ed. New York: Harper &Row